



TÍTULO

SOSTENIBILIDAD URBANA EN EL PROCESO PROYECTUAL

EL CASO DE LOS ENGLOBAMIENTOS PARCELARIOS EN LA
CIUDAD DE ROSARIO, ARGENTINA

AUTOR

Pablo Makler

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2011

Directora Silvia de Schiller
Curso **VIII Máster Propio Universitario en Energías Renovables:
Arquitectura y Urbanismo. La Ciudad Sostenible**

ISBN 978-84-694-1272-5
© Pablo Makler
© Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.5 España.

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 licenciador (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 MAESTRIA

SOSTENIBILIDAD URBANA EN EL PROCESO PROYECTUAL El caso de los englobamientos parcelarios en la Ciudad de Rosario, Argentina.

TESISTA

Arq. Pablo Makler

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Arq. Silvia de Schiller

Para obtener el título de:
“Máster en Energías Renovables: Arquitectura y Urbanismo. La ciudad sostenible.”

Universidad Internacional de Andalucía.
Sede Iberoamericana Santa María de La Rábida.

Rosario, 15 de Septiembre de 2010.

RESUMEN

SOSTENIBILIDAD URBANA EN EL PROCESO PROYECTUAL

El caso de los englobamientos parcelarios en la Ciudad de Rosario, Argentina.

Arq. Pablo Makler

Esta investigación tiene por fin contribuir al proceso de cambio normativo de la Ciudad de Rosario y al de aprendizaje proyectual en la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario, aportando a través de estos cambios a la sostenibilidad del desarrollo urbano de la ciudad, a través de la discusión, análisis y comprobación de los objetivos planteados en la hipótesis de la investigación. En esta perspectiva el trabajo se desarrolla en dos partes:

La Primera Parte, el Marco Conceptual, brinda el soporte para la discusión sobre la sostenibilidad y el desarrollo sostenible. Se comprueba la interrelación entre la escala global, regional y local de los desequilibrios sociales, económicos y ambientales. Las ciudades se presentan como generadoras y a la vez receptoras de los desequilibrios planetarios, por lo que se discute el concepto y los principios del desarrollo urbano sostenible. Se fundamenta el equilibrio necesario entre las tres dimensiones esenciales de la sostenibilidad: económica, social y ambiental. La complejidad del fenómeno urbano contemporáneo, y la dificultad de abarcar esta complejidad en su totalidad, fundamentan el desarrollo de micro-equilibrios en cada sector de la ciudad. La dimensión física de la ciudad y el proyecto arquitectónico permiten ensayar alternativas para la configuración de la forma urbana. Antecedentes de metodologías de análisis y medición de la sostenibilidad sugieren la definición de una sostenibilidad específica al contexto particular que integre los tres aspectos de la misma.

La Segunda Parte, el Marco Operativo, aborda la problemática de subdivisión parcelaria y las normativas urbanas que establecieron la forma actual de la Ciudad de Rosario. El acelerado proceso de sustitución edilicia instaura un proceso de cambio normativo para el reordenamiento de la ciudad en función a la particularidad de cada sector, promoviendo a su vez, la unificación de lotes para el desarrollo de proyectos unitarios. Sin embargo, del análisis de la norma se evidencia la necesidad de incorporar estudios complementarios que permitan evaluar proyectos urbanos sobre la diversidad de formas y tamaños de estos terrenos. Las propuestas realizadas por alumnos de la FAPyD en el marco de un convenio con la Municipalidad de Rosario proporcionaron una ayuda para la definición de la norma. Asimismo, las dificultades encontradas en el aprendizaje proyectual fundamentan la necesidad de establecer una metodología de apoyo al proceso de toma de decisiones. El concepto de sostenibilidad urbana como marco general de actuación, y una "sostenibilidad específica" aplicada al desarrollo de propuestas urbanas en los englobamientos parcelarios, constituye el marco para la elaboración de la metodología de análisis y evaluación de la sostenibilidad de las alternativas en las primeras etapas de diseño, contribuyendo por un lado al proceso de aprendizaje proyectual, y por el otro al proceso de cambio normativo.

La metodología incorpora treinta indicadores clasificados según los tres campos esenciales de la sostenibilidad, se desarrollan los procedimientos de cálculo que comprenden desde planillas electrónicas para el ingreso sistemático de datos hasta estudios específicos de asoleamiento en laboratorio y de demanda energética mediante software informático específico. La primera aplicación de la metodología proporciona los valores medios de referencia y evalúa los tres casos seleccionados para la muestra de estudio. La segunda, se aplica al proceso proyectual de los alumnos y las distintas fases de estructuración. Se comparan tres alternativas para un mismo terreno mediante una serie de diagramas conceptuales que permiten visualizar en forma integral el comportamiento de las propuestas frente a la serie completa de indicadores de la sostenibilidad. Esta comparación, la distinción de las fortalezas y debilidades de cada alternativa, el análisis de los "puntos críticos", y el estudio de las posibles soluciones a los mismos, configura una herramienta que, sin la necesidad de calificar las propuestas contribuye al proceso de toma de decisiones y por ende al aprendizaje proyectual en la formación académica de los alumnos de arquitectura.

INDICE GENERAL

Resumen	i
Índice general.	iv
Apéndices.	iv
Bibliografía.	v
Reconocimientos.	v
CAPITULO I	
INTRODUCCION	1
1.1. Introducción.	1
1.2. Contexto y tema de la investigación.	1
1.2.1. Transformación normativa de la Ciudad de Rosario.	1
1.2.2. Convenios de cooperación Municipalidad de Rosario - FAPyD.	2
1.2.3. Dificultad en el aprendizaje proyectual.	3
1.2.4. La sostenibilidad urbana aplicada al proceso de toma de decisiones.	3
1.3. Marco conceptual.	4
1.4. Inquietudes y preocupaciones abordadas para el desarrollo de la hipótesis.	5
1.4.1. Contexto normativo de la Ciudad de Rosario.	5
1.4.2. Contexto académico.	5
1.5. Hipótesis.	6
1.6. Enfoque de la investigación.	6
1.7. Objetivos generales y específicos.	7
1.8. Metodología de la investigación.	7
1.8.1. Modos y métodos de respuesta a los objetivos.	8
1.8.2. Etapas de la metodología de la investigación.	9
1.8.3. Métodos para obtener evidencia.	10
1.9. Contribuciones y aportes de la investigación.	11
PRIMERA PARTE	
MARCO CONCEPTUAL	
CAPITULO II	
SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO URBANO	13
2.1. Introducción.	13
2.2. Los conceptos.	13
2.2.1. Diferencias entre desarrollo y crecimiento.	
Origen y fundamentos del concepto de desarrollo sostenible.	13
2.2.2. Hacia la sostenibilidad. Fundamentos.	16
2.3. Desarrollo Urbano Sostenible. Fundamentos y principios.	19
2.3.1. Principios ecológicos para un desarrollo urbano sostenible.	21
2.3.2. Principios sociales y económicos para un desarrollo urbano sostenible.	22
2.3.3. Guías de gestión para un desarrollo urbano sostenible.	23
2.4. Conclusiones.	24

CAPITULO III	
HACIA UN ENTORNO URBANO SOSTENIBLE	25
3.1. Introducción.	25
3.2. La complejidad del fenómeno urbano contemporáneo.	25
3.3. Modos de acceso a 'lo urbano'.	26
3.3.1. Nuevos instrumentos de planificación.	26
3.3.2. Concepto de estructura urbana.	27
3.3.3. La dimensión física de la ciudad como herramienta.	28
3.3.4. Del concepto de parte de ciudad a los micro-equilibrios.	29
3.4. Generación de entornos urbanos sostenibles.	30
3.4.1. Condiciones y fundamentos.	30
3.4.2. Forma urbana sostenible y decisiones proyectuales.	33
3.5. Conclusiones.	36
CAPITULO IV	
MIDIENDO LA SOSTENIBILIDAD. INDICADORES.	37
4.1. Introducción.	37
4.2. <i>Midiendo lo inconmensurable. ¿Es posible medir la sostenibilidad?</i>	37
4.3. Concepto de Indicadores.	39
4.4. Indicadores de Sostenibilidad Urbana. Metodologías y ejemplos.	40
4.4.1. Salvador Rueda Palenzuela.	40
4.4.2. Carlos Regolini.	43
4.4.3. Silvia de Schiller.	45
4.5. Conclusiones.	50
CONCLUSIONES PRIMERA PARTE	51
SEGUNDA PARTE	
MARCO OPERATIVO	
CAPITULO V	
EL AREA DE ESTUDIO. LA CIUDAD DE ROSARIO	53
5.1. Introducción.	53
5.2. Ubicación y factores geográficos principales	53
5.3. Orígenes y transformación urbana de la Ciudad de Rosario.	56
5.4. Análisis de la estructura urbana y el proceso de formación	60
5.4.1. Rosario ciudad metropolitana.	60
5.4.2. Hechos primarios y elementos estructuradores.	62
5.4.3. Proceso de urbanización del núcleo central.	63
5.4.4. La cuadrícula como soporte estructural.	65
5.4.5. Tejido urbano y estructuras tipo-morfológicas.	67
5.4.6. Componentes principales de los instrumentos normativos.	69
5.5. Plan de Reordenamiento Urbanístico del Área Central y Primer Anillo Perimetral.	72
5.5.1. Fundamentos y estrategias principales del cambio normativo.	73
5.5.2. Síntesis de los componentes de la norma.	75
5.6. Conclusiones.	80
CAPITULO VI	
EL OBJETO Y LA MUESTRA DE ESTUDIO	
Propuestas de intervención para los englobamientos parcelarios	83
6.1. Introducción.	83
6.2. Convenios MR-FAPyD. Hipótesis de intervención.	83
6.3. Presentación del objeto de estudio.	
Ensayos proyectuales para los englobamientos parcelarios.	84
6.4. El proceso de aprendizaje proyectual.	88

6.4.1.	Fases de Estructuración Proyectoal.	88
6.4.2.	Dificultades en el proceso de toma de decisiones.	91
6.5.	Definición de la muestra de estudio.	92
6.5.1.	Caso 01.	94
6.5.2.	Caso 02.	96
6.5.3.	Caso 03.	99
6.6.	Conclusiones.	103
CAPITULO VII		
METODOLOGIA DE ANALISIS DE LA SOSTENIBILIDAD		105
7.1.	Introducción.	105
7.2.	Definición de la sostenibilidad específica al objeto y caso de estudio.	105
7.2.1.	Criterios y aspectos económicos.	106
7.2.2.	Criterios y aspectos sociales.	107
7.2.3.	Criterios y aspectos ambientales.	109
7.3.	Definición del sistema de análisis de la sostenibilidad.	113
7.3.1.	Indicadores económicos (IE)	113
7.3.2.	Indicadores sociales (IS)	118
7.3.3.	Indicadores ambientales (IA)	124
7.4.	Procedimiento de obtención de los datos para el cálculo de los indicadores.	130
7.4.1.	Elaboración del material de soporte.	130
7.4.2.	Desarrollo de planillas de cómputo métrico general.	133
7.4.3.	Estudios de asoleamiento.	140
7.4.4.	Cálculo de la demanda energética.	144
7.5.	Conclusiones.	147
CAPITULO VIII		
DIVERSIDAD DE TERRENOS. Primera aplicación de la metodología.		149
8.1.	Introducción.	149
8.2.	Aplicación de la metodología a la muestra de estudio.	149
8.2.1.	Caso 01	150
8.2.1.1.	Definición de zonas y subzonas de análisis.	150
8.2.1.2.	Estudios de asoleamiento.	150
8.2.1.3.	Estudios de demanda energética.	152
8.2.1.4.	Resumen de Indicadores Económicos.	153
8.2.1.5.	Resumen de Indicadores Sociales.	154
8.2.1.6.	Resumen de Indicadores Ambientales.	155
8.2.2.	Caso 02	156
8.2.2.1.	Definición de zonas y subzonas de análisis.	156
8.2.2.2.	Estudios de asoleamiento.	157
8.2.2.3.	Estudios de demanda energética.	158
8.2.2.4.	Resumen de Indicadores Económicos.	159
8.2.2.5.	Resumen de Indicadores Sociales.	160
8.2.2.6.	Resumen de Indicadores Ambientales.	161
8.2.3.	Caso 03	162
8.2.3.1.	Definición de zonas y subzonas de análisis.	163
8.2.3.2.	Estudios de asoleamiento.	163
8.2.3.3.	Estudios de demanda energética.	164
8.2.3.4.	Resumen de Indicadores Económicos.	166
8.2.3.5.	Resumen de Indicadores Sociales.	167
8.2.3.6.	Resumen de Indicadores Ambientales.	168
8.3.	Resumen de resultados.	169
8.4.	Cálculo de los valores medios de referencia.	170
8.5.	Ponderación de los resultados.	171
8.6.	Evaluación general de los casos de la muestra.	172
8.7.	Desarrollo del sistema gráfico de análisis y comparación integral de la sostenibilidad.	174
8.8.	Conclusiones.	176

CAPITULO IX

ALTERNATIVAS PROYECTUALES. Segunda aplicación de la metodología.	179
9.1. Introducción.	179
9.2. Selección y desarrollo de los esquemas alternativos para un mismo terreno según la metodología de fases de estructuración.	180
9.3. Aplicación de la metodología de análisis de la sostenibilidad.	183
9.3.1. Alternativa B.	185
9.3.1.1. Estudios de asoleamiento.	185
9.3.1.2. Cálculo de la demanda energética.	186
9.3.1.3. Resumen de Indicadores Económicos.	187
9.3.1.4. Resumen de Indicadores Sociales.	188
9.3.1.5. Resumen de Indicadores Ambientales.	189
9.3.2. Alternativa C.	190
9.3.2.1. Estudios de asoleamiento.	190
9.3.2.2. Cálculo de la demanda energética.	191
9.3.2.3. Resumen de Indicadores Económicos.	192
9.3.2.4. Resumen de Indicadores Sociales.	193
9.3.2.5. Resumen de Indicadores Ambientales.	194
9.3.4. Cuadros resumen de resultados.	195
9.4. Análisis de las alternativas según fases de estructuración.	195
9.4.1. Clasificación de los indicadores.	196
9.4.2. Análisis de las alternativas en Fase 1.	197
9.4.3. Análisis de las alternativas en Fase 2.	200
9.4.4. Resumen final del análisis.	202
9.5. Conclusiones.	204
CONCLUSIONES SEGUNDA PARTE	205

CAPITULO X

CONCLUSIONES FINALES	207
10.1. Introducción.	207
10.2. Respuesta de la investigación a los objetivos.	208
10.2.1. Respuesta a los objetivos generales.	208
10.2.2. Respuesta a los objetivos específicos.	208
10.3. Resumen general de evidencias y resultados de la investigación.	209
10.4. Contribuciones de la investigación.	210
10.5. Reflexiones acerca de la metodología desarrollada.	210
10.6. Transferencias y sugerencias para futuras investigaciones.	211

APENDICE I

ABREVIATURAS	213
---------------------	------------

APENDICE II

DATOS CLIMÁTICOS DE LA CIUDAD DE ROSARIO	215
---	------------

APENDICE III

ESTUDIOS PREVIOS DE ASOLEAMIENTO	219
---	------------

BIBLIOGRAFIA

227

RECONOCIMIENTOS

Esta tesis ha sido posible gracias a una beca otorgada por la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA). Sin embargo, esta institución no es responsable por los contenidos, opiniones o puntos de vista expresados. El agradecimiento especial al Dr. Jaime López de Asiaín y Martín y al Dr. Valeriano Ruiz Hernández, directores de la maestría, y a la Dra. María López de Asiaín Alberich, coordinadora de estudios, por su dedicación y rigor académico y profesional. Asimismo, se reconoce la disponibilidad y entusiasmo de ellos y de todo el grupo de personas de la UNIA puesto en conformar un ámbito propicio para el desarrollo académico y personal de todos los alumnos que participaron de esta experiencia.

Un reconocimiento a la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario (FAPyD) y a su decano Dr. Arq. Héctor Floriani, por apoyar y fomentar el perfeccionamiento y la capacitación de su cuerpo docente. El agradecimiento especial al Dr. Arq. Aníbal Moliné, Jefe de Cátedra de las asignaturas Análisis Proyectual I y II y Proyecto Arquitectónico I, II y III, por su incansable dedicación a la docencia e investigación, por brindar la posibilidad al autor de esta tesis de participar en su taller, y por generar en él el interés constante en la búsqueda de nuevos conocimientos en arquitectura y urbanismo aplicados al aprendizaje proyectual. Asimismo se reconoce su contribución personal al desarrollo de esta tesis en tanto y en cuanto sus trabajos, artículos y publicaciones, así como también sus puntos de vista y opiniones, han sido objeto de referencia permanente de este trabajo de investigación. Asimismo, se reconocen las contribuciones de los alumnos y docentes del taller de arquitectura del citado profesor, cuyos trabajos realizados en dicho taller bajo dirección del cuerpo docente que el autor de este trabajo integra, motivaron parte de los temas desarrollados en esta tesis. En este sentido, un especial agradecimiento a los alumnos M. L. Tallei y J. Bolzán; J. Damonte y M. E. Caldani; y D. Castagnino y M. Vittone por proveer sus propuestas arquitectónicas para ser utilizadas como casos de estudio.

A la Municipalidad de Rosario (MR), por su difícil tarea puesta en el reordenamiento urbano. En este sentido, se agradece también, la posibilidad concedida por la MR a la FAPyD y a su cuerpo de docentes y alumnos, de participar -a través de convenios de cooperación- en el proceso de actualización normativa y desarrollo urbano de la Ciudad de Rosario.

Al Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía (CIHE) y a sus directores Dr. Arq. John Martin Evans y Dra. Arq. Silvia de Schiller por permitir el acceso a las instalaciones de su Laboratorio de Estudios Bioambientales, brindando la ayuda necesaria para la realización de ensayos en "Heliódón" o Simulador del Movimiento Aparente del Sol; así como también, por ofrecer la completa disponibilidad del material de su biblioteca y sus trabajos y artículos personales como referencia indispensable para el desarrollo de esta tesis. Especial reconocimiento al particular aporte del Dr. John Martin Evans, por su ayuda en temas de energía, facilitando el sistema de cálculo de demanda energética "Evaluador Energético", y por su constante y desinteresada contribución al desarrollo general de este trabajo de investigación.

Por último, el reconocimiento y agradecimiento especial a la Dra. Arq. Silvia de Schiller, directora de esta tesis. Primero por dar conocimiento al autor, de la existencia de esta maestría y por incentivarlo a la aplicación a la beca de estudios señalada. Segundo, por reconocer y fomentar los intereses del autor en las distintas temáticas abordadas a partir del cursado de la maestría, y de sus preocupaciones observadas en el trabajo con alumnos de la FAPyD, brindando de este modo la bibliografía, opiniones y puntos de vista específicos a dichos intereses. Y por último, por realizar un seguimiento constante del trabajo a partir de consultas vía electrónica y reuniones periódicas en el CIHE y en Rosario.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. Introducción.

Los temas investigados en esta tesis surgen de preocupaciones del autor provenientes de sus actividades profesional y docente llevadas a cabo en la Ciudad de Rosario y en la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario (FAPyD), particularmente a través de sus tareas en las asignaturas de Análisis Proyectual y Proyecto Arquitectónico.

Esta introducción describe el contexto y expone el tema de la presente investigación a través de cuatro problemáticas asociadas: la transformación normativa de la Ciudad de Rosario, los convenios de cooperación acordados entre la Municipalidad de Rosario (MR) y la FAPyD, la dificultad observada en el aprendizaje proyectual y por último la sostenibilidad urbana aplicada al proceso de toma de decisiones en proyectos urbanos. El marco conceptual proporciona el contexto para la hipótesis de la investigación subyacente. El enfoque de la investigación muestra las relaciones analizadas, vinculando el concepto de sostenibilidad urbana en sus tres aspectos esenciales, aplicado al proceso de toma de decisiones en el hacer proyectual de alumnos y profesionales. Los objetivos de la investigación se presentan asociados a las metodologías utilizadas para obtener y evaluar las evidencias. Luego, las etapas de la metodología sintetiza y explica la secuencia de partes y capítulos. Y por último, se resumen las contribuciones y aportes de la investigación.

1.2. Contexto y tema de la investigación.

1.2.1 Transformación normativa de la Ciudad de Rosario.

Las normativas urbanas¹ que ordenaron el crecimiento de la Ciudad de Rosario se basaron en la densificación de las áreas centrales, es decir, altos índices de edificabilidad en el área más consolidada que disminuyen a medida que se alejan de la misma. Sin embargo, la forma urbana imaginada, frentes altos y continuos en áreas centrales y más bajos hacia la periferia, no resultó del modo esperado.

Los desfasajes entre los tiempos del trazado de manzanas y subdivisiones parcelarias respecto de su ocupación efectiva, y la superposición de operaciones de demolición y reconstrucción parcela a parcela, generaron un tejido siempre incompleto en un permanente estado de transformación.

Dos tipologías edilicias conforman la casi totalidad de las operaciones de ocupación parcelaria del área central y zonas aledañas:²

- **la vivienda individual** entre medianeras de planta baja y un piso alto, que en algunos sectores llegó a conformar frentes continuos y homogéneos, y
- **el edificio en altura** de diez pisos de promedio que intentó seguir la lógica de las viviendas bajas pero que por las lógicas de mercado y de la construcción de la ciudad nunca pudo concretarse.

¹ La Ciudad de Rosario tiene como normativas al Código Urbano y al Reglamento de Edificación.

² En el Capítulo V se incorpora una tipología intermedia, "los departamentos de pasillo".

Las restricciones normativas que ordenaron el crecimiento de la ciudad y la consolidación de su forma urbana respondieron en general a criterios muy abstractos -líneas de edificación, perfiles de calles y alturas máximas, índices edilicios, medidas mínimas de patios de ventilación e iluminación, etc.- que no superan los aspectos cuantitativo y bidimensional en que fueron formulados.

La superposición de estos factores con las lógicas del mercado configuró una ciudad homogénea en su trazado y heterogénea en su conformación física:

‘...ante una situación urbana predominante de gran rigidez planimétrica, donde la arquitectura, si así puede llamarse, se resuelve en la parcela y en la construcción de edificios yuxtapuestos de diversas formas, alturas y lenguajes donde es difícil reconocer otra preocupación urbana que no sea la de mantener la calle como espacio definido’. (MOLINÉ, A., 2007-1)

A la *ciudad imaginada* de frentes continuos y de alturas homogéneas se le contrapone la discontinuidad y heterogeneidad de su materialización real.

Si las normativas basaron gran parte de sus criterios de ordenamiento en la “definición” y conformación de los frentes edilicios sobre las calles, materializados a partir de las *líneas de edificación* que delimitan “lo público” de “lo privado”, las restricciones de intervención en el interior de la manzana solo cuentan con limitaciones de altura dentro de lo que se denomina *centro de manzana*.

Estos espacios configurados bidimensionalmente y delimitados por el Código Urbano para cada manzana, y reservados como espacios abiertos, son el resultado de operaciones individuales y fragmentadas de la agrupación de los patios traseros de las *viviendas frentistas*³, de construcciones precarias de escasa altura en los fondos de las parcelas, de galpones o talleres,⁴ y también de las agrupaciones de vivienda que comúnmente se denominan *departamentos de pasillo*⁴.

En el marco de estas situaciones, y frente a un período de reactivación económica y auge de la construcción de edificios en altura, que según la MR atentan con destruir la calidad de los barrios de la ciudad, comienza a discutirse el “Plan de Reordenamiento Urbanístico para el Área Central y Primer Anillo Perimetral de la Ciudad de Rosario” con el fin de regular el crecimiento y ordenar el proceso de transformación de la ciudad según las siguientes estrategias:

- Concentrar los edificios en altura manteniendo un criterio de heterogeneidad y restableciendo un orden basado en una lectura de las tendencias de transformación registradas;
- Preservar la presencia de la vivienda individual en los barrios consolidados;
- Preservar las áreas o edificios de carácter patrimonial, y finalmente;
- Inducir a la unificación de lotes para posibilitar el desarrollo de proyectos de carácter diferencial mediante la incorporación de nuevos tipos edilicios y la creación de nuevos espacios públicos. (MR, 2008)

Esta normativa fue aprobada durante el año 2008 luego de un largo proceso de discusiones. Actualmente se encuentra vigente y ordena el nuevo proceso de transformación del Área Central y Primer Anillo Perimetral de la Ciudad de Rosario con la meta de extender su alcance de aplicación a zonas más alejadas.

1.2.2. Convenios de cooperación Municipalidad de Rosario - FAPyD.

En función de la última estrategia descrita, la unificación de lotes, la MR promueve la gestación de proyectos integrales para constituir otra forma de *hacer ciudad*. La posibilidad de construir una mayor altura en el centro de manzana permite un mayor aprovechamiento de la tierra lo que promueve el *englobamiento de parcelas*⁵ y la realización de proyectos de mayor escala.

³ El término se refiere a las viviendas que se ubican sobre la Línea de Edificación al frente del lote y que configuran el perfil urbano de la calle dejando hacia el fondo del lote patios o jardines abiertos.

⁴ Las *viviendas de pasillo* o (viviendas PH en la Ciudad de Buenos Aires) conforman una tipología de agrupación de viviendas que surge como la primera forma de subdivisión parcelaria y especulación inmobiliaria. El dueño del lote define la división de su propia parcela en unidades menores de uso exclusivo y establece un pasillo de comunicación de uso común.

⁵ De aquí en adelante se entenderá como *englobamientos parcelarios, de parcelas o de lotes* al proceso de unificación de lotes individuales promovido por la nueva normativa establecida por la Municipalidad de Rosario a través de la figura de los Convenios Urbanísticos antes descritos.

Paralelamente al proceso de confección y discusión de la normativa, la MR estableció una serie de convenios de cooperación con la FAPyD mediante los cuales distintas cátedras de proyecto colaboraron con la Secretaría de Planeamiento en la elaboración de *Hipótesis de Intervención* con el fin de ensayar y analizar las posibilidades que brinda la unificación de lotes conocidos como *englobamientos parcelarios*.

Particularmente, los alumnos y docentes de las cátedras de Análisis Proyectual y Proyecto Arquitectónico del Taller de Proyecto del Dr. Arq. Aníbal Moliné⁶ participaron activamente en el proceso de elaboración de distintas alternativas de intervención sobre lotes reales de la ciudad que fueron entregadas a la MR con el fin de colaborar en el proceso de reformulación normativa.

El trabajo realizado permitió a docentes y alumnos ser partícipes en el citado proceso y al mismo tiempo realizar desde el ámbito académico una práctica de aprendizaje proyectual en una situación real.

1.2.3. Dificultad en el aprendizaje proyectual.

Los cursos de proyecto que realizaron estos trabajos de ensayo proyectual están conformados por alumnos del tercer año de la carrera. En esa instancia de formación no cuentan con la experiencia necesaria como para desarrollar por si solos los trabajos requeridos por la MR.

De este modo, desde la cátedra, se brinda un apoyo metodológico muy pautado que permite ir desarrollando y afianzando el proceso proyectual según las distintas etapas de diseño o *fases de estructuración*. Así, los alumnos inician su trabajo desde el reconocimiento y análisis del terreno hasta llegar a una propuesta final a nivel de anteproyecto.

El trabajo del curso de Análisis Proyectual II comienza con una serie de esquemas alternativos previos para un determinado terreno seleccionado por la cátedra. En este caso los alumnos deben seleccionar uno de los esquemas y desarrollar el mismo en base a la metodología propuesta.

El análisis y la selección de la alternativa a desarrollar se apoyan en una serie de criterios y marco de valores sugeridos al alumno por el cuerpo docente, con el objetivo de que sean incorporados en el transcurso del proceso de aprendizaje.

En este sentido se ha observado una gran dificultad por parte de los alumnos para establecer e incorporar un procedimiento propio de análisis, comparación y evaluación de las distintas alternativas a utilizar. El alumno no llega a internalizar un sistema de valores y referencia que le permita analizar las fortalezas y debilidades de una u otra opción de diseño.

Si bien los criterios de valor propuestos por la cátedra para el desarrollo de la propuesta en cada una de sus fases son necesarios para el aprendizaje proyectual, estos resultan insuficientes debido a la dificultad antes mencionada.

Así, y en tales circunstancias, el diseño y la incorporación de una metodología de análisis y evaluación de las distintas alternativas contribuirían a fortalecer y facilitar el proceso de toma de decisiones de los alumnos en las primeras etapas de diseño.

1.2.4. La sostenibilidad urbana aplicada al proceso de toma de decisiones.

El concepto de *sostenibilidad urbana* como tema ineludible por la sociedad en general y por los arquitectos en particular, y asociado a una metodología de análisis y evaluación de alternativas proyectuales permitiría la conformación de un marco de valores específico y comprometido con la

⁶ El Dr. Arq. Aníbal Moliné posee el cargo Titular de Cátedra de las asignaturas Análisis Proyectual I y II, y de Proyecto Arquitectónico I, II y III; correspondientes a los cursos segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto años de la carrera respectivamente. El autor del presente trabajo de tesis colabora desde el año 2003 con el citado taller de arquitectura e integra desde el año 2005 el cuerpo docente de la asignatura Análisis Proyectual II, tercer año, contando con el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos.

realidad local y global que contribuiría a la tarea del alumno inicial como futuro profesional del *hacer urbano*.

Asimismo, la toma de conciencia sobre la sostenibilidad como una *cuestión ética y de responsabilidad* para con la sociedad y medio ambiente en general, y la ciudad en particular, y entendiendo que todas las acciones del profesional de la arquitectura impactan en el entorno local y global, contribuiría a internalizar e incorporar la citada metodología facilitando así el proceso de toma de decisiones proyectuales desde las primeras etapas de diseño según indicadores de sostenibilidad.

Sin embargo, incorporar el concepto de sostenibilidad como tema de análisis proyectual presenta una doble dificultad. Por un lado, la complejidad y diversidad del mismo concepto de sostenibilidad al cual según quien lo utiliza, le caben distintos significados. Por el otro, y como consecuencia del primer problema, la dificultad de su medición.

De este modo, será necesario indagar sobre las raíces y los distintos significados del concepto, y al mismo tiempo verificar los antecedentes de sistemas de análisis y medición de la sostenibilidad.

Asimismo, entendiendo que la sostenibilidad requiere mucho más que eficiencia energética y cuidado del medio ambiente, será necesario abordar la sostenibilidad a partir de un análisis integral de sus tres aspectos esenciales: *económico, social y ambiental*.

La definición de una serie de *indicadores económicos, sociales y ambientales* asociados a cada una de las fases de estructuración permitirá establecer relaciones y valoraciones reales para cada etapa del proceso de diseño.

Una metodología simple y práctica que permita visualizar rápidamente el comportamiento de las distintas alternativas frente a los tres aspectos de la sostenibilidad se ofrece como una herramienta de análisis y evaluación a utilizar por alumnos y proyectistas en las primeras etapas de decisión proyectual.

Este trabajo de tesis de maestría indaga sobre el concepto de desarrollo sostenible, sostenibilidad, sostenibilidad urbana y las asociaciones entre la forma urbana y los tres aspectos de la sostenibilidad aplicados al proceso proyectual.

1.3. Marco conceptual.

Hoy en día, si bien no existe acuerdo sobre la responsabilidad exacta del ser humano en el calentamiento global, es ampliamente reconocido que de una manera u otra, toda actividad del hombre produce impactos de escala local, regional y global, produciendo desequilibrios económicos, sociales y ambientales entre regiones, países, ciudades o barrios de una misma ciudad.

En función de esta cuestión el marco conceptual de esta tesis se apoya en lo siguiente:

- **El concepto de desarrollo sostenible en contraposición a la idea de un crecimiento sin límites**, como necesidad para contrarrestar los desequilibrios mencionados y con el objetivo de promover un desarrollo que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.⁷
- **La idea de que la sostenibilidad no solo se refiere a un equilibrio ecológico**, sino que requiere del abordaje integral de los aspectos económicos, sociales y ambientales.
- **El reconocimiento de la ciudad como el mayor sistema consumidor de recursos y energía**, que paralelamente provoca impactos locales que tienen efectos directos sobre la salud humana mientras inducen al cambio climático así como al agotamiento de los

⁷ En 1987, la WCED (World Commission on Environment and Development) en el informe elaborado por BRUNTLAND (de ahí la denominación conocida como Informe Bruntland) adopta la definición de *desarrollo sostenible*.

recursos naturales no renovables; y que al mismo tiempo constituye cada vez más el espacio donde habita la población mundial.

- **El acuerdo sobre la necesidad de un desarrollo urbano sostenible** que integre las tres dimensiones esenciales de la sostenibilidad a partir de un análisis específico de la ciudad a intervenir.
- **El concepto de micro-equilibrios** como escala posible de intervención y aplicación de las estrategias de sostenibilidad, y la dimensión física y el proyecto urbano-arquitectónico como variables e instrumentos de acceso y operación en la complejidad de la ciudad.
- **La dificultad de medir y evaluar la sostenibilidad urbana**, la necesidad de la definición de la sostenibilidad según el contexto específico, y como consecuencia de esto la definición del sistema de indicadores y la metodología a utilizar.

1.4. Inquietudes y preocupaciones abordadas para el desarrollo de la hipótesis.

Si bien el autor no cuenta con antecedentes de experiencias realizadas en el marco de esta tesis, a continuación se detallan primero sus inquietudes en el contexto normativo de la Ciudad de Rosario, y por último se indican las preocupaciones que el mismo ha obtenido en el contexto de su actividad académica y profesional.

1.4.1. Contexto normativo de la Ciudad de Rosario.

En el marco del proceso de reformulación normativa de la Ciudad de Rosario, la Secretaría de Planeamiento establece la figura de los *Convenios Urbanísticos* para promover la unificación de lotes e inducir a la generación de proyectos integrales y de mayor escala.

Si bien en principio la estrategia propuesta sugiere una mejora para los entornos urbanos adonde se desarrollen estas intervenciones, la MR no cuenta con una herramienta capaz de evaluar rápidamente la diversidad de alternativas proyectuales posibles ante la variedad de tamaños y configuraciones de terrenos que la nueva normativa promueve utilizar.

1.4.2. Contexto académico.

En función a la cuestión antes mencionada, la MR establece acuerdos de cooperación con la FAPyD con el fin de ensayar “hipótesis de intervención” para los englobamientos parcelarios con el fin de evaluar los alcances y potencialidades que brinda la unificación de lotes.

Del mismo modo, si bien la diversidad de propuestas elaboradas por los alumnos de las cátedras pertenecientes al Taller de Proyecto del Dr. Arq. Aníbal Moliné han demostrado las ventajas de las mismas frente a las intervenciones en parcelas individuales, no ha sido posible evaluar y calificar las distintas alternativas para cada englobamiento parcelario seleccionado.

Paralelamente, en el proceso de elaboración de las propuestas proyectuales de los alumnos, conducidas en parte por el autor de esta tesis, se han observado una serie de dificultades que se indican a continuación:

- Dificultades para establecer e incorporar criterios de valor.
- Dificultades en el proceso de toma de decisiones proyectuales, especialmente en las primeras etapas de diseño.
- Dificultades para establecer las variables a analizar en cada fase proyectual.
- Dificultades para comparar y evaluar ventajas y desventajas de las distintas alternativas de diseño.
- Dificultades para evaluar las consecuencias o impactos generados por la propia acción proyectual.

1.5. Hipótesis.

De acuerdo al marco conceptual y a las inquietudes planteadas, la hipótesis de esta tesis argumenta que el desarrollo de una metodología de análisis y evaluación que integre los tres aspectos de la sostenibilidad facilita el proceso de toma de decisiones en las primeras fases de diseño. Ello contribuye a calificar y evaluar la producción de proyectos urbanos y dar soporte a la reformulación y/o actualización de normativas municipales.

Paralelamente, dicho desarrollo metodológico, aplicado a la enseñanza de la arquitectura, constituye una herramienta efectiva en el proceso de formación académico-profesional.

1.6. Enfoque de la investigación.

Los temas que constituyen el marco conceptual en esta tesis, sugieren un abordaje integral de los problemas generados por la actividad humana a escala global y local. En función de la primera, se detalla la idea del concepto de desarrollo frente un crecimiento sin límites culpable de los desequilibrios sociales, económicos y ambientales a escala planetaria. Luego se analiza el concepto de desarrollo sostenible y los fundamentos de la sostenibilidad.

A escala local, el reconocimiento del papel de las ciudades como consumidora de recursos, productoras y receptoras de los desequilibrios arriba mencionados y el concepto de desarrollo urbano sostenible como oportunidad para el abordaje de los problemas. A la cantidad y diversidad de variables involucradas e interrelacionadas en esta problemática, se le suma la complejidad intrínseca del fenómeno urbano contemporáneo como producto final de la actividad humana.

El concepto de micro-equilibrios como escala acotada capaz de admitir la incorporación de acciones y estrategias enfocadas hacia la sostenibilidad local. La dimensión física de la ciudad como una posibilidad de acceso a la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo. El proyecto urbano y arquitectónico como instrumentos de definición de la forma urbana en las primeras etapas de diseño.

Y por último la necesidad de “medir” la sostenibilidad con el objetivo de analizar y evaluar las distintas alternativas proyectuales. La dificultad de medir esta sostenibilidad. La necesidad de la definición de una sostenibilidad específica acotada al contexto local y aplicada desde una perspectiva global. Y por último el desarrollo del sistema de indicadores adecuado para analizar y evaluar la sostenibilidad.

El Figura I-1 que se detalla a continuación fue diseñada con el objetivo de la visualización de las relaciones entre los temas desarrollados en el marco conceptual. Las líneas de trazo rojas sugieren las relaciones establecidas para el desarrollo del marco operativo.

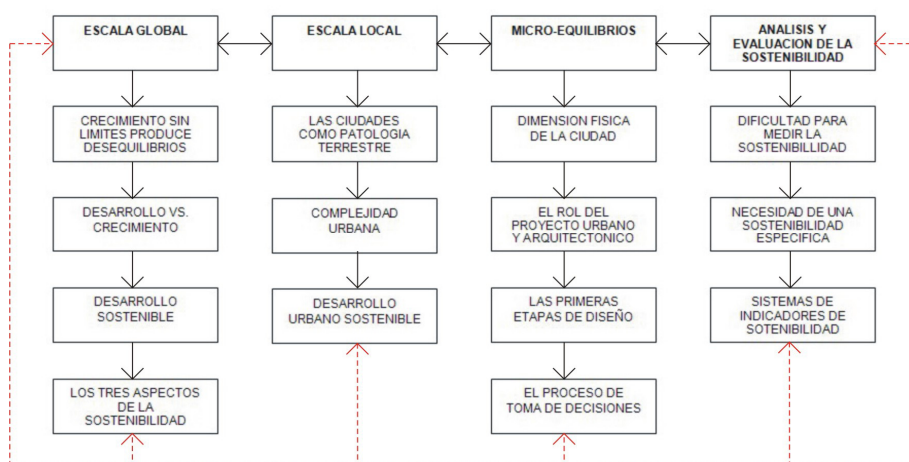


Figura I-1
Marco conceptual para la investigación
Fuente: Elaboración propia.

La aplicación práctica del marco conceptual se evidencia a través del marco operativo que se apoya en el caso real de los englobamientos parcelarios promovidos por las nuevas normativas de la Ciudad de Rosario. Los trabajos desarrollados en la FAPyD por los alumnos de las cátedras del Dr. Arq. Aníbal Moliné ofician de casos de muestra y de estudio para dar evidencia de los resultados previstos por la hipótesis. (Figura I-2)

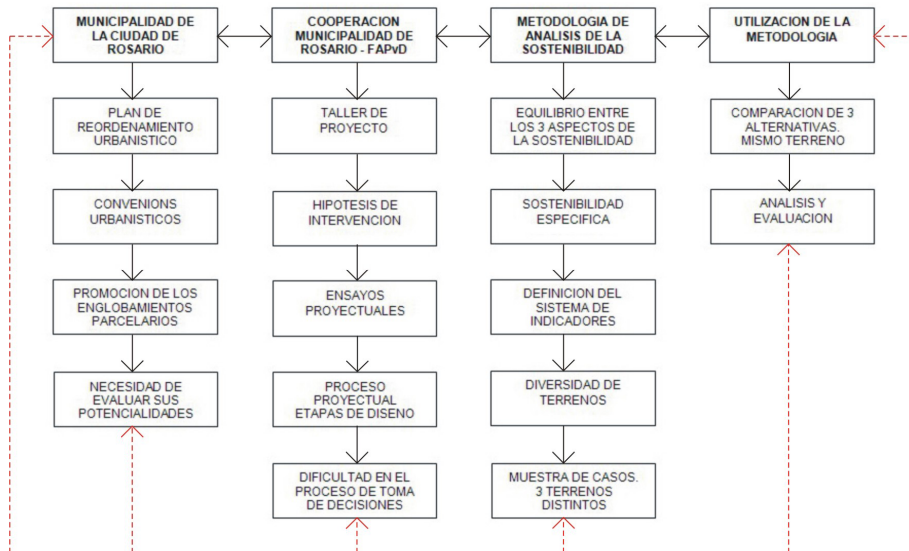


Figura I-2
Marco operativo para la investigación
Fuente: Elaboración propia.

1.7. Objetivos generales y específicos.

El desarrollo de la investigación responde a los siguientes objetivos generales y específicos:

Objetivos generales

Este trabajo tiene como objetivos generales los siguientes:

- Contribuir al proceso de reformulación de normativas municipales de la Ciudad de Rosario.
- Promover la incorporación del concepto de sostenibilidad urbana en el análisis y evaluación de proyectos urbanos.
- Contribuir a la formación académico-profesional fortaleciendo el proceso de análisis proyectual.

Objetivos específicos

De los objetivos generales se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar una metodología de análisis y evaluación de la sostenibilidad urbana aplicada al caso de las propuestas para los englobamientos parcelarios de la Ciudad de Rosario, Argentina.
- Utilizar esta metodología para analizar el comportamiento promedio de las propuestas urbanas en la diversidad de terrenos.
- Aplicar esta metodología para facilitar el proceso de toma de decisiones en el aprendizaje proyectual, y contribuir al análisis y evaluación de distintas alternativas de proyecto.

1.8. Metodología de la investigación.

Esta sección comienza detallando el modo y los métodos con que la investigación responde a los objetivos presentados en el punto anterior y culmina con la explicación de las etapas de la investigación.

1.8.1. Modos y métodos de respuesta a los objetivos.

El marco conceptual provee el soporte para definir los aspectos esenciales de la sostenibilidad y para discutir la importancia de las acciones necesarias en la escala local a través de micro-equilibrios en cada ciudad. Se sostiene la validez y utilidad del estudio de la dimensión física de la ciudad mediante el proyecto urbano. Y se plantea la dificultad de medir la sostenibilidad proporcionando a tal fin una serie referencias de metodologías de análisis y evaluación.

Por otra parte, en el marco operativo se introduce al caso de la Ciudad de Rosario, a su proceso de transformación y a sus normativas en estado de reformulación. Se presenta el caso particular de los englobamientos parcelarios, y se enuncia el trabajo realizado por alumnos y docentes de la FAPyD en el contexto de un acuerdo con la MR a fin de ensayar “hipótesis de intervención” sobre los englobamientos de lotes. Se exponen sintéticamente los resultados obtenidos del trabajo realizado y se detalla el procedimiento de aprendizaje proyectual utilizado por los alumnos. Se plantea por un lado, la necesidad de calificar los anteproyectos realizados, y por el otro, se indican las dificultades observadas en el proceso de toma de decisiones.

A partir de los temas tratados en el marco conceptual y de las dos problemáticas principales observadas en el marco operativo, surgen los tres objetivos mencionados en el ítem 1.7 que esta investigación pretende cumplimentar en base a los modos y respuestas explicitados a continuación:

Respuesta al 1er. objetivo:

Desarrollo de una metodología de análisis y evaluación de la sostenibilidad.

Se plantea el concepto de sostenibilidad específica a utilizar para la definición del sistema de indicadores. Se definen y explican los indicadores económicos, sociales y ambientales a utilizar en función a los antecedentes desarrollados en el marco conceptual y al caso de estudio particular. Se define un procedimiento de cálculo de los indicadores y se indica el método de obtención de datos de cálculo en base a medición y observación de gráficos y maquetas de estudio. Se definen también los procedimientos para los estudios de asoleamiento mediante ensayos con maquetas en laboratorio y simulaciones digitales, y para el cálculo de demanda energética mediante software informático, todos estos apoyados en base a antecedentes de referencia.

Respuesta al 2do. objetivo:

Análisis del comportamiento promedio de las propuestas urbanas en la diversidad de terrenos.

En base a los trabajos realizados en la FAPyD y con el objeto de ensayar Hipótesis de Intervención para los englobamientos parcelarios se define la muestra de estudio que representa la variedad de terrenos. Se seleccionan tres terrenos distintos que representan la configuración genérica de casos. Se calculan los indicadores de cada propuesta mediante el uso de la metodología arriba indicada. Se determinan los valores medios de cada indicador y se calcula el factor de ponderación con el objeto de igualar los resultados a un mismo grado de magnitud a fin de servir de referencia general al análisis de las alternativas que se presentan en el siguiente objetivo.

Respuesta al 3er. objetivo:

Aplicación de la metodología para la evaluación de alternativas de proyecto y facilitar así el proceso de toma de decisiones en el aprendizaje proyectual.

A partir de la metodología desarrollada y mediante los valores medios obtenidos de la muestra de estudio para tres terrenos distintos, se hace uso de la misma con el objeto de la comparación de alternativas de proyecto en las primeras etapas de diseño. Se seleccionan tres alternativas para uno de los englobamientos parcelarios utilizados en la muestra de estudio pertenecientes a la serie de esquemas propuestos por la cátedra. Se indica la fase de estructuración en la cual se aplica cada uno de los indicadores y se procede a efectuar los cálculos correspondientes según la metodología propuesta. Se ponderan los resultados según el factor de ponderación establecido por la muestra de estudio y se analizan los resultados a través de un gráfico específico de la sostenibilidad. Mediante la utilización de este gráfico se comparan y evalúan las alternativas en función al resultado de cada indicador.

En primera instancia el gráfico permite calificar las alternativas en función a los valores medios obtenidos de la muestra, y por último, estos resultados y las relaciones a establecer entre los mismos permiten determinar las ventajas y desventajas de cada alternativa lo que se traduce en una herramienta que facilita el proceso de toma de decisiones.

1.8.2. Etapas de la metodología de la investigación.

Con el fin de responder a los objetivos, las etapas de esta investigación se desarrollan según la secuencia indicada en la Figura I-3.

PRIMERA PARTE: MARCO CONCEPTUAL	01. Análisis de la escala global de la sostenibilidad. Desequilibrios económicos, sociales y ambientales. Revisión del concepto de crecimiento por el de desarrollo. Origen del concepto de desarrollo sostenible y sostenibilidad. Los tres aspectos esenciales de la sostenibilidad.
	02. Análisis de la escala local de la sostenibilidad. La actividad humana y las ciudades como una "patología terrestre". El concepto de desarrollo urbano sostenible y sus principios. Dificultad de acceder al fenómeno urbano contemporáneo.
	03. Análisis de la escala micro-urbana o micro-equilibrios. La dimensión física de la ciudad como acceso a complejidad urbana. El proyecto urbano-arquitectónico como herramienta de definición de la forma urbana. Las fases iniciales de diseño como las claves para la sostenibilidad urbana.
	04. Investigación de sistemas de medición de la sostenibilidad. Indicadores de sostenibilidad. Estudio de metodologías de análisis y evaluación de la sostenibilidad.
SEGUNDA PARTE: MARCO OPERATIVO	05. Definición del contexto de aplicación de la investigación. Síntesis de la estructura urbana de la Ciudad de Rosario y su proceso de transformación. Análisis del cambio normativo propuesto por la Municipalidad de Rosario. La caracterización espacial y el caso de las grandes parcelas y los englobamientos parcelarios.
	06. Estudio del trabajo realizado en el marco de los convenios MR-FAPyD. Síntesis de los trabajos realizados por los alumnos. Análisis y detalle de la metodología empleada por la cátedra. Fases de estructuración. Dificultades en el proceso de aprendizaje proyectual. Selección de tres casos representativos de la diversidad de terrenos como muestra de estudio.
	07. Desarrollo de la metodología de análisis de la sostenibilidad. Definición de la sostenibilidad específica. Definición del sistema de indicadores y su metodología de cálculo. Definición del procedimiento de obtención de datos para el cálculo de los indicadores. Definición de los estudios específicos de asoleamiento y demanda energética.
	08. Análisis de los casos correspondientes a la muestra de estudio. Aplicación de la metodología para el Caso 01, Caso 02 y Caso 03. Cálculo de los valores medios de referencia. Cálculo del Factor de Ponderación (FP)
	09. Estudio de las alternativas proyectuales. Selección y desarrollo de los esquemas proyectuales alternativos para el Terreno 01. Aplicación de la metodología para las alternativas A, B y C. Ponderación de los resultados según el FP. Confeción del Gráfico de Análisis de la Sostenibilidad. Análisis e interpretación de los resultados. Comparación y evaluación de las alternativas Verificación del comportamiento de las alternativas en función a los valores medios.
	10. Conclusiones.

Figura I-3
Cuadro de etapas de la investigación
Fuente: Elaboración propia.

1.8.3. Métodos para obtener evidencia.

Con el objetivo de presentar un marco de referencia que integre los diferentes campos involucrados, la secuencia de la investigación, detallada en la Figura I-3, comienza con la revisión de literatura específica. En la primera parte, el marco conceptual, la problemática del calentamiento global, los impactos producidos por la actividad humana y los desequilibrios económicos, sociales y ambientales a escala planetaria son asociados a la escala regional y local. Los conceptos de desarrollo, desarrollo sostenible y sostenibilidad son analizados desde distintos enfoques.

La búsqueda de bibliografía específica de origen internacional y local se utiliza para indicar los principios y fundamentos del desarrollo urbano sostenible, y para argumentar la necesidad de un análisis integral de la sostenibilidad en sus tres aspectos esenciales: económico, social y ambiental. La lectura de diversos autores sugiere la posibilidad de acotar el problema urbano a la escala micro-urbana con el objetivo de la búsqueda de micro-equilibrios enfocados hacia la sostenibilidad local y global. Mediante bibliografía complementaria se justifica la posibilidad de incorporar la dimensión física de la ciudad y el proyecto urbano arquitectónico como herramienta de acceso a la complejidad urbana.

La dificultad para medir la sostenibilidad es argumentada en base a autores de otras disciplinas ajenas a lo urbano. Se discute el problema y se detallan las metodologías para analizar la sostenibilidad elaboradas por otros tres autores de origen internacional y local.

La segunda parte de la investigación, denominada marco operativo, inicia con la descripción y análisis de literatura e información específica a la Ciudad de Rosario. Autores locales pertenecientes también al ámbito académico de la ciudad se toman como referencia para la discusión del proceso de transformación de la Rosario. La información recabada de la página web oficial de la MR, es utilizada como fuente para la obtención de información gráfica y escrita de la ciudad. La misma fuente se toma como referencia para el análisis de la nueva normativa.

Los casos de estudio utilizados se obtienen de trabajos realizados por alumnos de la FAPyD en el marco de los convenios acordados con la MR. Estos proveen la información gráfica necesaria para la descripción sintética de la propuesta. Sin embargo, para compatibilizar la información se realizan ajustes en la gráfica mediante software de diseño. Esta gráfica acompañada de plantillas catastrales obtenidas de la web oficial de la MR y de fotos aéreas obtenidas de Google Earth, son utilizadas para la confección de las maquetas de estudio a escala 1:500 que sirven de soporte para los ensayos en el Laboratorio de Estudios Bioambientales del Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía (CIHE) de la Facultad de Arquitectura (FADU) de la Universidad de Buenos Aires (UBA), donde se realizan los estudios de asoleamiento.

Los apuntes, clases teóricas publicadas por la cátedra de Análisis Proyectual y Proyecto Arquitectónico del Dr. Arq. Aníbal Moliné, y las experiencias del trabajo académico diario son utilizadas primero, para explicar y discutir la metodología empleada por los alumnos y las dificultades observadas en el aprendizaje proyectual, y segundo, para definir la etapa de aplicación de los indicadores de sostenibilidad.

La definición de la sostenibilidad específica para el caso y objeto de estudio se apoya por un lado en el estudio de la bibliografía analizada en el marco conceptual; y por el otro, en el análisis del contexto actual de la Ciudad de Rosario, la nueva normativa y su aplicación práctica, y en las observaciones directas efectuadas en el trabajo diario realizado por los alumnos. La sostenibilidad específica aplicada al caso de los englobamientos parcelarios, y los trabajos realizados por Salvador Rueda, Carlos Regolini y Silvia de Schiller, sirven de soporte para la definición del sistema de indicadores y análisis de la sostenibilidad.

El cálculo de los indicadores se realiza en base a la información gráfica y de maquetas desarrollada para los casos de estudio. Se diseña un sistema vinculado de planillas de cálculo que son utilizadas para la incorporación de los datos necesarios para el cálculo de cada uno de los indicadores. Dependiendo del indicador su cálculo será por observación directa de la propuesta, por medición en los archivos cad o a través de estudios específicos de asoleamiento -mencionados en párrafos anteriores- y estudios de demanda energética a realizados mediante el software "Evaluador Energético" diseñado por el Dr. Arq. John Martin Evans. Los datos incorporados a las planillas de

cómputo se vinculan a una planilla resumen de los indicadores que a través de fórmulas dinámicas efectúan el cálculo cada indicador.

El estudio genérico de los englobamientos parcelarios se realiza por medio de la selección de una muestra de estudio que incorpora tres terrenos de diferente configuración, para los cuales se estudia una propuesta elaborada por alumnos de la FAPyD. Se realizan los estudios antes detallados y se obtienen los resultados de cada indicador. Luego se calculan los valores medios para cada uno, determinando el comportamiento medio y el valor de referencia para los proyectos en la generalidad de los terrenos.

La misma metodología de análisis de la sostenibilidad, se aplica al análisis y evaluación de distintas alternativas de proyecto para un mismo terreno. Se utiliza una selección de tres esquemas proyectuales provistos por la cátedra que sirven de referencia a los alumnos para la elaboración de sus propuestas. La ponderación a un mismo grado de magnitud de los valores medios obtenidos de la muestra, y la utilización del mismo factor de ponderación para compatibilizar los resultados del estudio de las tres alternativas permite la confección de un “gráfico de la sostenibilidad” que se aplica para el análisis, comparación y evaluación de las distintas alternativas de proyecto, y así, a través de una rápida visualización, permite el reconocimiento de las diferencias, evidencia las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas, facilitando de este modo la toma de decisiones en el proceso proyectual.

1.9. Contribuciones y aportes de la investigación.

El resultado esperado de este trabajo de investigación puede ser de gran interés por los siguientes motivos:

- un aporte pedagógico y profesional, por la importancia que significa para la enseñanza de la arquitectura y para la actuación profesional, la incorporación del concepto de sostenibilidad urbana desde las primeras instancias del proceso proyectual,
- una contribución a los organismos municipales, por el valor de la metodología como herramienta de calificación de proyectos urbanos en las primeras etapas de diseño de nuevos desarrollos urbanísticos,
- un aporte a la ciudad, por la contribución al desarrollo urbano sostenible que persigue la utilización general de esta metodología.

Se espera que los temas estudiados y los resultados obtenidos de la presente investigación sean apropiados y discutidos por alumnos, docentes y profesionales del *hacer urbano*, que la metodología de análisis de la sostenibilidad propuesta facilite y enriquezca el proceso proyectual de alumnos, y que a la vez sea utilizada, ajustada y/o reformulada por los organismos municipales competentes con el fin de evaluar propuestas urbanas y contribuir a los procesos de reformulación normativa.

PRIMERA PARTE

MARCO CONCEPTUAL

CAPITULO II

SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO URBANO

2.1. Introducción.

Este capítulo da comienzo a la Primera Parte de este trabajo de investigación, el Marco Conceptual. Se analizan los orígenes del concepto de sostenibilidad. Las diferencias entre crecimiento y desarrollo, el concepto de desarrollo sostenible, y los fundamentos esenciales de la sostenibilidad son discutidos en base al estudio de literatura específica. Las relaciones entre la escala global y la escala local de la sostenibilidad fundamentan la necesidad de la incorporación del concepto de desarrollo urbano sostenible. La idea del concepto de sostenibilidad apoyado en el equilibrio de sus tres dimensiones esenciales -económica, social y ambiental- provee el marco de aplicación de los principios y estrategias generales enfocadas hacia el proceso de desarrollo local y global.

El objetivo operativo de este capítulo es proporcionar el marco teórico y conceptual sobre la sostenibilidad global, su asociación a la escala local y los principios generales de aplicación del concepto a nivel urbano.

2.2. Los conceptos.

Desarrollo, crecimiento, y sostenibilidad, constituyen algunas de los términos más utilizados en la actualidad. Su uso cotidiano -a veces excesivo- en diversos ámbitos, su apropiación por todo tipo de disciplinas, y sobre todo, 'la ambigüedad semántica de esos conceptos han llevado a reforzar cierto relativismo cultural en la mayoría de los enfoques teóricos que en todo caso nada ha favorecido el desarrollo de la fuerza operativa que tienen los mismos conceptos'. (ALGUACIL GOMEZ, J., 1998)

Desde un punto de vista similar, ELIZALDE HEVIA, A. (2004) agrega que la masividad en el uso de estos conceptos 'puede significar pérdida de contenido transformador y su transformación en un recurso meramente retórico (...) produciéndose así una pérdida del inicial empuje revolucionario del nuevo concepto, al irse éste adaptando e integrando al mundo cotidiano, al ámbito de las relaciones e instituciones existentes, las que van frenando paulatinamente su empuje innovador'.

Los términos se presentan en la práctica de forma ambivalente, dando lugar a conceptos diferentes que son utilizados bajo el mismo significado. De este modo, se recurre al desarrollo como sinónimo de crecimiento, los deseos y aspiraciones se consideran como necesidades, y la sostenibilidad demanda un acompañamiento de adjetivos para distinguir entre sus diferentes contenidos.

En los siguientes ítems se analizan los orígenes, significados y aplicaciones de los distintos conceptos.

2.2.1. Diferencias entre desarrollo y crecimiento. Origen y fundamentos del concepto de desarrollo sostenible.

Dos de los términos más utilizados actualmente son *desarrollo* y *crecimiento*, popular y erróneamente entendidos como sinónimos. Según el diccionario,

- *Desarrollo* es la acción de desarrollarse, el conjunto de estados sucesivos por que pasa un organismo, una acción, un fenómeno o una cosa cualquiera. *Desarrollarse*, significa aumentar en tamaño, importancia o grado de desenvolvimiento de un organismo natural o social, como una planta, una cultura o un pueblo.
- *Crecimiento*, se refiere a la cantidad que ha crecido una cosa. Acción y efecto de crecer.

Estas definiciones sugieren que mientras el concepto de *desarrollo* se refiere a los organismos, sus estados y procesos; el *crecimiento* hace referencia a las cosas y cantidades, por definición estáticas, separadas, y aisladas. Mientras el *crecimiento* es un incremento cuantitativo en las diferentes escalas físicas, el *desarrollo* es una mejora cualitativa de las potencialidades.

ALGUACIL GOMEZ, J. (1998) reconoce esta diferencia entre los dos conceptos y los distingue en función a su sentido de aplicación argumentando que 'el desarrollo puede ser relativo, en un sentido psicosocial, tanto a la persona individual como al sujeto colectivo, mientras que el concepto crecimiento establece una operatividad técnica a los objetos'.

Así, el *crecimiento* representa solo la dimensión cuantitativa de un sistema, y en cambio el *desarrollo*, incorpora también la dimensión cualitativa del problema. Debido a esto, la dificultad de analizar el último frente al primero. El *crecimiento* se puede medir, tiene límites, está más definido; por el contrario, el *desarrollo* es más subjetivo, es variable según el estado, es un proceso en continuo cambio, y puede dar lugar a diferentes interpretaciones.¹

En general, en el marco de la globalización de la economía, el *crecimiento* fue asociado a cuestiones económicas y a la modernización de los países centrales, dejando al descubierto la desigualdad y los desequilibrios respecto a los países periféricos. La nueva teoría del *desarrollo*, la cual según ALGUACIL GOMEZ, J. (1998) 'se podría denominar de corte radical humanista ecologista, podemos ubicarla de forma más explícita en la Declaración de Cocoyoc, que entiende el desarrollo en el sentido del desarrollo de los seres humanos, no en el desarrollo de los países, de la producción de objetos, de su distribución dentro de los sistemas sociales ni de transformación de las estructuras sociales'.

En la década del 70, comienza a tomar fuerza una corriente del pensamiento proclive a un "crecimiento con equidad", que opta por definir el *desarrollo* no sólo en base a variables de corte económico, incorporando los aspectos sociales y ambientales, dando origen a la idea de "ecodesarrollo". De este modo, el *desarrollo* se entiende como un proceso orientado a satisfacer las necesidades básicas de los seres humanos, pero con ciertos criterios de respeto al medioambiente.

El hombre pasa a ser el sujeto central del desarrollo, mientras los objetos, sistemas y estructuras de la sociedad son únicamente medios para satisfacer las necesidades de los sujetos, con una limitación: la impuesta por el marco del ecosistema natural.

La toma de conciencia sobre la problemática social y ambiental a nivel planetario comienza a influir con mayor peso en la política global. Se llevan a cabo varias reuniones internacionales donde se discute sobre las distintas cuestiones globales: distribución de la riqueza, pobreza, equidad, medioambiente, etc.:

- 1972, MEADOWS, en el primer informe del Club de Roma anuncia los límites del crecimiento.
- 1973, MAURICE STRONG, en la primera reunión del consejo de administración del PNUMA define el concepto de ecodesarrollo.
- 1974, IGNASY SACHS, en la Conferencia de Cocoyoc, complementa el concepto de ecodesarrollo con las variables interterritorial e intergeneracional.
- 1987, BRUNTLAND, en su informe adopta la definición de desarrollo sostenible, establecido por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD).²

¹ En el Capítulo IV se trata la dificultad de analizar y medir la sostenibilidad. El carácter cualitativo del problema resulta en uno de los ejes de la presente investigación.

² En inglés The Bruntland Report. World Commission on Environment and Development. (WCED). United Nations, New York. 1987.

- 1992, en La Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro se difunde e impulsa el concepto de desarrollo sostenible.

El concepto *desarrollo* gana espacio frente al *crecimiento*, la gran diferencia entre los países centrales frente a los periféricos se hace evidente, y la profundización de los problemas ambientales globales ya no puede ocultarse. Comienza así a aceptarse la existencia de una estrecha relación entre el sistema económico-social predominante y la crisis social y ambiental en aumento.

La utilización masiva -y casi exclusiva- de recursos no renovables de procedencia fósil para el funcionamiento de la sociedad actual es una de las actividades humanas que más perjudican al medioambiente. La idea de un modelo de producción y consumo en ascenso, y la necesidad voraz de recursos del planeta, convierten a la especie humana en lo que NAREDO, J. (2004) denomina una 'patología terrestre':

'...la extensión del empeño enfermizo del crecimiento económico hace que, con los potentes medios técnicos disponibles, la especie humana aparezca como una especie de patología terrestre. Pues, en el marco de la llamada globalización, el objetivo generalizado del crecimiento económico promueve la progresiva explotación y uso humano masivo de la biosfera, la corteza terrestre, la hidrosfera y la atmósfera, unidos a la expansión de asentamientos e infraestructura, a ritmos muy superiores al del crecimiento demográfico, que están dejando huellas de deterioro territorial evidentes'.

Por otro lado, las reservas mundiales de combustibles fósiles son limitadas. Según EVANS, J. (2010) 'al ritmo actual de consumo y con las reservas actualmente conocidas, los períodos de "vida" de las fuentes fósiles son los siguientes: gas, 61,9 años; petróleo, 41 años; carbón, 230 años'.

VALERO, A. (2004) señala esta cuestión como prioritaria y compara el comportamiento de nuestro sistema económico-social con el funcionamiento del sistema ecológico del planeta:

'...el problema está en los límites físicos; frente al modelo teórico de la economía convencional que defiende el crecimiento sin límites, se opone la terca realidad de que el planeta está físicamente limitado. Los recursos fósiles y la biosfera son escasos y sensibles a perturbaciones. Cualquier producto o servicio que la sociedad oferta perturba en una determinada cantidad y calidad al planeta'.

'... el metabolismo de la civilización industrial, a diferencia del correspondiente a la biosfera, se caracteriza por no cerrar los ciclos materiales y por simplificar o deteriorar drásticamente la diversidad propia de los ecosistemas naturales para aumentar las extracciones de determinados productos'.

El consumo masivo de la energía no renovable -de origen fósil y/o nuclear- reviste una de las principales causas del deterioro ambiental que produce impactos y desequilibrios a nivel local y global. El primero en forma de contaminación atmosférica, directa, y de agua y suelo que, en forma derivada, tiene efectos sobre la salud humana, mientras el impacto global induce al cambio climático -sobrecalentamiento de la tierra generado por el llamado efecto invernadero en la atmósfera-, así como al agotamiento de recursos no renovables. (EVANS, J., 2010).

En este contexto, los sistemas sociales y económicos se ven ante una nueva situación, '... la concepción del mundo propia de la Ideología del Progreso que dio lugar a las concepciones desarrollistas -la creencia en la posibilidad de un crecimiento ilimitado y siempre creciente- ha entrado en colisión con los límites planetarios y ha generado una crisis de todos los paradigmas basados en la idea de un tiempo lineal y siempre mejor, dando origen y estimulando una creciente preocupación por la sostenibilidad'. (ELIZALDE HEVIA, A., 2004).

La definición de *desarrollo sostenible* surgida de la WCED (1987) toma en consideración las cuestiones planteadas hasta el momento:

‘Desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.’³

Dentro de este marco conceptual se plantean los tres principios básicos para un desarrollo sostenible establecidos por HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994):

- **Equidad intergeneracional.**

Considerando el efecto que toda actividad humana tiene en la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones.

- **Justicia Social.**

La pobreza es vista como problema principal de las generaciones actuales. La sostenibilidad requiere de un control sobre la distribución de los recursos, teniendo en cuenta las necesidades básicas y las aspiraciones comunes.

- **Responsabilidad interterritorial.**

Los impactos de la actividad humana no deberían descompensarse a nivel geográfico. Las naciones ricas no deberían sobreexplotar los recursos de otras áreas, distorsionando las economías y ecosistemas regionales. De la misma manera, los costos medioambientales de las actividades urbanas no deberían sobrepasar los bordes metropolitanos, subsidiando así el crecimiento urbano.

En el año 1997, años más tarde a la Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo que difunde e impulsa el concepto de desarrollo sostenible, la UE mediante el Tratado de Ámsterdam según su declaración se determina a:

‘... promover el progreso económico y social de sus pueblos, tomando en consideración el principio de desarrollo sostenible y dentro del contexto del logro del mercado nacional y de reforzadas cohesión y protección ambiental, y a implementar políticas que aseguren que tales avances en la integración económica son acompañados por progreso paralelo en otras áreas...’

Esta última declaración sugiere la asociación de los tres aspectos esenciales de la sostenibilidad, conceptos que se desarrollan a continuación.

2.2.2. Hacia la sostenibilidad. Fundamentos.

De lo discutido en el ítem anterior se desprende lo siguiente, el Planeta Tierra es el soporte para las actividades humanas, es proporcionada de recursos, materias primas y fuentes energéticas. A su vez, el sistema de producción de nuestra civilización basa sus principios en la utilización excesiva de estos recursos que el medio ambiente nos proporciona. La biosfera es, al mismo tiempo, asimiladora de los residuos que siempre retornan a la naturaleza. El uso y abuso de los mismos, sumado al acelerado consumo frente a los menores tiempos de regeneración se traduce en una superación de los límites y capacidad de carga de la biosfera.

La escala del sistema productivo actual, basado en la extracción de recursos y vertido de residuos, lo ha convertido según CUCHÍ BURGOS, A. (2007), ‘en una de las principales fuerzas geológicas del planeta’. Y al mismo tiempo, agrega que ‘la escala de este sistema y del medio que lo soporta son de la misma magnitud, y el planteamiento de su supervivencia a lo largo del tiempo -su sostenibilidad- es una cuestión ineludible’.

³ En 1987, en el informe elaborado por BRUNDTLAND -de ahí el nombre con el cual se conoce al citado informe-, la World Commission on Environment and Development (WCED) adopta la definición de *desarrollo sostenible*.

Para ELIZALDE HEVIA, A. (2004), 'cuando hablamos de sostenibilidad nos referimos a la perdurabilidad de los sistemas físicos que son soporte de la actividad humana y las funciones que encaminadas adecuadamente lo hacen posible'. Esta perdurabilidad -o *sostenibilidad*- dependerá de la forma que los sistemas económico-sociales de nuestra civilización hagan uso de los recursos que la biosfera les brinda y a su vez de la capacidad del medio ambiente de deshacerse de los residuos que el hombre desecha.

La aceptación del límite establecido por una determinada *capacidad de carga* del ecosistema se define por un nivel máximo de stock de cada recurso más allá del cual esa capacidad empieza a decaer. Así, para la sostenibilidad, estos máximos se entienden como restricciones, y cuando la actividad humana los sobrepasa ya no se logra sostenibilidad.

Si los recursos del planeta pertenecen a todos sus habitantes, su escasez y la necesaria distribución equitativa de los mismos se convierten en un problema social de escala global siendo soporte indispensable para la actividad humana. De este modo, los conceptos de igualdad y de la justicia se relacionan con el cuidado y balance en la distribución de recursos, para permitir la continuidad y la conservación del capital existente con una dimensión temporal. (BELL, S. & MORSE, S., 1999).

La dimensión social de la sostenibilidad es abordada por varios autores desde una perspectiva similar, CUCHÍ BURGOS, A. (2007) manifiesta que 'la sostenibilidad se nos muestra como una crítica radical, una exigencia de cambio de fundamentos del sistema técnico que soporta nuestro sistema económico, hasta el punto de plantearnos si ese cambio es asumible para nuestro modelo social (...) además de revelarnos que nuestro modelo de bienestar se sustenta ineludiblemente en la carencia para las generaciones futuras, nos obliga a cuestionarnos la idea de un crecimiento sin límites, todo ello sustentado hoy día por el acceso a los enormes depósitos minerales que nuestro sistema técnico mineral permite'.

GONZALO, G. (1998) aborda la sostenibilidad como una cuestión ética, fundamentando la necesidad de 'aprender a aceptar la escasez e incluso una rigurosa austeridad si queremos vivir en armonía con la naturaleza. Por supuesto que esa escasez será entendida conforme al marco ético que la sociedad determine y más que la adopción de crecer o no, se deberá definir para qué y cómo crecer'.

En función de esta problemática, ELIZALDE HEVIA, A. (2004), plantea la necesidad de modificar el modelo económico actual por una "economía ecológica" que parte del supuesto de la *inconmensurabilidad económica*⁴ de las externalidades ambientales. Los principios básicos del modelo se apoyan en:

- El reconocimiento de la existencia de ciertos límites ecológicos al crecimiento.
- Un análisis abierto y sistémico que postula la integración de todos los valores monetarios, sociales y ambientales en un único sistema conceptual. Plantea la necesidad de aceptar la existencia simultánea de diferentes sistemas de valores, entre de los cuales el monetario es uno más, junto con los sistemas social y ambiental.
- La imposibilidad de conocer el valor que las generaciones futuras otorgarán a los recursos naturales.
- La necesidad de reconocer la titularidad colectiva sobre los recursos naturales. Se suma socialmente como prioridad el garantizar un acceso equitativo a la gestión de los mismos. La equidad debe ser entendida en un doble sentido, intergeneracional e interterritorial, y siempre desde la perspectiva final de la satisfacción de las necesidades humanas.

En esta perspectiva, la idea fundamental de tres pilares básicos sobre los cuales una sociedad deba desarrollarse y evolucionar con los sistemas -económicos, sociales y ambientales- proporciona un marco conceptual para el concepto de sostenibilidad. Los tres sistemas integrados proveen de la ayuda mutua en el proceso del desarrollo de la distribución racional de los recursos. (EVANS, J., 2010).

⁴ Según el autor citado, la inconmensurabilidad económica se refiere la imposibilidad de dar un valor a los efectos de los impactos ambientales, como también de las políticas a favor del medio ambiente, los cuales tienen una proyección de largo plazo y de consecuencias muy heterogéneas.

Dentro de esta última línea de pensamiento, la sostenibilidad sería factible mediante el diseño de políticas y estrategias hacia un equilibrio entre los tres factores principales que la sustentan: social, económico y medioambiental.

El gráfico confeccionado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) representa “las tres Es”, y establece las asociaciones entre cada una para lograr la sostenibilidad. (Figura II-1)

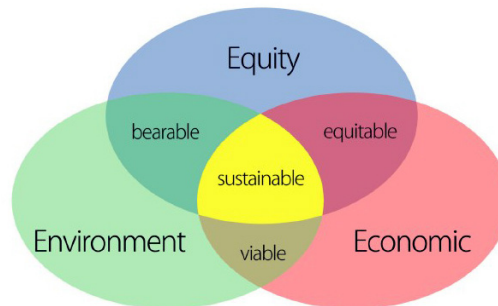


Figura II-1
“Las tres Es” en pos del desarrollo.
Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). www.epa.gov

A lo amplio del concepto de sostenibilidad también se le debe asociar la diversidad de situaciones donde se emplea el término. Así, el equilibrio de la sostenibilidad estará dado por el contexto y entornos específicos donde se aplique. De este modo un análisis pormenorizado de la situación será indispensable para establecer cual o cuales de las tres dimensiones de la sostenibilidad se priorizarán sobre la o las otras.

Para SOLANAS, T. (2007), la aplicación del concepto varía según la actitud de quien la realice pudiendo derivar en diversos significados: ‘...acerca de la revalorización de la naturaleza, acerca de la búsqueda de nuevas relaciones de cooperación entre el medio ambiente natural y el construido, acerca de la justicia social y ambiental, etc.’

En este sentido, du PLESSIS (1998) propone una serie de principios agrupados en tres categorías principales: ambientales, económicas y sociales, agregando subcategorías y el principio de la “adaptabilidad”, aplicable a todas las categorías. (du PLESSIS, 1998, citado por EVANS, J., 2010). Dichos principios propuestos se pueden utilizar, interpretar y adaptar cuanto sea necesario y apropiado para cada grupo de interés y de cultura (du PLESSIS, 1998) como guía para dirigir la toma de decisión con características flexibles y valores éticos. (Figura II-2)

CATEGORIAS	SUB-CATEGORIAS	PRINCIPIOS	CONDICIONES
AMBIENTALES	CONSERVACION	Conservar la vitalidad y diversidad del planeta Conservar sistemas de soporte Conservar ambientes culturales-históricos	Adaptabilidad: (Se aplica a todas las categorías) Promover el desarrollo que puede acomodar errores Incorpore lazos que retroalimenten con listados y los balances Acomode los cambios resultando de la retroalimentación
	USO SUSTENTABLE	Uso sustentable de recursos renovables Minimizar uso de recursos no renovables Minimizar polución y daños ambientales y a la salud	
ECONOMICO	EQUIDAD	Promover la equidad entre naciones y generaciones Evitar intercambios desparejos Promover la distribución pareja de costos y beneficios	
SOCIAL	VIABILIDAD	Asegurar costos reales Dar apoyo a economías locales Promueva las políticas éticas	
	BENEFICIOS	Permita la mejora en la calidad de la vida Promueva la equidad social entre toda la gente Tenga en cuenta integridad cultural y social	
	ORGANIZACION	Independencia y autodeterminación Anime la participación y la cooperación en la toma de decisión en todos los niveles desde el individual al internacional Autorice a gente y proporcione la oportunidad para el realce de la capacidad	

Figura II-2
Principios de desarrollo sostenible.
Fuente: du PLESSIS (1998), en EVANS, J. (2010)

Continuando con el objetivo de definir la “sostenibilidad”, en tanto y en cuanto el fin último de la misma se orienta a la satisfacción de las necesidades humanas⁵, sin menoscabo de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, NAREDO, J. (2004) sostiene que ‘la mejora de la calidad de vida puede desvincularse del crecimiento económico a través del desarrollo considerado como la optimización de la eficiencia ambiental y social...’ pero para el logro de este objetivo argumenta que ‘es importante la vinculación de la economía a la política como única forma de establecer criterios de equidad y de distribución que reduzcan los fuertes desequilibrios interterritoriales...’

En la misma línea, ELIZALDE HEVIA, A. (2004) manifiesta que ‘la sostenibilidad es una tarea colectiva y que no está dada, es una construcción conceptual que requiere de la participación y debate de todos los actores implicados (...) es una tarea de la especie humana en función de asegurar su supervivencia como tal sobre la faz del planeta. Necesita de un cambio de mirada fundamental, de una nueva cosmovisión que alimente los esfuerzos individuales y colectivos’.

Sin embargo, estas cuestiones aún tardarán en manifestarse, para lo cual, ‘la conciencia de la necesidad y de las consecuencias de un cambio de sistema técnico y social motivada por una opción ética -que no es otra cosa que la sostenibilidad- deberá estar mucho más extendida, aceptada y asumida’. (CUCHÍ BURGOS, A., 2007)

2.3. Desarrollo Urbano Sostenible. Fundamentos y principios.

De acuerdo a uno de los principios del desarrollo sostenible establecidos por HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) -responsabilidad interterritorial- NAREDO, J. (2004) deduce que ‘el desarrollo es hoy un fenómeno posicional, en el que los países ricos trascienden las posibilidades que les brindan sus propios territorios, y sus propios ahorros, para utilizar los recursos (y los sumideros) disponibles a escala planetaria’. En el mismo sentido, la polarización social y territorial, ‘se produce no sólo entre las ciudades y el resto del territorio, sino, dentro de aquellas, entre barrios ricos y zonas desfavorecidas o ‘sensibles’ y, más allá, entre los países ricos y el resto del mundo, como ejemplifica la creciente brecha Norte-Sur’. (NAREDO, J., 2004)

La interrelación entre las crisis ambientales, sociales y económicas globales es inherente a los desequilibrios producidos desde la escala local hacia la global, y viceversa. El sistema productivo global se asienta sobre un orden polarizado en núcleos atractores de recursos, capitales y población, y otros de abastecimiento y vertido que se distinguen tanto a escala global como regional y local.

En este sentido, NAREDO, J. (2004) sostiene que ‘las ciudades han dejado de ser tributarias de la sostenibilidad de las actividades agrarias y extractivas locales, para convertirse en motor de la gestión de los recursos naturales a escala planetaria por mediación de los sistemas que hoy los ponen directa o indirectamente a su servicio, a la vez que el creciente proceso de urbanización refuerza la incidencia ambiental de este cambio. Siendo así, las ciudades las principales protagonistas de los desarreglos ambientales planetarios’.

Dentro de la perspectiva global actual, la energía se ha convertido en un recurso indispensable para el buen funcionamiento de nuestra sociedad, en este contexto, el 75% del consumo de la energía mundial se emplea para “mantener” el consumo actual y la organización de las grandes tramas urbanas. (EVANS, J., 2010). Debido a que la mayor parte de esta energía utilizada a nivel mundial es de procedencia fósil y entendiendo que este recurso no sólo que no es renovable sino que es uno de los causantes del deterioro ambiental, las ciudades surgen como las protagonistas principales de la problemática actual.

De este modo, las estrategias encaminadas a instituir un desarrollo sostenible requieren establecer procesos de convergencia entre sostenibilidad en la escala local y la sostenibilidad global. En este sentido, NAREDO, J. (2004) considera que los instrumentos operativos y los criterios eficientes necesarios para lograr la sostenibilidad presentan una doble vertiente en la que buscar soluciones: ‘una de carácter interna a los núcleos urbanos, se encamina a superar la degradación del medio tanto

⁵ De por sí el término *necesidades humanas* requiere un desarrollo particular que no será objeto de este trabajo.

físico como social. Y otra de carácter externa que incide, en primera instancia, sobre el medio natural adyacente, pero también sobre otros ecosistemas más alejados hasta la propia biosfera’.

La Cumbre de Río de 1992 derivó en un amplio rango de programas globales, regionales y locales con el objetivo de reducir los problemas ambientales y sociales del planeta, instando a la cooperación y coordinación internacional. El programa internacional Agenda 21 pretende que se acompañen las decisiones globales con respuestas nacionales y locales, instando a las autoridades locales a dialogar con sus ciudadanos, con las organizaciones locales y comerciales a adoptar una Agenda 21 local. Los gobiernos son inducidos a delegar la toma de decisiones al más bajo nivel de autoridad pública consistentes en acciones efectivas y estrategias locales.

Según HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994), ‘... para que las ciudades contribuyan a mejorar el medioambiente global, se requiere una mirada fundamental a la manera en que las ciudades funcionan y a la forma en la cual deberían ser estructuradas en el futuro en vías de mejorar la capacidad de sus negocios y sus ciudadanos para contribuir mejor a una sostenibilidad global’. De este modo, sostiene que ‘...las políticas para un desarrollo sostenible requieren de una perspectiva que trascienda los límites nacionales, y al nivel local, políticas para un desarrollo urbano sostenible deberían trascender los límites metropolitanos’.

El Desarrollo Urbano Sostenible, igual que los conceptos tratados en páginas anteriores, -desarrollo, crecimiento, desarrollo sostenible, sostenibilidad, etc.- es utilizado de forma diversa dependiendo del interlocutor y del entorno urbano particular.

Así, el desarrollo urbano sostenible priorizará alguno de los tres aspectos de la sostenibilidad -económico, social y medioambiental- de acuerdo a las *fortalezas* y *debilidades* de la ciudad o entorno urbano en estudio. Las necesidades de las ciudades de los países centrales no serán las mismas que las de los países en vías de desarrollo. En este sentido, EVANS, J. (2010) sostiene que los componentes de sustentabilidad en el contexto latinoamericano, ‘requieren un foco muy diferente al de los países centrales (...) mientras que en éstos el énfasis está puesto en la eficiencia energética para reducir el impacto ambiental por su contribución al calentamiento global y al cambio climático, los criterios de sustentabilidad requieren fundamento en el contexto social y la preocupación por proporcionar condiciones básicas considerando el crecimiento de la brecha entre los estratos sociales.’ Según el autor, ‘las políticas actuales están orientadas hacia la ‘sustentabilidad básica’, preocupada por los sectores más vulnerables de la población.

Sin embargo, más adelante, EVANS, J. (2010) fundamenta la importancia de ‘reconocer la coexistencia de dos mundos, formal e informal, en la configuración del hábitat construido, lo cual requiere diferenciación de criterios para calificar y medir la producción, operación y uso de edificios en términos de sustentabilidad.’

Continuando, el desarrollo urbano sostenible, del mismo modo que el desarrollo sostenible no debiera ser entendido de manera estática, no surge como un hecho cuantificable⁶, interesa con este concepto reforzar la idea de proceso y cambio continuos. Más que definir un plan de regulación, el desarrollo urbano sostenible plantea la necesidad de incorporar *estrategias* o *líneas de acción* diseñadas a partir del análisis y estudio integral de los tres aspectos -económico, social y medioambiental- en cada entorno urbano particular enfocadas a la sostenibilidad local y global.

En esta línea, HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) sostienen que ‘...no existe un producto final, solo proceso, o procesos, porque las intervenciones necesarias para que una ciudad resulte más ambiental o socialmente sostenible diferirá de las necesidades de otra ciudad, con distintas condiciones históricas, físicas y sociales’. Y luego agregan: ‘...una ciudad sostenible no es sólo una entidad, un punto final, es un proceso que contribuye al desarrollo sostenible global’.

De esta manera, LEFF, E. (1990) argumenta que para las ciudades del Tercer Mundo, un desarrollo urbano sostenible ‘implica un proceso de reconstrucción hacia medidas anti-contaminación, conservación de áreas verdes, y reforestación de medioambiente circundante. Así como también apunta a mejorar el sistema de transporte, los servicios públicos y las tecnologías de reciclado de residuos, para racionalizar el uso de los recursos y la energía con el ecosistema urbano’.

⁶ En el Capítulo IV se discute la dificultad de ‘medir’ la sostenibilidad.

En este sentido, GONZALO, G. (1998) reconoce una ventaja de las sociedades de países en vías en desarrollo frente a las de los países centrales en tanto y en cuanto las primeras 'pueden realizar más fácilmente los cambios necesarios para superar el modelo de la sociedad consumidora y sometida a todo tipo de tentaciones, impuestas en gran medida por los excedentes de las naciones desarrolladas y llegar a la sociedad de desarrollo autónomo y participativa... pueden configurar el laboratorio de una experiencia globalizada de integración, no sólo ecológica sino también psicológica del hombre con la naturaleza y los otros seres humanos'.

Para ELKIN, T., McLAREN, D. & HILLMAN, M. (1991) el desarrollo urbano sostenible debe apuntar a producir una ciudad '*user-friendly*'⁷...no sólo en términos de su forma y eficiencia energética, sino también en su función, como un lugar para vivir'. Así, 'una ciudad sostenible sería aquella en la cual su población y sus negocios están continuamente enfocados en mejorar sus ambientes naturales, construidos y culturales a nivel local y regional, mientras trabaja de manera de apoyar el objetivo del desarrollo sostenible.' (HAUGHTON, G. & HUNTER, C., 1994)

De este modo, para promover el desarrollo urbano sostenible se requiere, no sólo mejoras sobre el medioambiente físico, sino también sobre las economías y comunidades locales. Los tres aspectos de la sostenibilidad comentados -económico, social y medioambiental- y los tres principios del desarrollo sostenible global -equidad intergeneracional, justicia social y responsabilidad interterritorial- se complementan en el concepto de desarrollo urbano sostenible.

En este contexto, HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) plantean tres categorías para los principios básicos del desarrollo urbano sostenible: *ecológica*, *socioeconómica* y *gestión*. Estas categorías están estrechamente interrelacionadas, pudiendo un principio caber en una o más categorías, sin establecer prioridad alguna entre los principios. El análisis desarrollado en cuestión se estructura a partir de tres grandes sistemas: en primer lugar unos principios fundamentales o básicos, luego unos principios guía, y por último una lista de políticas de acción. Estas últimas se enfocan a circunstancias particulares en lo local o regional, mientras que las dos primeras presentan un carácter mucho más general o universal.

Entendiendo al desarrollo sostenible y por ende el desarrollo urbano sostenible como un proceso, y 'de una naturaleza muy dinámica, respondiendo a presiones económicas, ambientales y sociales cambiantes' (HAUGHTON, G. & HUNTER, C., 1994), el fenómeno debe ser abordado en sus diferentes estados, y la confección de una serie de principios en pos de una ciudad o un entorno urbano sostenible deben a su vez, tener que tener en cuenta esta condición cambiante e indeterminada del hecho urbano.

Por lo tanto los principios para la sostenibilidad necesitan ser lo suficientemente flexibles y adaptables para así permitir políticas aplicables a los más diversos casos siempre con el objetivo puesto en mejorar la situación ambiental global acompañada de un desarrollo económico y social continuo.

De esta manera estos principios que se describen a continuación marcan sólo un punto de partida y no pretenden establecer un conjunto cerrado de ideas sino, por el contrario, se presentan como un marco general para la definición de las estrategias y acciones a impulsar previo análisis de las particularidades del contexto a intervenir:

2.3.1. Principios ecológicos para un desarrollo urbano sostenible.⁸

- Prevenir es mejor que curar.

Manifiesta la importancia de un enfoque precautorio sobre el desarrollo urbano. Este principio considera que salvo que se esté completamente seguro de los impactos de una determinada actividad, se debe retroceder con aquellas actividades que pudieran perjudicar al medioambiente.

- Nada viene solo.

⁷ Una ciudad '*user-friendly*' traducido al castellano se referiría a una ciudad más amigable al usuario, más fácil de usar.

⁸ Síntesis del desarrollo de HAUGHTON, G. & HUNTER, C., 1994. Traducciones del autor.

Parte de la necesidad del reconocimiento de las relaciones entre las actividades a escalas global, regional y local en tanto y en cuanto son co-responsables de los problemas ambientales.

- Minimizar los desechos, maximizar el uso de materiales renovables y reciclables.

Se apoya, por un lado, en comprender los ciclos de la naturaleza, es decir ciudades que promuevan el cierre de los ciclos materiales, de energía y agua. Por otro lado, está implícita también la necesidad de elegir siempre la alternativa más apropiada -en referencia a la cuestión ambiental- para cada situación. También el principio de reducción de los desechos se asocia con la eficiencia en el uso de la tierra, de las distancias de las zonas residenciales a los centros de trabajo, etc.

- Mantener y promover la diversidad.

Debe fomentarse en los ambientes naturales, culturales y económicos. Este principio se asocia a la idea de libertad y democracia en el uso de la ciudad y acceso a la misma por todos. Al mismo tiempo, promueve la posibilidad de elección entre un lugar u otro, entre una forma de vida u otra, etc. Involucra también la necesidad de una diversidad de espacios urbanos.

- Fomentar el conocimiento ambiental.

La educación en todos los niveles (población en general, compañías, funcionarios de gobierno, etc.) como clave para la toma de decisiones frente al complejo problema ambiental.

2.3.2. Principios sociales y económicos para un desarrollo urbano sostenible.⁹

- Utilizar tecnologías, materiales y diseños apropiados.

Se asocia a la necesidad de proponer soluciones técnicas acorde a la situación particular, teniendo en cuenta que los modelos importados pueden llevar a un costo excesivo para países en vías de desarrollo, los cuales tienen otras prioridades y pueden resolver ciertos problemas mediante tecnologías conocidas a costos mucho menores.

- Crear nuevos indicadores de prosperidad económica y ambiental.

El indicador más usual para medir la riqueza de un país es el PBI (Producto Bruto Interno), el cuál no reconoce el uso de los recursos naturales. De esta manera un país puede guiarse por una falsa sensación de desarrollo, yendo hacia un rápido consumo de sus recursos ignorando su capacidad de carga o stock y su seguida degradación medioambiental, derivando a su vez en un proceso de deterioro continuo de su capacidad de desarrollo.¹⁰ A nivel local, un mejor conocimiento de los recursos ambientales puede ser valioso, medidos no en sus magnitudes económicas sino físicas.

- Crear nuevos indicadores de productividad económica y ambiental.

Actualmente los indicadores de productividad se expresan en magnitudes económicas o humanas (por ej. u\$s 1200 por metro cuadrado cubierto, o 40 días/hombre por auto producido, etc.). Debe considerarse también la demanda ambiental, kilos de acero, o litros de agua consumida por auto. El objetivo es reducir

⁹ Síntesis del desarrollo de HAUGHTON, G. & HUNTER, C., 1994. Traducciones del autor.

¹⁰ El PBI sólo indica el crecimiento de un país, el desarrollo, tal como se discute en el ítem 2.2.1. plantea la diferencia entre desarrollo y crecimiento.

los consumos y los desechos, para de este modo aumentar la productividad y la eficiencia. Esta práctica es comúnmente denominada producción más limpia.¹¹

- Establecer estándares mínimos aceptables mediante controles regulatorios.

Tradicionalmente, los gobiernos nacionales y locales tomaron medidas de 'orden y control' para la implementación de normativas ambientales, resultando en prácticas poco eficaces. Este tipo de medidas efectuadas de forma aislada no promueve las iniciativas para internalizar los costos de los impactos urbanos al medioambiente, procurando un cambio en las formas de comportamiento de los ciudadanos particulares y los empresarios. Sin embargo, una legislación y regulación apropiadas pueden llevar a cabo mejoras en la calidad del medioambiente estimulando las inversiones en nuevas tecnologías 'amigables con el medioambiente'.

- Actuar continuamente para internalizar en los mercados los costos ambientales.

La esencia de este principio es promover que el mercado trabaje por el medioambiente, moviéndose progresivamente de la situación en la cual las industrias se abusan de los medios naturales para descargar sus contaminantes, emisiones, etc. En contraposición a esto, las empresas que utilicen el medioambiente deben hacerse cargo del costo ambiental de sus actividades.

- Asegurar la aceptación social de las políticas ambientales.

Es importante reconocer que los mayores costos de utilización de los recursos naturales a ser transferidos a los costos de consumo pueden resultar en una mayor carga impositiva en los grupos más desfavorecidos de la sociedad, así como también en zonas específicas de la ciudad. Para ciertos grupos se debería asegurar el acceso a los recursos promoviendo así una 'aceptación social'.

- Difundir la participación pública.

El principio de la 'participación' argumenta que un mayor desarrollo comunitario proporciona otra fuente de conocimiento sobre las condiciones ambientales y las mejoras necesarias. Una mayor participación, también promueve que la población se involucre directamente en los temas de mejoramiento ambiental. En este sentido, la difusión de la participación comunitaria en la formulación de estrategias, y en la implementación y gestión de las normativas, aumenta la preocupación pública sobre los temas ambientales, promoviendo un sentido de responsabilidad para mejorar y mantener la calidad ambiental. Esto no solo se refiere al mejoramiento del medioambiente local, sino que también se debe procurar establecer el sentido de interrelación con el medioambiente global. El principio de 'pensar globalmente, actuar localmente' complementa el grado de responsabilidad de las acciones a escala local.

2.3.3. Guías de gestión para un desarrollo urbano sostenible.¹²

- Subsidiariedad.

Este principio plantea que la responsabilidad por la implementación y gestión de programas ambientales urbanos debe recaer al último nivel de gobierno según corresponda.

¹¹ La ONUDI, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, en su sitio web oficial <http://www.unido.org>, define Producción Más Limpia como:

'La aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios afín de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente. Más específicamente permite conseguir los siguientes avances:

- *Eficiencia en la producción*, a través de un mejor uso productivo de los recursos naturales por parte de las empresas;
- *Protección/Conservación del medio ambiente*, a través de la minimización de los impactos sobre el medio ambiente por las empresas;
- *Desarrollo humano*, a través de la reducción de los riesgos para las personas y comunidades generados por las empresas y el apoyo al desarrollo económico nacional.'

¹² Síntesis del desarrollo de HAUGHTON, G. & HUNTER, C., 1994. Traducciones del autor.

- Flexibilidad en el diseño e implementación de las políticas.

Teniendo en cuenta la variedad de los problemas ambientales y la dinámica de las áreas urbanas, se plantea la necesidad de un enfoque flexible hacia la gestión ambiental. La utilización de distintos tipos de instrumentos (legislativos, de mercado, fiscales, etc.) posibilitan una cierta flexibilidad hacia las necesidades locales.

- Las estrategias a largo plazo son necesarias para una gestión ambiental efectiva.

El concepto de desarrollo urbano sostenible debe priorizar la consideración del desarrollo de la ciudad en el largo plazo, mediante objetivos de desarrollo a corto plazo derivados de, y consistentes con, objetivos a largo plazo en pos de la sostenibilidad.

- Mejoramiento de la coordinación de las políticas relativas al medioambiente.

Una mejor coordinación intergubernamental puede promover la complementariedad entre políticas tanto ambientales como relativas a otras áreas, y a su vez fomentar los acuerdos público-privados.

- No-discriminación e igualdad de derechos a ser escuchado.

Este principio promueve la resolución de los problemas de contaminación transfronterizos por aquellos afectados sobre la base de los derechos igualitarios.

- Necesidad de una mejor disponibilidad y conocimiento de la información ambiental.

Las comunidades y las empresas deben ser informadas sobre las consecuencias ambientales de las propuestas de desarrollo, sobrepasando los límites nacionales si fuera necesario. Una mejor disponibilidad de la información es también importante para perfeccionar los sistemas de toma de decisión.

2.4. Conclusiones.

Este capítulo proporciona el marco conceptual sobre la sostenibilidad y la necesidad de su aplicación a nivel urbano. A partir del abordaje teórico de la diferencia de los conceptos de desarrollo y crecimiento, se analiza el origen del concepto de desarrollo sostenible y sostenibilidad.

Los desequilibrios ambientales, económicos y sociales a nivel planetario fundamentan los principios del desarrollo sostenible y la necesidad de un abordaje de la sostenibilidad a partir de sus tres dimensiones esenciales: económica, social y ambiental. El equilibrio entre estas proporciona la posibilidad de establecer una sostenibilidad específica para cada contexto particular, proporcionando una de las líneas argumentales de la tesis.

La discusión acerca de la interrelación entre la escala global y local en la problemática ambiental sugiere el desarrollo de estrategias locales enfocadas hacia el equilibrio de la sostenibilidad. En este contexto, el concepto de desarrollo urbano sostenible y sus principios clasificados a partir de las tres dimensiones esenciales de la sostenibilidad plantean la necesidad de discutir un proceso flexible de desarrollo urbano sostenible aplicado a la situación específica local.

El capítulo siguiente introduce la aplicación del concepto de desarrollo urbano sostenible a partir del reconocimiento de la complejidad urbana contemporánea. La discusión de esta situación sugiere el análisis y la intervención a partir de la escala micro-urbana y la dimensión física de la ciudad.

CAPITULO III

HACIA UN ENTORNO URBANO SOSTENIBLE

3.1. Introducción.

Este capítulo introduce la complejidad intrínseca al fenómeno urbano contemporáneo como dificultad para el diseño de estrategias enfocadas a un desarrollo urbano sostenible. Se discute sobre las tres problemáticas de lo urbano: la cuestión temporal, la cuestión espacial y su carácter multidimensional. Se plantea la necesidad de simplificar y sintetizar el problema -sin que ello signifique un reduccionismo- a dos niveles: su escala de aproximación, y su dimensión esencial de análisis y operación.

En función al primer aspecto de la problemática -la naturaleza dinámica del fenómeno urbano contemporáneo- se discute sobre la necesidad incorporar planes flexibles y adaptables a los cambios. La escala territorial es acotada mediante el concepto de parte de ciudad como escala de aproximación al problema. La lectura de literatura específica sugiere la utilización del concepto de *micro-equilibrios* o escala micro-urbana como posibilidad de abordaje. Y el carácter multidimensional de la ciudad se sintetiza en una doble dimensión del hecho urbano: su dimensión física y construida, y su dimensión política y social.

La dimensión física se presenta como herramienta de acceso, análisis e intervención en la ciudad. Se analiza la implicancia de la forma urbana en los problemas económicos, sociales y ambientales de la ciudad, y se discute la importancia y relevancia de las primeras decisiones de proyecto en función de la incorporación de estrategias enfocadas hacia una forma urbana y entorno urbano sostenibles.

El objetivo operativo de este capítulo es demostrar la importancia de las decisiones de diseño en el proceso de desarrollo urbano sostenible.

3.2. La complejidad del fenómeno urbano contemporáneo.

Varias ciudades contemporáneas participan de un proceso de expansión y transformación que comúnmente se denomina “metropolización”, y que en ciertos aspectos se encuadra en un fenómeno global de crecimiento acelerado de las ciudades. En este sentido, para MOLINÉ, A. (2009), ‘la ciudad contemporánea se revela como un nuevo organismo que se ha desintegrado en lo físico y en lo cultural. En él, los límites se diluyen, el trazado de ciertas infraestructuras asume un rol dominante, los reglamentos reemplazan al proyecto arquitectónico, y la transformabilidad de sus elementos urbanos y territoriales, es prácticamente su única constante.’

Según CABALLERO, A. (b), ‘este tipo de realidad urbana territorial, que no responde al concepto tradicional de ciudad y que representa una forma nueva y diferente de asentamiento humano, plantea una serie de problemas de muy diversa índole, en relación a una organización satisfactoria de la vida humana en su interior (...) los problemas de accesibilidad, movilidad, abastecimiento, calidad del entorno, disponibilidad de vivienda, de servicios urbanos y de equipamientos colectivos, se plantean en forma generalizada, afectando globalmente a todo el conjunto o a partes importantes del mismo’.¹

¹ En este caso el autor se refiere a los problemas inherentes exclusivamente al interior de la ciudad. A estas cuestiones se le suman las externalidades negativas al medioambiente inmediato y global comentadas en el Capítulo II.

Estos problemas, interrelacionados e inherentes a la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo se asocian a las tres cuestiones que se resumen a continuación:

- **La cuestión temporal**, acepta la naturaleza cambiante y evolutiva del hecho urbano como un sistema dinámico en permanente transformación. Según SUAREZ, O. (1995) uno de los aspectos más importantes a considerar sobre la ciudad actual, 'reside en el carácter evolutivo que caracteriza la progresiva conformación del sector urbano y, a largo plazo, las complejidades que va adquiriendo cualquier ciudad de crecimiento dinámico'.
- **La cuestión escalar**, se asocia al tamaño y magnitud de los asentamientos urbanos que desdibujan los antiguos límites entre campo y ciudad, llegando a conformar "regiones urbanas" de vastas extensiones. En este sentido, CABALLERO, A. (1993), reflexionando sobre la "cuestión metropolitana" sostiene que 'la metrópoli ya no es una mera amplificada de la ciudad tradicional; es una forma diferente de asentamiento humano'. Más adelante menciona algunos de los términos utilizados para denominar a este fenómeno como "conurbación" o "megalópolis", y deduce que, 'después de todo, lo más acertado, al parecer, es conservar el término "metrópoli", aceptado hoy por muchos idiomas como denominación de un gran centro urbano y sus contornos'. Por último, sostiene que 'sus facciones y contornos son mucho más borrosos e indefinidos, aunque no por ello menos impresionantes. Incluso no sería sencillo establecer una localización espacial y territorial determinada'.
- **La cuestión multidimensional**, que se apoya en la superposición y entrecruzamiento de varias dimensiones de lo urbano, sin por esto significar una condición negativa del fenómeno. En este sentido, HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) sostienen que 'el medioambiente urbano está complejamente estructurado y texturado en una mezcla de las dimensiones natural, construida, económica, social y cultural'.²

Sintetizando, CABALLERO, A. (1993) argumenta que 'si hubiera que reseñar sus características más salientes habría que precisar su condición de sistema inestable y flexible en sus determinaciones socio-económicas y funcionales y una indiferencia hacia la forma como codificación lingüística, en tanto construcción basada fundamentalmente en su operatividad'.

3.3. Modos de acceso a 'lo urbano'.

Si bien cada ciudad es un hecho único que requiere un análisis exhaustivo y específico³, las cuestiones señaladas en el ítem anterior sintetizan el panorama general de la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo. En este contexto, para la producción de entornos urbanos sostenibles se requerirá de modos de análisis y acceso a esta complejidad que contemplen los aspectos antes mencionados.

3.3.1. Nuevos instrumentos de planificación.

La Arq. Isabel Martínez de San Vicente se pregunta, parafraseando a MAZZA, L. (1995), '¿Es indispensable gobernar por planes? ¿Estamos hablando de algo que estamos seguros de que hace falta?' (MARTINEZ de SAN VICENTE, I., 2001)

Ante esta situación de incertidumbre marcada por el carácter dinámico del proceso de transformación de las ciudades contemporáneas, la autora sostiene que 'no es indispensable gobernar con planes, pero que existe hoy una demanda colectiva de contar con estos instrumentos como garantía de legitimidad en la toma de decisiones. Como una manera de borrar la arbitrariedad a la que está más expuesta la intervención coyuntural y fragmentaria'. MARTINEZ de SAN VICENTE, I. (2001) Luego,

² Los autores citados se refieren a la ciudad como medioambiente urbano -*urban environment*- como un espacio extendido geográficamente que aglutina áreas urbanas y rurales interconectadas. En este sentido, la noción de medioambiente urbano sugiere la incorporación de la dimensión ambiental como una de sus prioridades a la hora de caracterizar al fenómeno urbano. (traducciones del autor)

³ El estudio de lo urbano requiere un análisis específico para cada entorno y contexto. Es necesario hacer una diferenciación entre las ciudades del mal llamado *Primer Mundo* y las ciudades de los países subdesarrollados o en vías de desarrollo. Si bien el fenómeno urbano contemporáneo -la metropolización- se observa en todas las regiones, las características de los procesos específicos a cada ciudad presentan grandes diferencias, siendo los desequilibrios sociales y económicos los causantes de la problemática principal de las grandes ciudades del *Tercer Mundo*.

citando nuevamente a MAZZA, L. (1995), argumenta que 'governar con planes quiere decir gobernar con un *sistema de planes* que ya no responden, sin embargo, a la estructura piramidal de hace unas décadas, pero que atienden a diferentes aspectos del desarrollo local y regional.'

Este sistema de planes se compone de varios instrumentos asociados con el objetivo del desarrollo urbano:

- **El Plan Estratégico**, a diferencia de los viejos planes reguladores, que pretendían prever el futuro, plantean una misión, unas orientaciones, metas, objetivos y programas; en función de un análisis exhaustivo que se deriva del presente. Se pretende además concebir a la ciudad no como un hecho cerrado y aislado, sino en estrecha relación con su medio ambiente. El Plan Estratégico, propone e intenta llevar a cabo, una estrategia de desarrollo económico y social propia de cada realidad urbana y o micro regional, que tiene consecuencias físicas que se reflejan en un plan urbanístico o Plan Director.
- **El Plan Director**, a diferencia de los antiguos *planes reguladores* que eran fundamentalmente herramientas de control de los procesos de construcción promovidos desde la actividad privada y miraban esos procesos desde lo urbano y no del territorio; promueve procesos, define políticas de inversión pública y tiene en cuenta una compleja ecuación de potencialidades y de problemas que se plantean en la ciudad de hoy en una dimensión territorial.
- **Las normativas** -ordenanzas de edificación, de usos y de urbanización o de extensión de la planta urbana-, que anteriormente eran las únicas herramientas de los planes reguladores, funcionan actualmente como *uno de los tantos* instrumentos que ordenan el proceso de construcción de la ciudad. (MARTINEZ de SAN VICENTE, I., 2001)

La cuestión temporal se asocia a la magnitud de escala del problema. Por un lado, a escala mayor, se planifica y determina un sistema de *estrategias generales* consensuadas con la población⁴, el concepto de plan regulador se modifica por el de Plan Director, el control y la regulación dan lugar a la idea de proceso, al seguimiento y dirección de líneas de acción enfocadas a unas metas y objetivos consensuados.

Por otro lado, a escala menor -para las distintas zonas de la ciudad-, se incorpora un sistema de planes acotados y específicos para cada situación particular, *planes parciales* o *planes de detalle*. Estos instrumentos surgen de la necesidad de acotar el problema, analizando la estructura de la ciudad y sus partes.

3.3.2. Concepto de estructura urbana.

CABALLERO, A. (1989) sostiene que la noción general de estructura se asocia 'tanto con los aspectos organizativos como los representativos (aquellos dados por los valores de permanencia) y también con la idea de soporte (en este caso no solo en un nivel estructural directo, sino más bien en un sentido metafórico: soporte de la actividad y el funcionamiento urbanos)⁵, en este sentido distingue cinco ideas sobre el concepto de estructura las cuales se resumen a continuación:

- La idea de la estructura como un todo organizado.
- La idea de la estructura como disposición: la visión funcionalista del todo organizado.
- La idea de la estructura como comportamiento del sistema.
- La idea de la estructura como caracterización del sistema (como permanencia y noción jerárquica).
- La idea de la estructura como sostén (armadura que sostiene un conjunto).

⁴Al final del Capítulo III se sintetizan los principios para el desarrollo urbano sostenible establecidos por HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) dentro de los cuales se menciona la necesidad de promover la participación ciudadana en las decisiones de gobierno, promoviendo así, el consenso público y legitimando las acciones en pos del bien colectivo.

⁵ El autor plantea dos corrientes de pensamiento diametralmente opuestas que utilizaron el término con dos significados distintos: estas son por un lado las corrientes '*estructuralistas*' -Levi-Strauss, 1958- que operaron el campo de las *ciencias blandas*, las ciencias humanas (la lingüística, la antropología, la sociología) y por el otro las llamadas '*sistémicas*' que se apoyaban en la *Teoría General de los Sistemas* -Von Bertalanfy, 1951- dentro de las *ciencias duras* (la biología primero y luego la electrónica, la física aplicada, la cibernética y la robótica, y a finales de los 60' la planificación urbana y territorial).

De este modo, deduce que 'esa estructura soporte tendrá que ser perdurable, establecerá en el nivel más amplio posible ciertos tipos de organización y hasta la morfología final resultante no podrá escapar de ciertas reglas que plantea la estructura'. (CABALLERO, A., 1989)

Para MOLINÉ, A. (2009) '...el concepto de estructura se refiere al conjunto de atributos y propiedades de naturaleza generante, vinculante y vertebrante que posee una determinada configuración urbana o arquitectónica; conjunto que se manifiesta como marco ordenador que a través de principios y disciplinas de diversa índole, posibilita ciertas relaciones y restringe otras'.

En este sentido, CABALLERO, A. (1989), en referencia a las dimensiones de lo urbano -ambiental, construida, económica, social y cultural-, sostiene que 'la estructura urbana se vincula a las posibilidades de integrar estructuras particulares que se deberían encontrar en cada una de estas dimensiones de la ciudad y lo urbano...' y por lo tanto, '...para poder hacer referencia a la estructura urbana es necesario mantener un diálogo interdisciplinario donde se puedan contactar nociones estructurales de lo físico-construido, de lo económico, de lo social, de lo político, etc.'

3.3.3. La dimensión física de la ciudad como herramienta.

CABALLERO, A. (a) manifiesta la posibilidad de introducirnos analíticamente en la consideración del fenómeno urbano y en la "ciudad como totalidad"⁶, en tanto objeto particular y específico de las reflexiones; para luego distinguir en el concepto de *multidimensionalidad* del hecho urbano dos "momentos" o enfoques de la complejidad:

'...por una parte, lo que podríamos denominar la existencia de lo urbano, donde se registra la relación entre la presencia objetiva de los espacios urbanos definidos ('el espacio construido') y la actividad humana que se desenvuelve en dichos espacios o 'recintos'; por otra parte, el reconocimiento del proceso de formación y construcción de la ciudad, donde se deberá establecer una relación análoga entre la dinámica (y la permanencia) de la componente física y la actividad o 'gestión' de la totalidad de las prácticas urbanas, que en su dimensión social construyen ciudad'.

Sin embargo, el mismo autor, luego sostiene que es posible sintetizar esta complejidad (sin que ello suponga simplificación del fenómeno considerado), en una dualidad que expresa la doble dimensión esencial de los hechos urbanos: su *dimensión física y construida*, y su *dimensión política y social*. CABALLERO, A. (a).

En la misma línea, SUAREZ, O. (1995) establece una relación intrínseca entre estas dos dimensiones esenciales de lo urbano, de manera que la forma física de la ciudad y la forma en que la sociedad se organiza en la misma son inseparables:

- 'La forma en que una sociedad se ubica en el espacio forma parte intrínseca e indivisible de lo que es sociedad'.
- 'No parece factible entender la forma física de la ciudad sin entender cómo es la sociedad que allí se asienta y de la cual esas formas-espacios son parte intrínsecamente constitutiva.'

Dentro de un enfoque disciplinar sobre la ciudad, tres autores, CABALLERO, A., FLORIANI, H. y MOLINÉ, A.⁷ sucesivamente, manifiestan la posibilidad de encontrar en la dimensión física y construida del fenómeno urbano, un instrumento para entender e intervenir en la ciudad:

⁶ CABALLERO, A. (a) Según el autor, 'la "totalidad concreta"', implica y comprende la totalidad de las partes o elementos y de sus relaciones, pero al mismo tiempo la estructura y el principio unificador que hace aparecer a todos estos elementos múltiples y diversos, no como un mero agregado de elementos yuxtapuestos, sino como un todo organizado. El todo a su vez, no puede presentarse como algo preexistente a las partes, autónomo, como algo que tuviera realidad fuera de las partes. La totalidad concreta es el resultado de la integración de las partes, se constituye o llega a ser y es constantemente recreada en virtud de las relaciones y de la interacción de todas las partes o miembros que la integran. El dinamismo de las partes que se mueven por sí mismas o interactúan cada una conforme con su propia realidad específica, es lo que constituye la vitalidad y el contenido del todo. El todo sin las partes no es nada o es una mera abstracción vacía e inerte. Pero a su vez, las partes no son lo que son sino en virtud de su interacción, de sus relaciones mutuas y de su función con respecto a la totalidad'.

⁷ Los tres autores son habitantes de la Ciudad de Rosario, arquitectos y catedráticos de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario, comprometidos con el estudio, análisis e intervención de la ciudad.

‘... la presencia de lo económico y lo social, con sus múltiples aspectos y manifestaciones surgiría a partir del ‘dato’ arquitectónico de la ciudad, como primera y, a su vez, última verificación del complejo proceso de producción de la ciudad’. CABALLERO, A. (b)

‘... la estructura física urbana, surge perfilada con rasgos de relativa autonomía respecto a la estructura social y gobernada, por lo tanto, por leyes propias; todo lo cual constituye en el fundamento de un enfoque disciplinario autónomo para el estudio de la ciudad’. (FLORIANI, H., 1985)

‘... nuestra concepción del fenómeno urbano está condicionada por el punto de vista de la concepción arquitectónica, en su doble condición de hacer arquitectura a partir de la ciudad, y de hacer ciudad a partir de la arquitectura’. (MOLINÉ, A., 2009)

Desde esta óptica, “lo arquitectónico”⁸ adquiere un rol significativo como modo de acceso a lo “real urbano”⁹, entendiéndose que ‘la vida urbana se apoya y se manifiesta en conductas consensuales, y que ello implica el acuerdo y el respeto sobre formas de vida y de utilización del espacio...’, y que a su vez, ‘... la base para vivir en ciudad surge de dichas condiciones y la ciudad como entidad física y representativa opera como marco orientador del comportamiento humano en el plano del consenso social básico...’ (MOLINÉ, A., 2009)

En estos términos, el análisis de la estructura urbana en su dimensión física o construida surge como una sub-estructura de la estructura urbana para acceder a la complejidad del fenómeno urbano. En este sentido, el análisis de la estructura física de la ciudad permite reconocer el contraste entre sus *elementos primarios*¹⁰ y el *tejido*¹¹, distinguir entre los subconjuntos que presentan una mayor tendencia a la perdurabilidad y al mismo tiempo componentes que caracterizan el conjunto y que actúan como soporte en la organización del todo -*elementos estructuradores*-, frente a otros elementos o partes de la ciudad que presentan un carácter más dinámico y cambiante.

3.3.4. Del concepto de parte de ciudad a los *micro-equilibrios*.

El mecanismo de reducción del problema metropolitano hacia escalas cada vez más pequeñas nace de reconocer la complejidad del fenómeno urbano y la imposibilidad de ser abarcado en su totalidad. El *concepto de parte de ciudad* se asocia a una metodología o instrumento de abordaje y estudio de lo urbano, en tanto y en cuanto una parte de ciudad es parte si existe el todo, por cuanto la relación entre el *sistema*¹² y sus elementos es relevante para la comprensión del problema.

Según MARTÍNEZ de SAN VICENTE, I. (2001), ‘la concepción de la ciudad por partes nace del interés por conocer e intervenir en la ciudad, asumiendo a sus partes como entidades controlables mediante instrumentos del proyecto arquitectónico...’

Para MOLINÉ, A. (2009), la noción urbana de parte ‘...supone dos instancias, la del proceso de su formación, y la de su descripción física. En cuanto al conocimiento de la conformación física de la parte, cabe aclarar que no sólo interesa reconocer sus componentes, sino también descubrir sus modos de generación estructural y formal.’

La parte de ciudad se caracteriza así, por un cierto grado de homogeneidad en su conformación física y/o trazado, por su relación con la ciudad y sus “otras partes”, por su rol dentro de la ciudad y por el proceso de su formación. En este sentido, MOLINÉ, A. (2009) sostiene que ‘...en las ciudades reales, no es frecuente que las partes estén bien definidas, sin embargo esta aproximación en el plano

⁸ En este caso, “lo arquitectónico” se refiere a la disciplina arquitectónica como herramienta de análisis y transformación de la forma urbana entendida genéricamente como la asociación entre la masa edilicia y espacio abierto, o conjunto de llenos y vacíos. El concepto de forma urbana se discute en el ítem 3.4.2 del presente capítulo.

⁹ Lo ‘real urbano’ se entiende como espacio físico donde se entrecruzan todas las dimensiones de lo urbano.

¹⁰ CABALLERO, A. (1989) sostiene que ‘...el término ‘elemento’ da idea de un objeto autónomo, puntual, individual, propio de la teoría de sistema por lo que sería más ajustado referir al término ‘hecho’ primario con el objeto de englobar todos los fenómenos primarios propios del tipo de ciudad contemporánea y que en muchos casos no son elementos puntuales sino líneas, recorridos, estructuras físicas de una alta complejidad, considerando que además es expresivo el término en la consistencia de lo construido’.

¹¹ Según ROSSI, A. (1982), ‘...en las áreas de residencia, las tipologías arquitectónicas pensadas desde la repetición – casas entre medianeras, bloques, torres, viviendas apareadas, etc.- crecen y conforman el tejido básico de la ciudad’.

¹² Nótese que se habla de sistema y no de conjunto, en tanto ‘todo sistema es un conjunto de elementos, pero no todo conjunto de elementos es un sistema’. CABALLERO, A. (1989), haciendo referencia a la idea de estructura como un todo organizado en base a la Teoría General de Sistemas para la cual ‘un sistema se define como la disposición que guardan entre sí sus elementos’.

teórico del conocimiento y en el práctico de la intervención abrió un camino en el manejo de los recursos orientados hacia el logro de transformaciones concretas en la ciudad existente.’

El autor se refiere en este caso a la *parte de ciudad* como forma construida distinguible dentro de la estructura de la ciudad, ya sea por su condición física o por su estado en el proceso de transformación de la ciudad. De este modo, el análisis de las relaciones entre los elementos estructuradores -más permanentes- y el tejido -más dinámicos- correspondientes a esa determinada porción de ciudad, permite el estudio de las estrategias enfocadas al desarrollo urbano en esa escala de aplicación. En esta línea, MOLINÉ, A. (2009), sostiene que ‘...al establecer en la escala arquitectónica y en la micro urbana, la relación entre viviendas, parcelas, equipamientos y agrupamientos sería posible formular la correspondencia entre las presiones configurantes de cada integrante y las del conjunto que los abarca’.

La asociación del concepto de parte de ciudad a la micro-escala, o escala micro-urbana sugiere un momento posible para el análisis e intervención sobre la ciudad fundamentado en la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo explicitado durante el desarrollo de este capítulo. Asociando esta cuestión a los diferentes instrumentos de planificación urbana, los *planes parciales* o *planes de detalle* resultan ser complementarios con la idea de intervenciones en la micro-escala. La aceptación y la posibilidad de la construcción de la ciudad por partes¹³, promueve el diseño de acciones específicas para cada parte de la ciudad en el marco de un plan estratégico general.

La orientación de estas acciones en el contexto de los principios del *desarrollo urbano sostenible* señalados en el Capítulo II, sugiere el cambio del concepto de parte por la idea de “micro-equilibrios” en cada comunidad, barrio o lugar, actuando y operando a escala micro-urbana, pero pensando también en la sostenibilidad local, regional y global.

En este sentido, RUBIO GONZALEZ, F. (2005) considera que ‘esta filosofía de integración a nivel de planificación urbana, se concentrará tanto en el desarrollo de nuevos componentes de naturaleza tecnológica como en otros aspectos de “carácter no tecnológico” (comportamiento social, organización espacial, servicios urbanos) que se consideran de gran interés para alcanzar la sostenibilidad en las comunidades urbanas.’ Paralelamente, sostiene que ‘la aplicación de estas “estrategias integradas” que inducen y trabajan conjuntamente hacia la consecución de hábitats residenciales sostenibles requiere una aproximación sistémica que amplíe la función residencial a la relación casa, edificio, calle y barrio.’ (RUBIO GONZALEZ, F., 2005)

Reflexionando, si se integra el enfoque de los micro-equilibrios asociado al concepto de sostenibilidad -basado en sus dimensiones económica, social y ambiental-, con el análisis de la dimensión física de la ciudad y “lo arquitectónico” como herramienta de ensayo proyectual, sería posible establecer un modo de acceso a la complejidad de la ciudad contemporánea en pos del desarrollo urbano sostenible.

Ahora bien, ¿qué condiciones deben asumir los entornos urbanos para promover los *micro-equilibrios*? ¿Cuáles son las estrategias urbanas y arquitectónicas que lo hacen posible?

3.4. Generación de entornos urbanos sostenibles.

3.4.1 Condiciones y fundamentos.

Inevitablemente, la respuesta al cuestionamiento anterior debe partir de los *principios para un desarrollo sostenible* elaborados por HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) descriptos en el Capítulo II. En esta perspectiva, SUAREZ, O. (1995), plantea cuatro condiciones que deben cumplir los espacios urbanos para caracterizar los rasgos de la sociedad actual:

¹³ En este caso no se debe confundir esta idea con una planificación fragmentaria y descontextualizada, el concepto de sistema de planes sugerido por MARTINEZ de SAN VICENTE, I. (2001), sostiene la idea de planes jerarquizados en función a su escala de abordaje, análisis y aplicación, que se sustentan en su carácter de flexibilidad y adaptabilidad.

- El espacio que exprese **una sociedad democrática**.

‘... aquellos que mejor acojan y representen a los ciudadanos serán espacios públicos presentes de múltiples formas, para enmarcar distintas actividades y en diferentes lugares. Los ciudadanos y vecinos han de ser conscientes y responsables de su apropiación y configuración. En esas ciudades existirá una red de espacios públicos que expresarán a una democracia verdaderamente participativa.’

- El espacio que exprese **la sociedad liberal**.

‘... participar a la vez de la aldea local y la global, hecho que podría ocurrir a condición de que los principios universales del capitalismo operen en síntesis con las diferentes tradiciones nacionales.’

- El espacio que exprese **una sociedad pluralista**.

‘¿Cuál es el tipo de asociaciones mínimas según las cuales una sociedad reconocerá las diferencias? ¿Será en base a individuos aislados que obligadamente deberán entremezclarse en una sociedad pluriforme y, por ende, a la larga homogénea?, ¿o serán grupos de individuos afines entre sí que guardando y reconociendo sus diferencias acierten en el gran ejercicio de la convivencia?’

‘Pensamos que los espacios que alberguen los distintos grupos humanos de una sociedad pluralista antes que nada deben destacar las características comunes que hacen a la convivencia sin dejar por ello de “ser”, de tener sus rasgos propios: ni gueto ni anomia colectiva; para lograrlo deberán estar dignamente insertos en una estructura urbana global.’

- El espacio **sustentable**.¹⁴

‘Son tantas y de tan diverso origen las acciones que están marcando el deterioro del planeta y de su atmósfera, del territorio nacional y de nuestras ciudades, que no existe una sola medida suficiente en sí misma para garantizar la preservación y reparación del medio ambiente. Son muchas medidas y acciones las necesarias y todas ellas derivan de una sola idea central: salvar del deterioro al espacio social para obtener un mayor disfrute del mismo y poder legar a las nuevas generaciones las posibilidades de obtener una mejor calidad de vida.’

La autora en un principio plantea la condición de “espacio sustentable” como una más a cumplir por el espacio para representar los rasgos de la sociedad, sin embargo, más adelante argumenta como necesaria la asociación entre el espacio social, la cuestión ética y el deterioro ambiental en pos de un mejoramiento de la calidad de vida para las generaciones futuras:

‘El manejo del espacio y del ambiente urbano, así como de cualquier porción de territorio, deberá estar inspirado y regulado por tales principios de ética social solidaria y no por el viejo dogma de “la explotación sin límites”.’ (SUAREZ, O., 1995)

Según lo discutido hasta el momento, la sostenibilidad urbana integra todas las condiciones presentadas por SUAREZ, O. (1995). En esta perspectiva, de SCHILLER, S. & EVANS, J. M. (2000) sostienen que es necesario ampliar el concepto a criterios más amplios, que a la mera cuestión ambiental:

‘... para lograr un ambiente urbano más sostenible se requiere mucho más que un equilibrio ecológico... para conseguir un desarrollo urbano sostenible, los factores económicos y socio-culturales juegan un rol clave, sumado a los factores ambientales que están a la vanguardia de las preocupaciones actuales’.

Dentro de la misma línea de pensamiento, RUEDA PALENZUELA, S. (2005) plantea un modelo integrado por cuatro ejes con los cuales sería posible arribar a un entorno urbano sostenible:

¹⁴ En Latinoamérica se acostumbra a utilizar el término “sustentable” como equivalente a “sostenible” de mayor difusión en España.

- **la compacidad,**
- **la complejidad,**
- **la eficiencia y**
- **la estabilidad social.**

La *compacidad* determinaría las condiciones mínimas de proximidad entre los componentes urbanos en un espacio más o menos delimitado de funciones y usos mediante la cual se facilitaría el contacto, el intercambio y la comunicación que vendrían a formar parte de lo que es la “esencia de la ciudad”. La proximidad de usos y funciones urbanas que estarían dadas por esta condición de compacidad permitiría ‘que el transporte público tenga la masa crítica para mantenerse y ofrecer un servicio regular, cómodo y próximo, y que los movimientos en bicicleta crezcan y los desplazamientos a pie también.’ (RUEDA PALENZUELA, S., 2005). Esta condición a su vez haría “accesible” al barrio para todos – ancianos, niños, y personas con alguna discapacidad –, sin la necesidad de depender del automóvil particular para desplazarse, lo que a su vez contribuiría al aspecto medioambiental de la sostenibilidad.

Otro aspecto relevante que brinda esta condición de compacidad y proximidad es la cercanía entre personas con diferentes rentas, cuestión que según el mismo autor supone otro elemento substancial de *cohesión social y convivencia*.

Esta cuestión se asocia a su vez al segundo eje planteado por el autor: la *complejidad*, que se asocia a una cierta mezcla de orden y desorden apoyada en el concepto de *diversidad*. Según RUEDA PALENZUELA, S. (2005), ‘el aumento de las probabilidades de contacto entre los “diversos” es una de las características básicas de las ciudades complejas, la creatividad.’ De esta manera, se conforma ‘el tejido de constituyentes heterogéneos (la complejidad) que interesa hacer crecer en los entornos urbanos, que en principio serían las actividades económicas, las instituciones y asociaciones urbanas’, es decir todo tipo de organizaciones que en sinergia son capaces de actuar en beneficio de la comunidad. (RUEDA PALENZUELA, S., 2005)

El tercer eje que plantea el autor se refiere a la *eficiencia*. Este aspecto se relaciona con el concepto de capacidad de carga de los ecosistemas ya analizado en el Capítulo II, en tanto la única forma de minimizar las perturbaciones al medioambiente estaría dada por la reducción en el consumo de los recursos que brinda la naturaleza, es decir *mayor eficiencia*. En este sentido, RUEDA PALENZUELA, S. (2005) sostiene que ‘la planificación de cualquier aspecto organizativo de la ciudad o del territorio debería ir acompañada, desde el principio, por el uso que se hará de los recursos naturales. La relación a establecer ha de ser intencionada y dirigida a conseguir, por un lado, la máxima eficiencia en el uso de los recursos y, por otro, la mínima perturbación de los ecosistemas’.

El último eje integra los conceptos de *estabilidad y cohesión social*. Según el autor, la homogeneidad de diversas zonas de las ciudades surgiría en la primera causa de la mayor parte de las disfunciones de los sistemas urbanos, la zonificación funcional que reúne a los iguales en los mismos espacios; cuestión entendida como *segregación social*, la cual estaría creando ciertos problemas de inestabilidad, inseguridad, marginación y desobediencia civil. (RUEDA PALENZUELA, S., 2005)

Baja diversidad en las rentas, en las profesiones, en los estratos y clases sociales, serían algunas de las causas de varios de los problemas que hoy en día aquejan a nuestras ciudades. En cambio, cuando los valores de las diversidades son elevados, estos problemas tenderían a disminuir. La mezcla de gente diversa, donde diferentes oficios, diferentes rentas, y por otra parte la diversidad de usos -residencia, servicios, actividades económicas, etc.- en el espacio urbano, proporciona, según RUEDA PALENZUELA, S. (2005), ‘...el contexto adecuado para que aumenten los intercambios de información y, en consecuencia, se creen los canales de flujo energético sustentadores de la organización compleja. En este mismo sentido, se manifiesta un aumento de la red asociativa (...) crear las condiciones para fundamentar la igualdad de oportunidades por razón de sexo, edad, raza, religión, condición física... en el ‘crecimiento’ de los individuos y los colectivos, se convierte en la función guía de los programas sociales’.

Como se deduce del trabajo de RUEDA PALENZUELA, S. (2005), los cuatro ejes “atravesan” las tres dimensiones de la sostenibilidad desarrolladas en el Capítulo II -económica, social y ambiental-, que

aparecen en un equilibrio subyacente, promoviendo una mejora paulatina de las mismas en pos de la generación de entornos urbanos sostenibles.

En este sentido, EVANS, J. (2010) resume los tres aspectos esenciales para el diseño del hábitat construido en el marco del desarrollo sostenible:

- **sostenibilidad ambiental o ecológica:** control de impactos sobre el ambiente físico y los ecosistemas,
- **sostenibilidad económica:** durabilidad, menor uso de materiales, menor consumo, recuperación de la inversión y costos dentro de los recursos económicos disponibles,¹⁵
- **sostenibilidad social:** lograr condiciones aptas para la salud y bienestar de los ocupantes, asegurar equilibrio entre distintos sectores de la población.

Al mismo tiempo, el autor sostiene que, 'es relevante considerar que, si bien todas las escalas (urbana, arquitectónica y constructiva) se encuentran fuertemente relacionadas entre sí, al igual que los impactos, difícilmente se puedan corregir errores ambientales a escala constructiva si los impactos y problemas ambientales críticos surgen de las decisiones de proyecto a escala urbana o arquitectónica'. (EVANS, J., 2010).

En este contexto, las primeras decisiones de diseño, elaboradas a partir del estudio de la forma urbana, serán fundamentales para el desarrollo de micro-equilibrios en cada sector de la ciudad.

3.4.2. Forma urbana sostenible y decisiones proyectuales.

Si bien el título de este ítem ameritaría el desarrollo de un capítulo completo, para el caso de esta tesis, solo se discutirá el concepto en función de la importancia del diseño de la *forma urbana* para la conformación de entornos urbanos sostenibles. En tal sentido, el ítem adopta el título de la tesis doctoral de Silvia de Schiller, "Forma urbana sustentable: Diseño ambiental y climático responsable"¹⁶ que asociado a un artículo de la misma autora, "Calificación de espacios urbanos. Diseño y ambiente en el marco de la sustentabilidad", serán el apoyo principal para la discusión general del tema.

En primera instancia, será necesario definir el concepto de *forma urbana* y establecer la noción de *áreas de decisión* aplicada al proyecto. En ese contexto, se adoptan las definiciones elaboradas por MOLINÉ, A. (2009):

- **un área de decisión** 'puede ser entendida como un subsistema operativo dentro de un proyecto, éste sería el sistema o nivel de anclaje, y el entorno de dicho proyecto estaría representado por un supra sistema o situación contextual'. En este sentido, cada área de decisión para ser operable requiere la definición tentativa de:
 - un conjunto de componentes,
 - una finalidad o serie de objetivos que ese conjunto debe cumplir,
 - las relaciones entre los componentes,
 - la posibilidad de generar distintas alternativas de estructuración y/o configuración de dicho conjunto,
 - la posibilidad de evaluar dichas alternativas en función del grado de cumplimiento de los objetivos planteados,
 - la disponibilidad de criterios, valores y parámetros que permitan "medir" el grado de cumplimiento. (MOLINÉ, A., 2009)
- **la forma urbana** 'califica al espacio público como perteneciente al sistema de ámbitos abiertos o vacíos en que se organiza el tejido de la ciudad, es decir que dicho espacio, no es patrimonio exclusivo de un determinado edificio, sino que su condición esencial es la de

¹⁵ En el Capítulo VII este aspecto se asocia a la realidad económica local y se desarrolla con mayor profundidad.

¹⁶ de SCHILLER, S. (2004) *Sustainable urban form: Environment and climate responsive design*. Tesis doctoral. Oxford Brookes University. (Traducciones del autor).

ser parte integrante de aquella; y de un modo similar, la masa edilicia constituye el sistema de volúmenes, o llenos que completan aquel tejido.' De este modo la "la forma urbana" está conformada por la asociación entre llenos y vacíos, volúmenes construidos y espacios vacíos, masa edilicia y espacio abierto.

En esta perspectiva y recordando el concepto de sostenibilidad, la forma urbana sostenible, sería aquella que mediante una adecuada asociación de la masa edilicia y los espacios abiertos, promueve los principios de la sostenibilidad basados en el equilibrio entre sus tres dimensiones esenciales: económica, social y ambiental.

En este sentido, de SCHILLER, S. (2004) sostiene 'que las decisiones de diseño en sus diferentes escalas juegan un rol significativo en la construcción del medioambiente construido y sus impactos resultantes, mientras estas interactúan con la gente y el lugar: clima local, condiciones sociales y contexto cultural'.¹⁷ Mediante la discusión de los puntos de vista de distintos autores plantea las implicancias de la forma urbana como causantes de los problemas urbanos actuales: (SCHILLER, S., 2004, 2005)

- **Económicos:** mayores costos de uso y mantenimiento para los habitantes y para el Estado, asociados a los consumos de recursos ambientales causados por formas urbanas inadecuadas o poco eficientes.¹⁸
- **Sociales:** inseguridad, inaccesibilidad, separación funcional y privatización de los espacios, bajo contacto social y poco uso de los espacios por baja calidad ambiental.
- **Ambientales:** impactos negativos al medioambiente a distintas escalas,
 - *Global*, modificación de la capa de ozono y cambio climático a través de la emisión de gases de efecto invernadero.
 - *Regional*, lluvia ácida y reducción en la producción agraria debido a la contaminación.
 - *Local*, ruidos, contaminación aérea, sombras, y modificación micro-climática.
 - *Edificios*, clima interior deficiente, baja calidad del aire y excesivo uso de la energía.

En función a estas cuestiones se apoya en la serie de calidades de diseño elaboradas por BENTLEY, I. (1985) y resumidas por McGLYNN, S. & BENTLEY, I. (1998) que se sintetizan a continuación:

- **Permeabilidad:** está determinada por la capacidad de un espacio urbano para ofrecer "libertad de elección". Implica también conexiones abiertas dentro del tejido o espacio así como los alrededores.
- **Vitalidad:** se interpreta como el potencial que ofrece el espacio para establecer contacto social, promover interacciones entre los usuarios del mismo e intensidad de actividades realizadas en él.
- **Variedad:** se refiere a la capacidad de acomodar y alentar usos complementarios aunque diferentes entre sí, contribuyendo así a lograr vitalidad y continuidad de actividades varias a través del tiempo.
- **Legibilidad:** incorpora la percepción visual de la estructura espacial, argumentando que ello ayuda a comprender el espacio y a orientarse en él, expresando a su vez identidad y promoviendo la apropiación del espacio por el usuario.
- **Robustez:** se refiere a la habilidad de las áreas urbanas para acomodar usos diferentes y cambiantes -a través del tiempo- contribuyendo a la adaptación flexible de nuevas funciones.

¹⁷ Traducciones propias del autor de la presente tesis de maestría.

¹⁸ Este tema la autora lo desarrolla con mayor profundidad en el Capítulo 3: *Calidad ambiental y costos de desarrollo urbano* de de SCHILLER, S. EVANS, J. M., CASABIANCA, G. FERNANDEZ, A. MURILLO, F. (2001) "Ambiente y ciudad." Serie Difusión 15. El mismo será abordado más detalladamente en el Capítulo IV de la presente tesis.

Por último, en la Figura III-1 asocia las *calidades de diseño* a las *calidades de sostenibilidad* clasificadas según sus tres dimensiones esenciales, y en la Figura III-2 se repite la acción con las *calidades micro-climáticas* con el fin de demostrar que todas las calidades están vinculadas al clima:

Calidad	Calidad de diseño urbano	Calidad de sustentabilidad
Permeabilidad	Conectividad del tejido, visual y funcional. Elección de rutas alternativas, capacidad de opción y preferencia del usuario.	Acceso a recursos renovables de sol, brisa y luz natural. Accesibilidad para promover participación social.
Vitalidad	Ubicación y proporción de bordes activos. Frecuencia de entradas y relación interior / exterior.	Social: Mejorar la calidad de vida, conservar la herencia social y cultural. Económico: promover la actividad comercial e intercambio.
Variedad	Variación en usos de día y noche, en interiores y exteriores.	Ambiental: conservación de diversidad. Social: inclusión de distintos sectores sociales .
Legibilidad	Comprensión del trazado y estructura urbana y relación con la ciudad, identidad visual, facilidad de identificar rutas, actividades y movimiento.	Organización social: promover auto-determinación y auto-suficiencia, dominio del espacio. Alentar responsabilidad social, participación y pertenencia.
Robustez	Flexibilidad, habilidad de aceptar distintos usuarios y actividades a través del tiempo.	Adaptabilidad: desarrollo flexible, permite realizar cambios, renovar, revitalizar, refuncionalizar.

Figura III-1
Calidades de diseño urbano y calidades de sostenibilidad.
Fuente: de SCHILLER, S. (2005) basado en BENTLEY, I. (1985)

Calidad	Calidad de diseño urbano	Calidad micro-climática
Permeabilidad	Conectividad del tejido, visual y funcional. Elección de rutas alternativas, capacidad de opción y preferencia del usuario.	Acceso a recursos renovables de sol, brisa y luz natural. "Impermeabilidad": protección de viento, sombra.
Vitalidad	Ubicación y proporción de bordes activos. Frecuencia de entradas y relación interior / exterior.	Condiciones exteriores que favorecen actividades al aire libre. Microclima estimulante.
Variedad	Variación en usos de día y noche, en interiores y exteriores.	Variedad de condiciones micro-climáticas en el entorno exterior.
Legibilidad	Comprensión del trazado y estructura urbana y relación con la ciudad, identidad visual, facilidad de identificar rutas, actividades y movimiento.	Fácil lectura de las condiciones micro-climáticas y comprensión del potencial de lograr confort y desarrollar actividades.
Robustez	Flexibilidad, habilidad de aceptar distintos usuarios y actividades a través del tiempo.	Posibilidades de adaptar, corregir o modificar las condiciones ambientales.

Figura III-2
Calidades de diseño urbano y calidad micro-climática.
Fuente: de SCHILLER, S. (2005) basado en BENTLEY, I. (1985)

De esta manera, el concepto de forma urbana, vinculado con las calidades de diseño elaboradas por BENTLEY, I. (1985), y con las calidades de sostenibilidad y micro-climática desarrolladas por de SCHILLER, S. (2004), evidencia la implicancia de las decisiones de diseño en el proceso de desarrollo urbano sostenible. (Figura III-3)

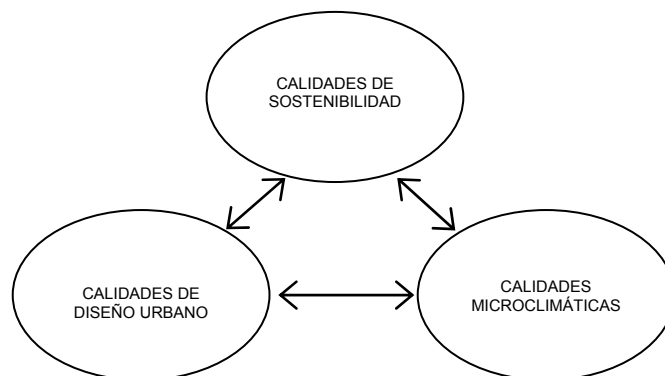


Figura III-3
Vinculación de la sostenibilidad con las calidades de diseño y las calidades micro-climáticas.
Fuente: de SCHILLER, S. (2004).

3.5. Conclusiones.

Este capítulo proporciona el marco conceptual sobre el fenómeno urbano contemporáneo como contexto de aplicación de estrategias enfocadas hacia la sostenibilidad urbana. Se evidencia la dificultad de acceso al mismo a causa de problemáticas asociadas a la escala, dinámica y multidimensionalidad del fenómeno.

En base al estudio de literatura específica se demuestra la necesidad de modificar los modos tradicionales de intervención. Se sostiene la noción de “sistema de planes” que, jerarquizados, proporcionan un marco general de actuación mediante estrategias flexibles y adaptables a los posibles cambios. La dimensión construida de la ciudad y el análisis de su estructura física se muestran como posibilidad concreta de acceso a la misma. La idea de planes parciales y planes de detalle específicos asociados al concepto de parte de ciudad proporciona un “espacio” de análisis y propuesta de intervención y transformación.

En este contexto de la complejidad urbana contemporánea, la aplicación del concepto de sostenibilidad integrado al concepto de parte, sugiere la idea de micro-equilibrios en cada sector distintivo de la ciudad, los cuales dentro de un marco de estrategias con criterios de sostenibilidad promueven un encadenamiento de entornos urbanos sostenibles.

El análisis de trabajos especializados argumenta la necesidad de posicionar a la definición de la forma urbana como momento crucial para el desarrollo urbano sostenible. La asociación de una serie de calidades de diseño a las tres dimensiones de la sostenibilidad evidencia la importancia de las primeras decisiones proyectuales.

En este sentido, las primeras etapas de diseño y el análisis y evaluación de distintas alternativas de ocupación del espacio, enmarcadas en el contexto de un proceso proyectual configurado en “áreas de decisión”, permitirían el desarrollo de formas urbanas más sostenibles promoviendo micro-equilibrios en diversas zonas de la ciudad.

De estas definiciones se desprende la dificultad de evaluar la sostenibilidad de dichas alternativas en función a los requerimientos planteados en un principio. Por consiguiente, el Capítulo IV que se desarrolla a continuación ofrece el marco de estudio de la sostenibilidad donde se plantean y analizan distintas metodologías para su medición y evaluación.

CAPITULO IV

MIDIENDO LA SOSTENIBILIDAD. INDICADORES.

4.1. Introducción.

En el Capítulo II se discutió sobre los conceptos de Sostenibilidad, Desarrollo Sostenible y Desarrollo Urbano Sostenible en función a la problemática global. Paralelamente se planteó la interrelación entre los desequilibrios económicos, sociales y ambientales en la escala global, regional y local, resultando las ciudades como los sistemas productores y receptores de tales desequilibrios y al mismo tiempo los ámbitos donde promover las estrategias enfocadas al desarrollo sostenible.

El Capítulo III aborda en mayor profundidad el tema indagando sobre las formas de acceder a la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo y se demuestra la necesidad establecer nuevos modos de intervención y transformación urbanas. Surge así la dimensión física de la ciudad y su estructura y forma urbanas como herramientas de ensayo proyectual capaces de proponer alternativas en cada parte de la ciudad con el objetivo de instaurar una red de micro-equilibrios que, asociados, generen entornos urbanos más sostenibles. Por último, concluye que en las primeras decisiones de proyecto se define la forma urbana y que por lo tanto, resulta indispensable el análisis y calificación de las alternativas proyectuales con el fin de “medir” y evaluar la sostenibilidad.

En este contexto, este capítulo discute la dificultad y la posibilidad de “medir” y evaluar la sostenibilidad, y se plantea la necesidad de definir una sostenibilidad específica con el objetivo de la definición de un sistema de indicadores apropiado al objeto de estudio. En este sentido, el análisis y comparación de distintas metodologías de análisis de la sostenibilidad urbana desarrolladas por autores diversos, oficiará de marco conceptual y antecedente para la definición de la metodología y sistema de indicadores de la sostenibilidad a aplicar al objeto de estudio de este trabajo.

4.2. *Midiendo lo inconmensurable. ¿Es posible medir la sostenibilidad?*

La frase *Midiendo lo inconmensurable* proviene de una traducción propia de parte del título del libro “Sustainable Indicators: Measuring the Immeasurable”, escrito por SIMON BELL y STEPHEN MORSE en el año 1999, el cual servirá de soporte para la discusión del tema. En este sentido, la tapa del libro citado (Figura IV-1) sugiere esta duda... la hoja verde de un árbol que remite a la ecología y una regla con una escala métrica intentando “medir” lo inconmensurable: ¿qué medir?, ¿cómo medir?, ¿con que fin se realiza la medición?

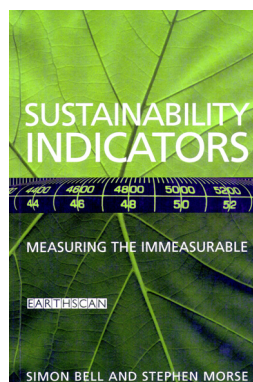


Figura IV-1
Tapa del libro "Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable."
Fuente: BELL, S. & MORSE, S. (1999)

En primera instancia los autores argumentan: ¹

‘La sostenibilidad no es una cosa a ser simplemente medida (...) un enfoque hacia la medición está basado en una visión individual de la sostenibilidad, la cual puede variar dependiendo del modo de pensar el sistema de medición’. (BELL, S. & MORSE, S., 1999)

Esta cuestión ya plantea el carácter subjetivo y personal inicial de la iniciativa que que persigue este capítulo. No sólo el objeto a medir requiere de una visión individual y de un marco de valores propio, sino que incluye también el “cómo medir”, es decir el sistema de medición también requiere de un ejercicio de selección.

Para BELL, S. & MORSE, S. (1999), la flexibilidad y uso diverso del concepto surgen como condiciones positivas en relación a un mundo también diverso. El significado del término en su sentido más amplio puede permitir su utilización en distintas condiciones:

‘... esta flexibilidad sobre lo que significa la sostenibilidad puede también tener una gran fuerza en un mundo tan diverso. La gente difiere en las condiciones ambientales, sociales y económicas dentro de las cuales tienen que vivir, y por lo tanto, la utilización de una sola definición puede ser a la vez poco práctica y peligrosa’. (BELL, S. & MORSE, S., 1999)

La sostenibilidad y su utilización por el bien de la gente,

‘La sostenibilidad, como el desarrollo, se refiere a la gente, y poco sentido tendría la búsqueda de un sistema que redujera la calidad de vida de la gente en ese sistema.’ (BELL, S. & MORSE, S., 1999)

Aunque es cierto que el concepto de *calidad de vida* estaría implícito dentro del concepto de sostenibilidad, y resulta obvio que un enfoque hacia la sostenibilidad debería promover la calidad de vida de la gente, esta condición debería tener presente la variable temporal, pensando en la calidad de vida de las generaciones futuras. Por lo tanto, la búsqueda de la sostenibilidad debería ser acotada y práctica, es decir, no pretender más de lo que es posible en cada contexto particular.

‘La sostenibilidad debe ser operativa en cada contexto específico, a escalas relevantes para su logro, a la vez que se deberían diseñar métodos para su medición y operación a largo plazo.’ (BELL, S. & MORSE, S., 1999)

De este modo, la selección de los *indicadores* para la medición de la sostenibilidad surge como la tarea más significativa y a su vez, según BELL, S. & MORSE, S. (1999), como ‘el elemento central en la operatividad de la sostenibilidad.’

La cuestión radica en cuántos y cuáles indicadores son necesarios para “medir” la sostenibilidad. Sistemas tan complejos como el fenómeno urbano contemporáneo aparecen en primera instancia inabarcables por una serie limitada de indicadores, resultando la selección de los indicadores por sí misma, una simplificación del fenómeno en estudio,

‘Una de las mayores críticas sobre Indicadores de Sostenibilidad deriva en su necesidad de encapsular procesos complejos y diversos con una mínima cantidad de medidas.’ (BELL, S. & MORSE, S., 1999)

La mayor duda radica entonces en si sería posible medir una cuestión tan compleja como la sostenibilidad, y a su vez, hasta qué punto la simplificación del fenómeno es aceptable. En este sentido el desarrollo comienza discutiendo el concepto de indicadores.

¹ Las citas de los autores son traducciones propias del autor de esta tesis.

4.3. Concepto de Indicadores.

Según CASTOR BONAÑO, J. M. (2002), un indicador es una variable que “indica” determinada información que no se conoce de forma completa o directa: por ejemplo el nivel de desarrollo, bienestar, etc.

‘... un indicador puede ser la forma más simple de reducción de una gran cantidad de datos, manteniendo la información esencial para las cuestiones planteadas a los datos. El indicador ha de permitir una lectura sucinta, comprensible y científicamente válida del fenómeno a estudiar.’ (CASTOR BONAÑO, J. M., 2002)

Para la ONU, ‘los indicadores son herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos (...) son medidas verificables de cambio o resultado (...) diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso (...)’. (ONU, Organización de las Naciones Unidas, 1999)

Según CASTOR BONAÑO, J. M. (2002) es posible distinguir distintos tipo de indicadores:

- **Los indicadores simples**, hacen referencia a estadísticas no muy elaboradas, obtenidas directamente de la realidad. Proveen información muy limitada.
- **Los índices**, son medidas adimensionales resultado de combinar varios indicadores simples, mediante un sistema de ponderación que jerarquiza los componentes. Se obtiene mayor información si bien es más complicada la interpretación.

Más adelante, el mismo autor distingue entre los *indicadores objetivos o cuantitativos*, aquellos que se pueden cuantificar de forma exacta, y los *indicadores subjetivos o cualitativos*, los cuales se refieren a cualidades subjetivas de la realidad difíciles de cuantificar, pero necesarias para tener un conocimiento más completo de la misma. (CASTOR BONAÑO, J. M., 2002)

Finalizando, el autor enumera las características principales que deben reunir los indicadores y los criterios a establecer para su selección, los cuales se detallan a continuación:

- **Validez científica**, el indicador ha de estar basado en el conocimiento científico del sistema o elementos del mismo descritos, teniendo atributos y significados fundamentados.
- **Representatividad**, la información que posee el indicador debe ser representativa.
- **Sensibilidad a los cambios**, el indicador debe señalar los cambios de tendencia preferiblemente a corto y mediano plazo.
- **Fiabilidad de los datos**, los datos deben de ser lo más fiables posible, de buena calidad.
- **Relevancia**, el indicador debe proveer información de relevancia para poder determinar objetivos y metas.
- **Comprensible**, el indicador ha de ser simple, claro y de fácil comprensión para los que vayan a hacer uso del mismo.
- **Predictivo**, el indicador ha de proveer señales de alarma previa de futuros cambios en términos como el ecosistema, la salud, la economía, etc.
- **Metas**, el indicador ideal propone metas a alcanzar, con las que comparar su situación inicial.
- **Comparabilidad**, el indicador debe ser presentado de tal forma que permita comparaciones interterritoriales.
- **Cobertura Geográfica**, el indicador ha de basarse en temas que sean extensibles a escala del nivel territorial de análisis.
- **Coste-Eficiencia**, el indicador ha de ser eficiente en términos de coste de obtención de datos y de uso de la información que aporta.

En función a estas características que deberían reunir los indicadores, a continuación se discute específicamente sobre los indicadores de sostenibilidad urbana.

4.4. Indicadores de Sostenibilidad Urbana.

'... pagamos precios altos por esta actitud de imponernos al medio, algunos vitales como el deterioro medioambiental a escala planetaria, otros difíciles de identificar, como la pérdida de calidad de vida, marcada en muchas ciudades, de la cual no tomamos conciencia y nos vamos acostumbrando.' (REGOLINI, C., 2008-1)

En los Capítulos II y III, se argumentó que en reglas generales, la sostenibilidad urbana estaría definida por un equilibrio dinámico entre estos tres elementos interdependientes:

- La productividad económica,
- La provisión de la infraestructura social, y
- La protección y mejora de los ecosistemas naturales y sus recursos,

Es decir, la meta de la sostenibilidad (o el proceso hacia ella), requiere de políticas urbanas y estrategias específicas hacia un balance entre los tres campos de la sostenibilidad:

- Económico,
- Social, y
- Ambiental.

Así, un proyecto orientado hacia la sostenibilidad debe incorporar conocimientos y apoyar sus decisiones sobre estrategias orientadas hacia un equilibrio entre aspectos sociales, económicos y ambientales; es decir, optimizando el uso de los recursos naturales, promoviendo el desarrollo económico en equilibrio ecológico y al mismo tiempo, enfocado hacia el desarrollo social y personal.

En este sentido, los trabajos desarrollados por los tres autores que se estudian a continuación servirán de soporte para analizar "qué y cómo medir" y luego definir cuál es el modo más práctico y operativo para definir el sistema de indicadores y la metodología de análisis de la sostenibilidad adecuada al objeto y caso de estudio de esta tesis.

El primero se trata del "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla" realizado por la Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona y dirigido por Salvador Rueda Palenzuela, el cual se apoya en seis dimensiones de la sostenibilidad para la definición de los indicadores.

El segundo se refiere a la tesis doctoral de Carlos Regolini, "El conocimiento generador del Proyecto Urbano Sostenible", que a su vez se apoya en el anterior. Este trabajo incorpora seis dimensiones más a las elaboradas por el plan para Sevilla conformando las doce *dimensiones de la sostenibilidad urbana (dSU)*, que contienen los *elementos de sostenibilidad urbana (eSU)*, los cuales serán abordados más adelante.

Por último, se determina la selección de una serie de trabajos y artículos elaborados por Silvia de Schiller, en los cuales se proponen distintas metodologías de análisis y calificación de espacios urbanos.

4.4.1. Salvador Rueda Palenzuela. "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla."

Este plan se configura como un instrumento previo a la formulación de la planificación urbanística que debe desarrollarse en el contexto del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla, y tiene como fin definir un marco en el proceso de transformación urbana y territorial de la ciudad con el objeto de generar un urbanismo más sostenible.

Establece un conjunto de indicadores que condicionan el proceso de planificación urbanística siguiendo según el autor, 'el modelo de ciudad compacta en su organización, eficiente en los flujos metabólicos y cohesionada socialmente.' (RUEDA PALENZUELA, S., 2007)

Según los documentos del plan, 'estos indicadores se plantean con el objeto de mantener una coherencia entre todos los componentes que intervienen en el ecosistema urbano con el medio que les sirve de soporte. De esta manera, se sostiene que los nuevos crecimientos urbanos deberían abarcar los siguientes aspectos:

- Construir entornos urbanos con una densidad edificatoria y compacidad urbana óptima, que garantice el equilibrio entre el espacio construido y el espacio libre.
- Máximo aprovechamiento del potencial de mixticidad de usos que permita dar cabida a una elevada diversidad urbana.
- Máxima eficiencia en el uso de los recursos locales con la finalidad de reducir al mínimo los impactos sobre los ciclos de la materia y los flujos de energía.
- La creación de entornos que propicien la cohesión social de los futuros habitantes.' (RUEDA PALENZUELA, S., 2007)

De esta manera, las estrategias hacia la sostenibilidad urbana se deberían apoyar en cuatro conceptos: *la compacidad, la complejidad, la eficiencia y la estabilidad*; los cuales a su vez incorporan un cierto número de variables que se asocian con el concepto inicial. Cabe señalar que aunque estos conceptos guarden su identidad, se encuentran profundamente interrelacionados, de tal manera que por ejemplo, la densidad edificatoria propuesta (que estaría dentro del concepto de compacidad) estará ligada a la eficiencia energética, y viceversa, del mismo modo ocurrirá con otras variables.

Resultan así seis dimensiones de la sostenibilidad con sus grupos de indicadores:

- Indicadores relacionados con la **Morfología Urbana**,
- Indicadores relacionados con el **Espacio Público y la Movilidad**,
- Indicadores relacionados a la **Complejidad**,
- Indicadores relacionados con el **Metabolismo Urbano**,
- Indicadores relacionados con la **Biodiversidad**, y los
- Indicadores relacionados con la **Cohesión Social**.

Para cada una de estas dimensiones se elabora un capítulo donde se detalla cada uno de los *indicadores (o condicionantes)*, para los cuales se determina un *valor o factor de referencia* definido en algunos casos por normas o códigos previamente establecidos. (Figura IV-2)

3. Indicadores relacionados con la organización urbana: LA COMPLEJIDAD	
Indicador / condicionante	Valor / factor condicionante de referencia
3.1 Complejidad urbana (H)	Complejidad urbana mayor de 6 bits de información por individuo en áreas comerciales y de oficinas, y en áreas con presencia de estaciones de corredores ferroviarios y de estaciones de metro. Resto de áreas, H mayor de 4 bits de información por individuo.
3.2 El reparto entre actividad y residencia	Mínimo 30% de superficie de techo edificatorio para albergar personas jurídicas
3.3 Superficie mínima de los locales	El 80% de los locales situados en planta baja, deben sumar superficies comprendidas entre 50 y 200 m ² .
3.4 La proporción de actividades de proximidad	Mínimo 10% del total de personas jurídicas, de carácter cotidiano (actividades de proximidad)
3.5 Diversidad de actividades. Índice de especialización	Índice de especialización ≤ 1 para todas las agrupaciones de personas jurídicas
3.6 La proporción de actividades densas en conocimiento. Actividades @	Mínimo 25% del total de personas jurídicas, densas en conocimiento (actividades @).

Figura IV-2
Ejemplo de la conformación de los indicadores de la Complejidad. Fuente: RUEDA PALENZUELA, S. "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla."

Cada dimensión de la sostenibilidad se presenta estructurada en fichas donde se explicitan los contenidos a analizar para cada indicador, detallando: (Figura IV-3)

- Objetivo estratégico y línea de actuación,
- Identificación del indicador o condicionante,
- Significado del indicador,

- Información necesaria,
- Resumen metodológico, y
- Análisis gráfico.

Y por último, para la obtención de estos valores se especifica y se detalla el procedimiento de cálculo, que en algunos casos, resulta bastante complejo; y luego se define el rango de evaluación del indicador según su grado de acercamiento al *valor de referencia*. (Figura IV-4)

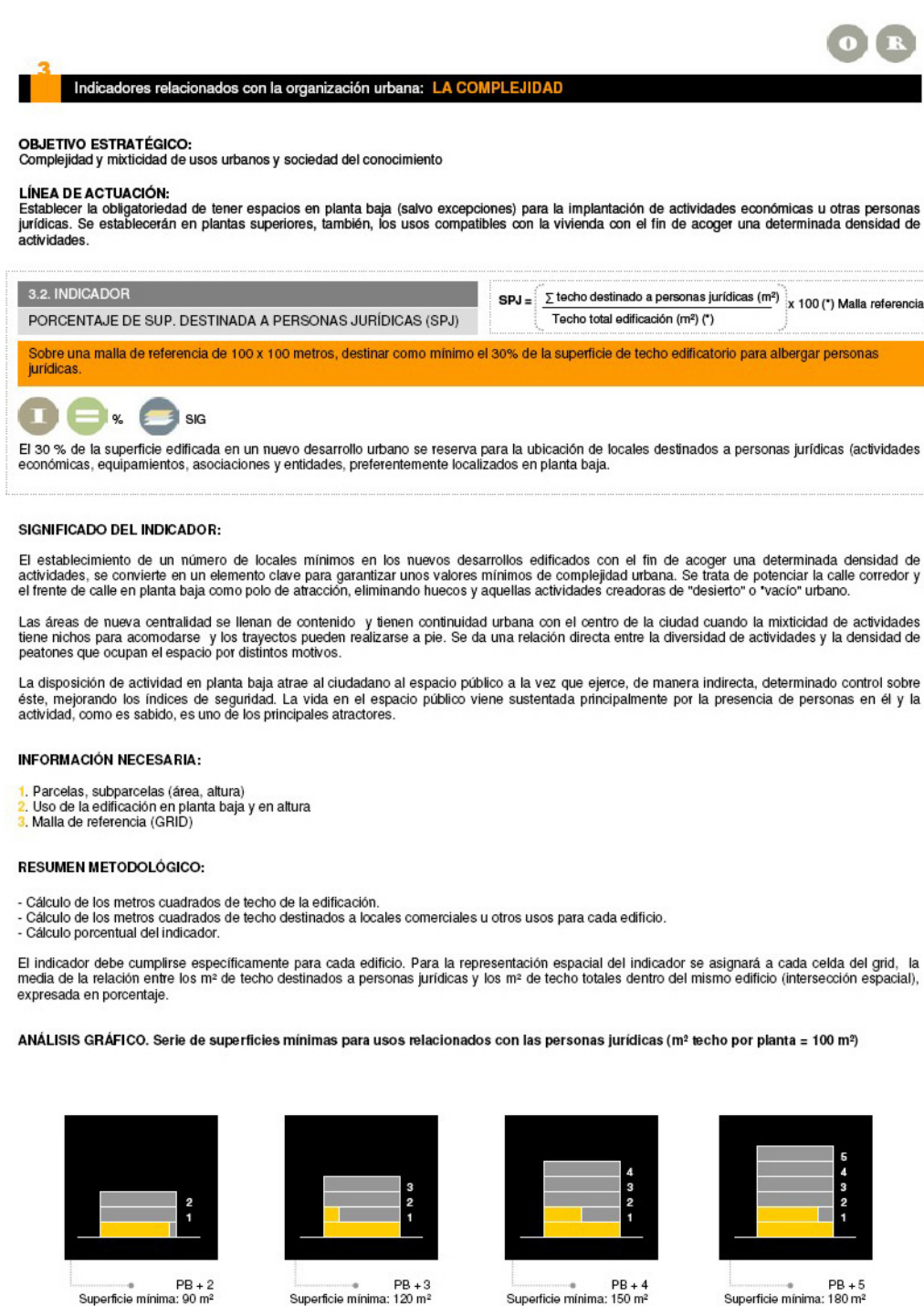


Figura IV-3

Ejemplo de la presentación de la ficha de un indicador de la *Complejidad*.

Fuente: RUEDA PALENZUELA, S. "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla."

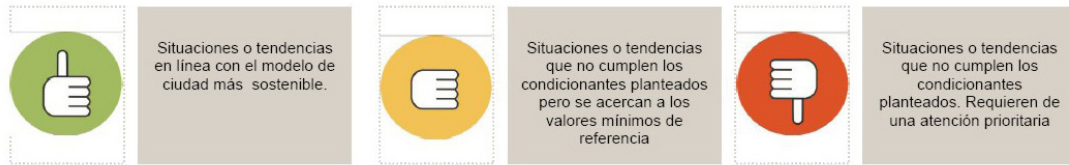


Figura IV-4

Sistema de evaluación en función del grado de cumplimiento del indicador.

Fuente: RUEDA PALENZUELA, S. "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla."

En resumen, esta metodología aporta valores de medición y comparación directa que requieren por un lado, la utilización de valores de referencias *estandarizados* o la definición de los mismos mediante estudios especiales, y a su vez se precisa de la utilización de procedimientos de cálculo específicos en ocasiones muy complejos.

A continuación se estudia el trabajo realizado por REGOLINI, C. (2008-2), el cual se apoya en el modelo antes desarrollado pero al que se le agregan otras dimensiones de análisis y sobre todo se establece otro sistema de análisis y evaluación.

4.4.2. Carlos Regolini.

"El conocimiento generador del Proyecto Urbano Sostenible." (2008)

REGOLINI, C. (2008-2) compara el concepto de sostenibilidad urbana con una mesa de tres patas, que son los tres campos de la sostenibilidad antes mencionados: 'La mesa es un objeto único y no puede prescindir de ninguno de sus tres elementos sustentadores (o de sostén).' En este sentido, el autor entiende que las estrategias de intervención sobre la ciudad estarán comprendidas por la 'modificación de las bondades tangibles (estructura física) y de las calidades intangibles (espíritu) de una ciudad. Desde ambas dimensiones, la citada actuación repercutirá directamente en la forma en que los habitantes urbanos desarrollen su cotidianeidad.' (REGOLINI, C., 2008-2)

El autor argumenta que asumiendo las particularidades de cada proyecto, inserto siempre en un contexto determinado, habría que intentar responder la siguiente pregunta:

'¿Cuáles son los conocimientos que hacen más sostenible al proyecto urbano?'

Estos conocimientos que, incorporados al proceso de diseño como premisa hacen *más sostenibles* los proyectos, los denomina *Elementos de Sostenibilidad Urbana (eSU)*, que serían los aspectos cuantitativos y cualitativos que inducen a diseñar escenarios urbanos más sostenibles. Estos son a veces una combinación de *cantidades y calidades*, de aspectos objetivos y subjetivos, tratados simultáneamente. Según el autor, 'los eSU promueven entre sí relaciones y retroalimentaciones de gran complejidad, y no admiten un análisis lineal, siendo así su complementariedad muy superior en efectos a su sumatoria.' (REGOLINI, C., 2008-2)

Según REGOLINI, C. (2008-2), 'los eSU dan origen a un programa y a unas premisas de proyecto urbano más amplias y complejas, provienen de distintas disciplinas y especialidades, se incorporan al comienzo de la planificación enriqueciendo el proceso en sus diferentes escalas, y se fusionan en a través del proceso de diseño como herramienta que genera la síntesis simultánea con todos los requerimientos planteados.'

A diferencia del "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla", donde los eSU se presentan como indicadores de sostenibilidad, en el trabajo en fase de análisis se los plantea sólo como un *listado de condicionantes* que se utilizan para generar un programa de Diseño Urbano Sostenible, los cuales según el autor 'surgen a partir de las diferentes condiciones de sostenibilidad que se desean alcanzar, y su definición es empírica.' (REGOLINI, C., 2008-2)

Los eSU, forman parte a su vez, de cada una de las *dimensiones de la dSU* que surgen del “Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla”, y de otras elaboradas por el autor, las cuales se enumeran a continuación:

Dimensiones de la Sostenibilidad Urbana (dSU).

- Gobernanza
- Morfología Urbana
- Espacio Público y Movilidad
- Complejidad
- Metabolismo Urbano
- Biodiversidad
- Desarrollo Social
- Bioclimatismo
- Materiales
- Preservación del Patrimonio
- Economía
- Desarrollo de los habitantes



Figura IV-5
Las 12 Dimensiones de la Sostenibilidad Urbana
Fuente: REGOLINI, C. (2008-2)

Elementos de la Sostenibilidad Urbana (eSU).

Se toma como ejemplo los eSU comprendidos en la *dSU Bioclimatismo*, los cuales se sintetizan y visualizan en un cuadro como el de la Figura IV-6:

	Objetivos	Nº	Elemento
Bioclimatismo	* Relación edificación-clima * Calidad ambiental edificación * Estrategias ahorro de energía	Bc54	* Calles
		Bc55	* Manzanas: forma y alturas.
		Bc56	* Parcela: edificabilidad y ocupación.
		Bc57	* Sombras entre edificios
		Bc58	* Aprovechamiento y protección de vientos
		Bc59	* Isla de calor
		Bc60	* Regulación con vegetación caduca
		Bc61	* Soleamiento edificios, patios y esp. públicos
		Bc62	Edificación: forma y distribución interna
		Bc63	* Ganancia solar directa
		Bc64	* Sistemas pasivos de calefacción
		Bc65	* Sist. pasivos de enfriamiento y ventilación
		Bc66	* Iluminación natural

Figura IV-6
Ejemplo de un cuadro de una de las dSU (Bioclimatismo), objetivos y eSU.
Fuente: REGOLINI, C. (2008-2)

Este trabajo se apoya en la idea de la ciudad como fenómeno complejo y por lo tanto la entiende inabarcable en su totalidad. En este contexto, plantea un *Modelo Teórico* para avanzar en una metodología de análisis a una escala acotada. Esta es la escala micro-urbana -asociada a los conceptos de *parte de ciudad* y *micro-equilibrios* discutidos en el Capítulo III-, que se plantea como una escala *mensurable* donde trabajar todos los aspectos simultáneamente, sin que esto signifique perder de vista que cualquier acción en el marco de la sostenibilidad debe inscribirse paralelamente entre lo local, lo territorial y lo global.

El análisis de tres intervenciones en ciudades europeas -Vauban (Alemania), Hammarby Sjostad (Suecia) y Vastra Hammen-Bo01 (Suecia)- ejemplifica la utilización criterios de sostenibilidad y de la metodología de análisis propuesta en casos no comparables en valores absolutos pero que si aportan una experiencia distinta y válida en los aspectos de la sostenibilidad no desarrollados por los otros, ofreciendo así elementos de análisis complementarios.

Sin pretender una descripción y análisis detallados de este estudio caso por caso, se propone una verificación de la metodología empleada para evaluar las herramientas de análisis propuesta por el

autor. En tal sentido, REGOLINI, C. (2008-2) analiza las doce dSU con sus respectivos eSU, contabilizando 120 en total y conformando así el Modelo Teórico final.

Según lo indicado en la Figura IV-6, no se especifica como calcular y/o medir cada eSU. Esta información se presenta en los cuadros de evaluación (Figura IV-7) y los eSU se califican según una respuesta *Alta*, *Media* o *Baja*.

	N°	Elemento	Vauban Freiburg	Hammarby Sjöstad Estocolmo	Västra Hamnen Malmö
Bioclimatismo	Bc54	* Calles	*Media: Prioridad orientación este - oeste	* Media: Adaptadas a la forma de la ribera del lago.	* Media: Calles de diferentes categorías, anchos y usos Cuadrícula de base ortogonal de orientaciones indistintas.
	Bc59	* Isla de calor	* Alta: Muy amortiguada por vegetación en cubiertas y fachadas.	* Alta: No problemática por condiciones climáticas.	* Alta: No problemática por condiciones climáticas.
	Bc61	* Soleamiento o edificios, patios y espacios públicos	* Alta: Soleamiento por calles, espacios verdes y espacios semi-privados (int. de manzanas) abiertos al sur.	* Alta: Bueno en general.	* Alta: Bueno en general.
	Bc62	Edificaciones: forma y distribución interna	* Alta: Prioriza soleamiento de conjunto, todas las viviendas con doble frente y reciben sol del este y del oeste.	* Alta: Doble fachada, distribuciones variables.	* Alta: Doble fachada, distribuciones variables.

Figura IV-7
Ejemplo de un cuadro de evaluación de algunos eSU de la dSU Bioclimatismo.
Fuente: REGOLINI, C. (2008-2)

No es casualidad que el autor proponga esta escala de valoración ya que desde un principio argumenta la necesidad de establecer los conocimientos y por ende, el trabajo no pretende solo cuantificar la respuesta del proyecto mediante unos indicadores, sino que el objetivo es conocer de qué manera el proyecto incorpora estos conocimientos.

La escala determinada requiere así, de un análisis cuantitativo y subjetivo a la vez, basado en unos conocimientos empíricos y otros por observación directa (*in situ* en este caso), los cuales se van detallando y explicando para luego determinar el valor (alto, medio o bajo). Por lo tanto, el resultado de esta metodología no será un valor absoluto capaz de ser evaluado por *más sostenible* o *menos sostenible*, sino que el valor de su utilización radica en el análisis e interpretación de las relaciones entre todos los eSU y las distintas dSU.

Al no establecerse una escala de referencia fija, la metodología permite la *construcción de los valores*, en función a la práctica empírica. Plantea así la oportunidad de un pensamiento continuo sobre la sostenibilidad urbana particular para cada contexto. Una sostenibilidad que se va construyendo a medida se va *desarrollando la ciudad*.

4.4.3. Silvia de Schiller.

“Calificación de espacios urbanos. Diseño y ambiente en el marco de la sustentabilidad.” (2005)

“Calidad ambiental y costos de desarrollo urbano.” (2001)

“Transformación Urbana y Sustentabilidad.” (2002)

Los títulos arriba mencionados comprenden una selección de trabajos y artículos elaborados por Silvia de Schiller². A diferencia de los dos casos anteriores, estos no constituyen una metodología integral de análisis o de evaluación de la sostenibilidad urbana, sino que cada uno permite visualizar el procedimiento de análisis de algunas de las dimensiones de la sostenibilidad urbana particular que al mismo tiempo se presentan vinculadas.

² Los trabajos señalados fueron realizados en el marco de la tesis doctoral de la autora -presentada a la Oxford Brookes University- "Sustainable urban form: Environment and climate responsive design". Oxford, 2004.

En algunos casos estas se complementan y la autora indaga sobre las relaciones establecidas. En resumen, los cuatro trabajos permiten establecer distintas categorías de análisis según se trate del campo social, económico o ambiental de la sostenibilidad urbana.

‘Calificación de espacios urbanos. Diseño y ambiente en el marco de la sustentabilidad.’ (2005)

Según la autora, ‘en este trabajo se reconocen cualidades de diseño urbano a fin de lograr ámbitos amigables, confortables y eficientes con mínimos recursos, y se construye un marco de referencia que permite analizar la interacción entre forma edilicia e impacto ambiental para evaluar variables de diseño, microclima y comportamiento social.’ (de SCHILLER, S., 2005)

La priorización del beneficio financiero a través de estrategias que responden a cuestiones económicas y políticas disminuyen la variedad de situaciones y el potencial climático-ambiental del espacio público-social. En consecuencia, este trabajo intenta encontrar los recursos y pautas de diseño urbano que permiten desarrollar espacios urbanos más amigables. Interesa rescatar en particular el estudio que se desarrolla en relación a los espacios urbanos abiertos, los cuales según la autora ‘incrementan su uso en climas cálidos y templados como los de la mayor parte de los países latinoamericanos.’ (de SCHILLER, S., 2005)

De SCHILLER, S. (2005) sostiene que existe hace tiempo un ‘proceso de reemplazo y sustitución’ de los espacios abiertos públicos por otros privados e interiores acondicionados artificialmente, los cuales vendrían importados de los países fríos donde el uso del espacio exterior resulta imposible. En este sentido, la autora aboga por ‘recuperar el espacio urbano como componente vital de la ciudad y del ciudadano, lo cual permitirá además, mejorar las condiciones de vida y la calidad ambiental al reducir el impacto del hábitat construido con un uso más racional de los recursos naturales.’ (de SCHILLER, S., 2005)

En este contexto, agrega que para que los espacios urbanos puedan ser calificados como sustentables, ‘se necesita contar con cierta calidad de diseño que aseguren el uso efectivo y apropiado por parte del público, de manera que atraigan al usuario al mismo tiempo que proveen un servicio, logrando una funcionalidad duradera a través del tiempo.’ (de SCHILLER, S., 2005). Para tal fin se apoya en las *calidades de diseño* elaboradas por BENTLEY, I. (1985) y resumidas por McGLYNN, S. & BENTLEY, I. (1998) ya detalladas en el Capítulo III y sintetizadas a continuación:

- **Permeabilidad.**
- **Vitalidad.**
- **Variedad.**
- **Legibilidad.**
- **Robustez.**

El procedimiento de evaluación está configurado por una serie de tablas para cada una de las *calidades de diseño*, en las cuales se establece la escala de valores a utilizar. Esta metodología no incorpora métodos de cálculo complejos, solo determina *niveles de calidad* mediante una escala que comienza en 0 *-normal-*, y avanza o retrocede hasta +2 o -2 respectivamente. A cada uno de estos *valores* se le asigna una definición o *procedimiento de cálculo* el cual actúa como parámetro de medición y es descripto sintéticamente para poder luego a través de la observación directa *valorar* dicha calidad. (Figuras IV-8 a IV-12)

Nivel	Categoría	Definición
-2	Falta de permeabilidad	Sectores urbanos con rutas limitadas por ferrocarriles u otras barreras
-1	Limitada permeabilidad	Grandes bloques, amanzanamientos o predios con conjuntos edilicios sin rutas pasantes
0	Normal	Manzanas o bloques urbanos típicos, sin galerías, pasajes u otras rutas pasantes
+1	Permeable	Manzanas de tamaño reducido o manzanas con galería o pasaje pasante
+2	Muy permeable	Bloque o manzana que permite varias rutas alternativas o plazas con perímetro abierto

Figura IV-8
Escala de calidad urbana "permeabilidad"
Fuente: de SCHILLER, S. (2005), basado en BENTLEY, I. (1985)

Nivel	Categoría	Definición
-2	Falta de vitalidad	Falta notable de actividad en espacio urbano, entradas muy escasas, uso de suelo no genera movimiento
-1	Limitada vitalidad	Actividad limitada en las calles, número limitado de entradas, actividades que no atraen usuarios
0	Normal	Actividad normal en calles, por ej.: zonas residenciales de media densidad, número normal de entradas
+1	Vitalidad moderada	Actividad mayor al promedio urbano, con usos atractivos a peatones o usuarios de ciudad
+2	Alta vitalidad	Gran número de peatones, actividad constante durante el día

Figura IV-9

Escala de calidad urbana "vitalidad". Fuente: de SCHILLER, S. (2005), basado en BENTLEY, I. (1985)

Nivel	Categoría	Definición
-2	Falta de variedad	Usos limitados y/o restrictivos de suelo, grandes edificios con uso único, o grupo de edificios similares entre sí
-1	Limitada variedad	Reducida variación de usos y limitado número de tipologías funcionales
0	Normal	Variación de tipologías edilicias y rango de usos normales.
+1	Variedad moderada	Rango de usos mayores al promedio con variedad de tipologías edilicias
+2	Gran variedad	Gran variedad de usos, distintos tipos de edificios y actividades complementarias

Figura IV-10

Escala de calidad urbana "variedad". Fuente: de SCHILLER, S. (2005), basado en BENTLEY, I. (1985)

Nivel	Categoría	Definición
-2	Falta de legibilidad	Trazado urbano muy difícil de comprender, falta de elementos o hitos que contribuyan a la identidad de espacios urbanos
-1	Legibilidad limitada	Falta de claridad en el trazado urbano. Limitados elementos que facilitan la orientación en espacios urbanos
0	Legibilidad normal	Trazado urbano normal, sin identidad espacial muy notable
+1	Legibilidad moderada	Fácil comprensión del trazado y estructura urbana, con identidad espacial clara
+2	Buena legibilidad	Muy fácil comprensión del trazado y estructura urbana, hitos u otros elementos que contribuyen a identificar el uso y orientar el desplazamiento

Figura IV-11

Escala de calidad urbana "legibilidad". Fuente: de SCHILLER, S. (2005), basado en BENTLEY, I. (1985)

Nivel	Categoría	Definición
-2	Falta de robustez	Muy limitadas posibilidades de adaptación a cambios y nuevos usos, subdivisiones rígidas y edificios poco flexibles
-1	Limitada robustez	Limitada adaptabilidad del trazado, edificios con limitada flexibilidad
0	Robustez normal	Capacidad normal de adaptación a cambios con limitados elementos que dificulta realizar modificaciones
+1	Moderada robustez	Posibilidades de cambio y desarrollo mejores al promedio
+2	Gran robustez	Alta capacidad para adaptación a cambios, edificios flexibles, estructura urbana perdurable en el tiempo

Figura IV-12.

Escala de calidad urbana "robustez". Fuente: de SCHILLER, S. (2005), basado en BENTLEY, I. (1985)

Luego se plantean las relaciones entre las *calidades de diseño* y la *calidad de sustentabilidad*, y entre las *calidades de diseño* y el *microclima*, ya detalladas en el Capítulo III mediante las Figuras III-1 y III-2 respectivamente.

Según se observa, de manera similar a la metodología de evaluación propuesta por REGOLINI, C. (2008-2), en este caso tampoco se asignan valores absolutos de referencia. Por lo tanto, aunque aparentemente requeriría de la apreciación de quien observa, una adecuada y precisa definición de las categorías de evaluación repercute en calificaciones menos subjetivas. Paralelamente, esta condición no tan cerrada y fija del procedimiento permite el *ajuste* de las calidades y la asignación de valores a cada contexto y entorno particular.

Sin embargo, aunque este trabajo no incorpora la cantidad y diversidad de variables de análisis como el trabajo de REGOLINI, C. (2008-2), o de RUEDA PALENZUELA, S. (2007), el valor de su utilización radica en su capacidad de acotarse a la definición de unas pocas variables de análisis cualitativo que al mismo tiempo se interrelacionan y permiten un estudio más complejo.

Si bien el estudio del aspecto económico de la sostenibilidad no aparece en este trabajo de forma directa (aunque si en forma tangencial), en los dos siguientes artículos desarrollados por la misma autora se hace referencia a estos temas y se establecen las asociaciones entre variables (o indicadores) de estudio cuantitativas y cualitativas, que al mismo tiempo responden a los tres campos de la sostenibilidad.

‘Calidad ambiental y costos de desarrollo urbano.’ (2001)

Según de SCHILLER, S. (2001) ‘los indicadores ambientales tradicionales reducen la medición de la sustentabilidad ambiental únicamente a sus variables físicas, insuficientes para analizar las múltiples relaciones entre forma construida, clima, procesos socioeconómicos y percepción humana. Dicha limitación constituye un obstáculo para el perfeccionamiento de las pautas de diseño y planificación.’

Con este trabajo, la autora indaga sobre la relación entre pautas de diseño y costos, argumentando que un equilibrio entre la calidad ambiental y los costos económicos define la factibilidad de incorporación de pautas de diseño a través de estrategias de mercado. En este sentido, la visión integrada de *costos iniciales* -costo de la tierra, costo de construcción y costos de infraestructura-, y *costos futuros* -transporte, mantenimiento y consumos energéticos; más el impacto generado en el medioambiente-, en una perspectiva temporal más amplia que la simple evaluación costo-beneficio efectuada por el inversor inmobiliario permite según la autora, ‘la evaluación de eficiencia y equidad de los procesos de construcción de hábitat.’ (de SCHILLER, S., 2001)

Desde esta perspectiva de SCHILLER, S. (2001) argumenta que ‘se podría analizar no solo cual es el costo para construir el proyecto sino también cuál es su costo de uso en condiciones confortables.’ Asimismo, las condiciones confortables podrán establecerse de manera de generar más o menos impactos al medioambiente, es decir consumiendo más o menos recursos.

En este contexto, se plantea la necesidad de una evaluación de los costos iniciales y futuros en todo el proceso de toma de decisiones del proyecto, a la vez que se establecen las pautas bioambientales con el fin de reducir los costos de uso medibles tanto en términos ambientales como sociales. En función de esto establece una estrecha relación entre *calidad ambiental, densidad y forma urbana*, y plantea la necesidad de un enfoque conjunto de estas con el análisis de los costos iniciales y futuros.

Por último, argumenta que se podría mejorar la calidad ambiental manteniendo idénticos parámetros de localización y densidad, lo que sería posible a través de unas determinadas pautas bioambientales de diseño: ‘La forma urbana-edilicia a través del diseño posee el potencial para generar condiciones ambientales óptimas y reducir costos de uso, independientemente de sus densidad y costos.’ (de SCHILLER, S., 2001)

‘Transformación Urbana y Sustentabilidad.’ (2002)

Este estudio se apoya en la aceptación internacional de los edificios en altura, tendencias que en las últimas décadas se incorporan en la Ciudad de Buenos Aires y que luego se traslada a algunas ciudades del interior del país como Rosario.

Aunque no es objeto de esta tesis la evaluación del impacto de edificios en altura sobre el entorno, si resulta indicado verificar los métodos adoptados para analizar como las distintas *formas edilicias y tipologías* producen diversos efectos sobre los tres campos de la sostenibilidad.

En el trabajo ‘Transformación Urbana y Sustentabilidad’ se analizan cinco configuraciones típicas de tejido urbano, adoptando morfologías edilicias alternativas de igual superficie cubierta y volumen construido, comprendidas en una manzana. De este modo, se plantean las siguientes alternativas:

- Densificación convencional del tejido urbano existente.
- Manzana o bloque con patio central.
- Barras paralelas en una manzana.
- Cuatro torres en una manzana.
- Torre de perímetro libre y gran altura.

En la Figura IV-13 se observa el estudio de cinco tejidos alternativos con la misma superficie cubierta y volumen construido. Se analiza el impacto de la tipología en el entorno existente y, paralelamente, se simula la posible multiplicación del fenómeno. Continuando define las categorías de análisis:

- Sol en espacios urbanos.
- Viento y ventilación en espacios urbanos.
- Demanda de energía y forma urbana.

Y luego se analizan cada una de ellas en función a algunos indicadores, como por ejemplo, *Evaluación de Sol y Sombra para distintos espacios en invierno y verano*. Para ello se asigna un número de orden de mérito de 1 a 5 (siendo 1 el mejor y 5 el peor) para cada tejido alternativo, correspondiente a cada uno de los espacios analizados, en invierno y verano. De esta manera, para cada espacio -fachadas, verdes y jardines- de cada tipología corresponderá un valor para invierno y otro para verano. (Figura IV-14)

Siguiendo con el proceso de evaluación, el próximo paso reside en combinar los distintos órdenes de mérito en orden numérico para invierno y verano, aplicándose un promedio aritmético (Figura IV-15). Y finalmente se grafican los resultados interpretando la combinación de factores correspondientes a la estación fría, cálida y el promedio de ambas. En cuanto a esta clasificación estacional, de SCHILLER, S. (2001) argumenta que para Buenos Aires, donde existe un equilibrio entre las condiciones de invierno y verano, el sector del gráfico con el promedio indica las condiciones más favorables. (Figura IV-16)

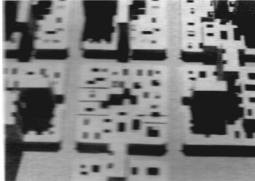

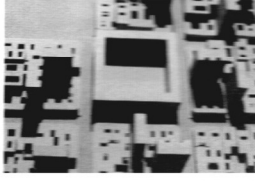
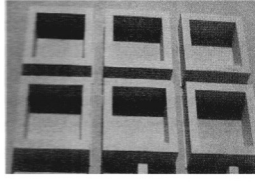
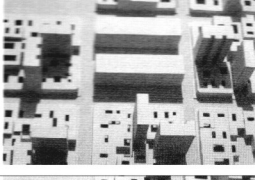
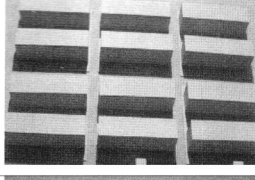
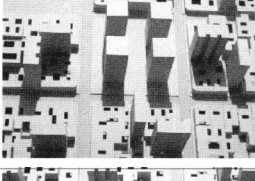
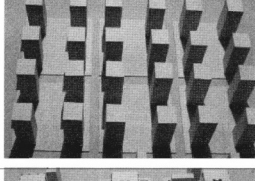
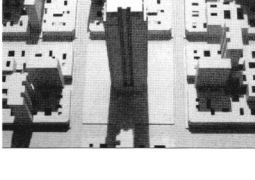
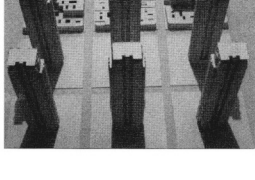
TEJIDO	UNA MANZANA	MULTIPLICACION DEL FENOMENO
Edificación tradicional compacta en manzanas sobre trazado ortogonal en cuadrícula, de baja altura y patios reducidos.		
Desarrollo perimetral de la manzana, con patio interior común, que mantiene la definición espacial y valorización de la calidad urbana de la calle.		
Barras paralelas. Inicio de la ruptura de la continuidad y definición de la calle.		
Cuatro torres aisladas de perímetro libre en una manzana incrementan la "desmaterialización" de la calle tradicional.		
Un torre de perímetro libre por manzana, paradigma del tejido abierto con edificio de perímetro libre en altura y total indefinición de la calle.		

Figura IV-13
Estudio de cinco tejidos alternativos con la misma superficie cubierta y volumen edificado. Fuente: de SCHILLER, S. (2002)

Tipo de bloque	% muros al N	% muros al N con sol invernal
Existente	25	15
1 Torre aislado	25	25
4 Torres aisladas	25	25
Bloque con patio central	25	20
Barras paralelas N/S	40	35
Barras paralelas E/W	10	8

Figura IV-14
Porcentaje de muros orientados al N (sol en hemisferio Sur) y Proporción con acceso al sol en invierno.
Fuente: de SCHILLER, S. (2002)

Tipo de bloque	Fachadas		Veredas		Jardines	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Existente	4	5	2	4	1	5
1 Torre aislada	5	1	5	1	5	1
4 Torres aisladas	5	2	4	2	4	2
Bloque con patio central	3	4	1	5	2	4
Barras paralelas (E-W)	1	1	3	3	3	3

Figura IV-15
Evaluación de sol y sombra con número de orden (de mejor a peor) para distintos espacios en diferentes estaciones del año.
Fuente: de SCHILLER, S. (2002)

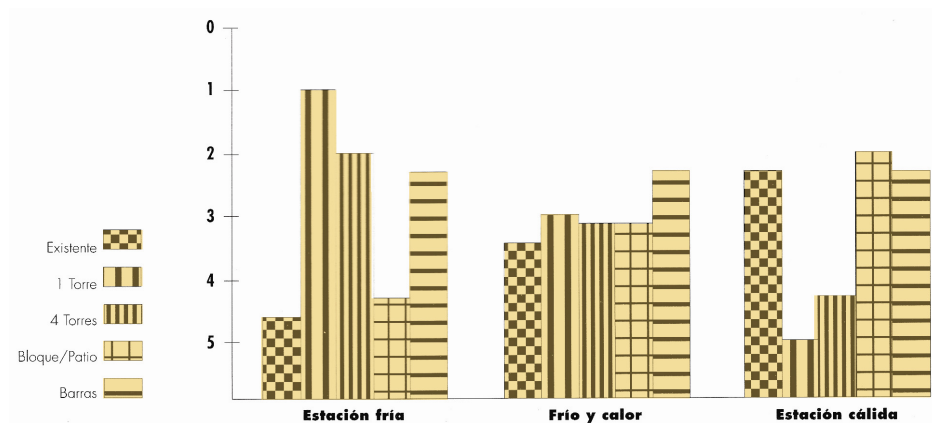


Figura IV-16
Evaluación del impacto de sol y sombra en invierno, verano y promedio de ambas estaciones. La escala indica el orden de preferencia de 1 (mejor) a 5 (peor). Fuente: de SCHILLER, S. (2002)

Como reflexión final sobre este trabajo se destaca primero, que se trata de un estudio comparativo entre casos con variables en común (localización, superficie cubierta y volumen). Esta cuestión no es menor ya que permite el diseño de un sistema de puntajes que no sería tal si se tratara de casos sin elementos comunes capaz de ser tomados como datos fijos.

En segundo lugar, interesa aquí ver las posibilidades que brinda la metodología. Los puntajes obtenidos permiten establecer relaciones, obtener promedios, verificar ventajas y desventajas de las opciones; y aunque no es el objetivo de este estudio, en última instancia calificar cada una de las alternativas. Es decir, a igual costo inicial -localización, superficie cubierta y volumen-, esta metodología permite verificar cuál alternativa es la más sostenible según las variables elegidas.

4.5. Conclusiones.

Este capítulo proporciona el marco conceptual para discutir la dificultad del análisis y “medición” de la sostenibilidad. El estudio de literatura específica provee la evidencia acerca de esta cuestión: la sostenibilidad es una materia compleja, inestable y sobre todo diversa. Paralelamente, la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo no escapa a esta situación.

La incorporación de bibliografía científica relativa la sostenibilidad, pero ajena a la especificidad de lo urbano, brinda un marco general de discusión sobre la problemática que sirve de apoyo para el estudio de los antecedentes más específicos a la sostenibilidad urbana. Se fundamenta la necesidad de establecer un sistema de indicadores a la vez amplio pero acotado a la situación particular de estudio. La definición del concepto de indicador brinda un marco para el análisis de alternativas de “medición” de la sostenibilidad urbana.

Los ejemplos de trabajos y metodologías de análisis de la sostenibilidad evidencian la diversidad de acercamientos al problema:

‘¿Cuáles son los conocimientos que hacen más sostenible al proyecto urbano?’

Entre ellos, el trabajo dirigido por **Salvador Rueda Palenzuela** para el diseño del “Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla” demuestra un trabajo amplio y extenso en indicadores, requiriendo el desarrollo de métodos de cálculo muy complejos solo abarcables por un equipo interdisciplinario. Estos se agrupan y clasifican en función a seis dimensiones necesarias para la sostenibilidad urbana, la *morfología urbana*, el *espacio público* y la *movilidad*, la *complejidad*, el *metabolismo urbano*, la *biodiversidad*, y la *cohesión social*, que interrelacionadas responden a cuatro conceptos: *la compacidad*, *la complejidad*, *la eficiencia* y *la estabilidad*. Se evidencia el valor puesto en la visualización del procedimiento, la explicación y significado del indicador, la información necesaria para su obtención y el resumen metodológico de cálculo apoyado por un análisis gráfico específico.

El trabajo desarrollado por **Carlos Regolini** se apoya en lo elaborado por Salvador Rueda Palenzuela, amplía la cantidad de dimensiones de la sostenibilidad (dSU) a doce (seis más) e incorpora el concepto de “Elementos de Sostenibilidad Urbana” (eSU) los cuales operan como conocimientos que, incorporados al proceso de diseño como premisa, hacen *más sostenibles* los proyectos. Si bien este trabajo también adquiere una complejidad similar al anterior por la cantidad de indicadores y variables de análisis, el autor asume y reconoce la diversidad entre los mismos, siendo algunos cualitativos y otros cuantitativos. De este modo diseña una metodología de análisis a la vez objetiva y subjetiva de la realidad, planteando un sistema de calificación sin valores absolutos, sino que el puntaje está dado por un nivel alto, medio o bajo.

Por último, los estudios realizados por **Silvia de Schiller** no se presentan como un único desarrollo metodológico, sino que configuran una serie de trabajos asociados que fueron desarrollados en el marco de la elaboración de sus Tesis Doctoral. En este contexto, la selección de los trabajos responde a distintos tipos de estudios que requieren diferentes tipos de abordaje. En ciertos casos el análisis de la sostenibilidad requiere de indicadores cuantitativos -por ejemplo, asoleamiento efectivo sobre muros orientados a norte- para lo cual se presenta un procedimiento de cálculo específico y un sistema de comparación. En otros, -por ejemplo, grado de vitalidad urbana- requiere de una metodología más subjetiva de evaluación que necesita del desarrollo de una escala de valoración específica.

Finalizando, los antecedentes analizados evidencian, por un lado, que la sostenibilidad puede ser “medida” y evaluada; pero al mismo tiempo, se asume como necesario el diseño de un sistema de indicadores y evaluación acorde al caso de estudio, y al contexto de operación y de implementación de la metodología a definir.

En este sentido, el Capítulo V, introduce a la problemática del caso de estudio particular de esta tesis que servirá luego para el desarrollo de la metodología de análisis de la sostenibilidad: los *englobamientos parcelarios*³ en el marco del cambio normativo de la Ciudad de Rosario y el aprendizaje proyectual de los alumnos de la FAPyD, en el contexto de los convenios establecidos con la Municipalidad de Rosario para la elaboración de “hipótesis de intervención”.

CONCLUSIONES PRIMERA PARTE.

El marco conceptual desarrollado en la primera parte de esta tesis brinda el soporte para la discusión sobre la sostenibilidad y el desarrollo sostenible. Se fundamenta la interrelación entre la escala global, regional y local de los desequilibrios sociales, económicos y ambientales. En este sentido las ciudades se presentan como uno de los sistemas humanos generadores y a la vez receptores de los desequilibrios planetarios, por lo que se define el concepto y los principios del desarrollo urbano sostenible.

El estudio de bibliografía específica fundamenta un enfoque que contemple el equilibrio entre las tres dimensiones esenciales de la sostenibilidad: económica, social y ambiental. Los diversos contextos de aplicación y las distintas prioridades de cada uno evidencian la necesidad de establecer una sostenibilidad específica para cada situación. (Figura IV-17)

³ En el Capítulo V se desarrolla el tema relativo a la unificación de lotes, comúnmente denominados englobamientos parcelarios.

La complejidad del fenómeno urbano contemporáneo se plantea como dificultad para producir las transformaciones en la ciudad enfocadas al desarrollo urbano sostenible. Esta realidad fundamenta la necesidad de un nuevo enfoque con respecto a lo urbano, un sistema de planes jerarquizados, flexibles y adaptables a los cambios se indica como posibilidad de establecer estrategias generales de aplicación. Al mismo tiempo, la dificultad de abarcar la complejidad urbana en su totalidad, evidencia la necesidad de aplicar acciones tendientes a la generación de micro-equilibrios en cada sector de la ciudad, con el objetivo de promover sinergias para el desarrollo urbano sostenible local. (Figura IV-18)

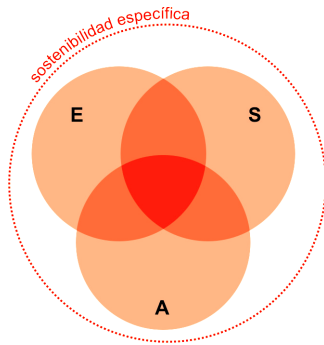


Figura IV-17
Sostenibilidad específica y Dimensiones esenciales de la sostenibilidad: Económica (E), Social (S) y Ambiental (A). Fuente: Elaboración propia.

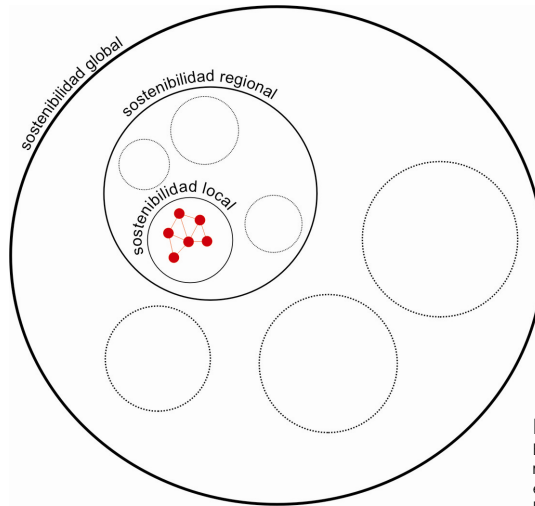


Figura IV-18
Escalas de la sostenibilidad. En rojo se simula la red de micro-equilibrios en una ciudad. Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, la dimensión física de la ciudad y el proyecto arquitectónico se evidencian como herramientas de ensayo de alternativas proyectuales para la configuración de la forma urbana. La discusión sobre el concepto de forma urbana y sus implicancias en la sostenibilidad fundamentan la importancia de evaluar las primeras decisiones de diseño en pos del desarrollo de entornos urbanos más sostenibles.

La selección de los antecedentes de metodologías de análisis y “medición” de la sostenibilidad evidencia la necesidad de establecer una sostenibilidad específica al contexto particular que integre los tres aspectos de la sostenibilidad. Del mismo modo, la metodología de evaluación de las alternativas proyectuales dependerá de la definición de un sistema de indicadores de sostenibilidad adecuado -en escala y operatividad- al objeto de estudio particular. En esta perspectiva, la aceptación del hecho urbano y de la sostenibilidad como fenómenos en permanente proceso de transformación, permitirá el desarrollo de metodologías de análisis y evaluación flexibles y adaptables a los posibles cambios.

En el gráfico indicado en la Figura IV-19 elaborado por EVANS, J. (2010) se visualiza el “Ciclo de evaluación de la sostenibilidad” que servirá de soporte para el desarrollo del marco operativo de este trabajo de investigación.

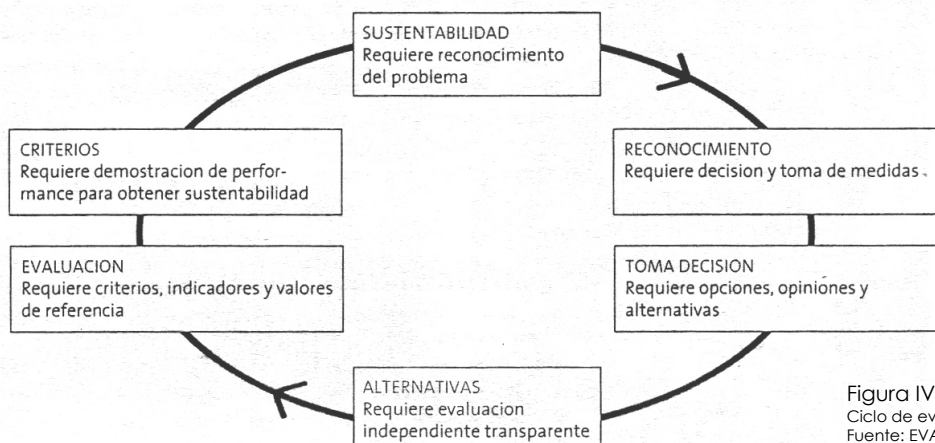


Figura IV-19
Ciclo de evaluación de la sostenibilidad. Fuente: EVANS, J. (2010).

SEGUNDA PARTE

MARCO OPERATIVO

CAPITULO V

EL AREA DE ESTUDIO. LA CIUDAD DE ROSARIO.

5.1. Introducción.

Este capítulo, que da comienzo a la Segunda Parte de esta tesis, comprende el marco operativo del presente trabajo de investigación. A tal efecto, la Ciudad de Rosario se presenta como el área de estudio general, que servirá de soporte para la comprobación de la hipótesis de trabajo descrita en el Capítulo I.

En este sentido, el análisis y la evaluación de las decisiones proyectuales requiere del conocimiento del entorno y contexto de aplicación. En consecuencia, este capítulo se inicia con el estudio de los factores geográficos de la Ciudad de Rosario, apoyados por el análisis de fuentes oficiales de información. Paralelamente se analiza la condición de la ciudad en su escala metropolitana, con lo cual, según lo desarrollado en los capítulos III y IV, resulta necesario el análisis de la estructura urbana y el proceso de transformación de la ciudad. De este modo se sintetizan las sucesivas normativas y planes que conformaron la estructura urbana actual. El análisis de la misma a partir de la diferenciación entre elementos estructurados y tejido, y el estudio de las principales tipologías que lo configuran, conforman el marco en el cual se desarrolla el “Plan de Reordenamiento Urbanístico del Área Central y Primer Anillo Perimetral” establecido por la Municipalidad de Rosario (MR) en el año 2008.

En este contexto de cambio normativo, se analiza la propuesta de la MR para promover la unificación de lotes o *englobamientos parcelarios* con el objetivo de inducir a la gestación de proyectos integrales, que superen la condición fragmentaria de construcción tradicional por parcela de la ciudad.

El objetivo principal de este capítulo es analizar el ámbito de aplicación del marco operativo de esta tesis, introduciendo al proceso actual de cambio normativo de Rosario.

5.2. Ubicación y factores geográficos principales.

Ubicación.

La ciudad de Rosario se ubica en la zona sur de la provincia de Santa Fe, República Argentina. Según la Municipalidad de Rosario, se encuentra en una posición geoestratégica en relación al Mercosur, en el extremo sur del continente americano. Es cabecera del Departamento que lleva su mismo nombre y se sitúa aproximadamente 300 kilómetros al sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (Figuras V-1 y V-2)

El municipio de Rosario se ubica entre los siguientes puntos extremos: ¹

- **Latitud:** Paralelo 32° 52' 18" Sur y 33° 02' 22" Sur
- **Longitud:** Meridiano 60° 36' 44" Oeste y 60° 47' 46" Oeste
- **Altitud sobre el nivel del mar:** Oscila entre los 22,5 Y 24,6 metros
- **Superficie Total:** 178,69 km²



Figura V-1.
Mapa de ubicación de la República Argentina (en naranja). Fuente: Elaboración propia.

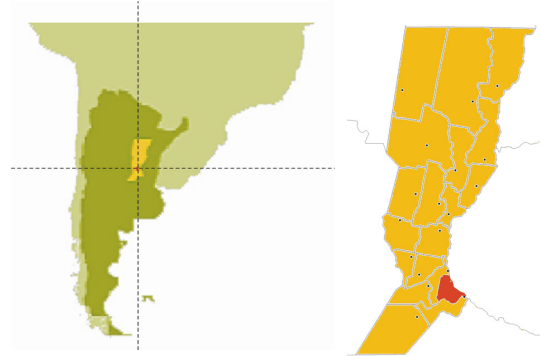


Figura V-2.
Mapa de ubicación de la Ciudad de Rosario (en rojo) y la Provincia de Santa Fe (en naranja). Fuente: Municipalidad de Rosario y adaptación propia.

Factores geográficos.

La ciudad limita al este con el Río Paraná. Las localidades de Granadero Baigorria e Ibarlucea constituyen el límite norte, Funes y Pérez se encuentran al oeste, mientras que al sur completan los límites Soldini y Villa Gobernador Gálvez. Además, los arroyos Ludueña (al norte) y Saladillo (al sur) cruzan el municipio de oeste a este y en algunos tramos también le sirven de límite. (Figuras V-5)

Se encuentra en un paisaje suavemente ondulado; típico de la Región Pampeana, entre 22,5 y 24,6 msnm; el asentamiento inicial de la ciudad bordea el Río Paraná conformando en ciertos tramos una barranca de hasta 18m y un extenso frente sobre un grupo de islas, pertenecientes a la jurisdicción de la provincia de Entre Ríos. La ciudad entrerriana más cercana, atravesando el río y una serie de islas -60 km aproximadamente- es Victoria, unida a Rosario con el Puente Rosario-Victoria, finalizado en el año 2003. (Figuras V-6, V-7 y V-8)

En el Apéndice II ofrece el estudio y análisis de los Factores Climáticos de la región que incluye a la ciudad de Rosario.

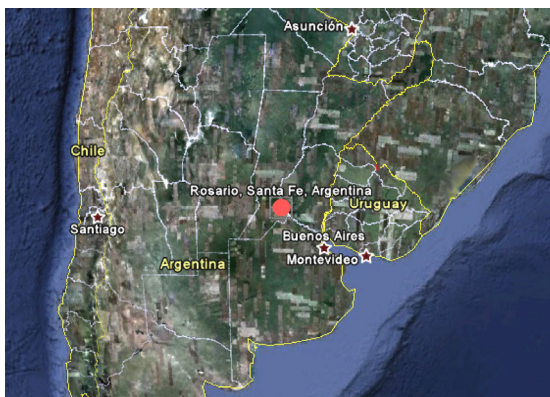


Figura V-3.
Foto satelital. Ubicación de Rosario en relación a las capitales de los países de la región. Fuente: Google Earth

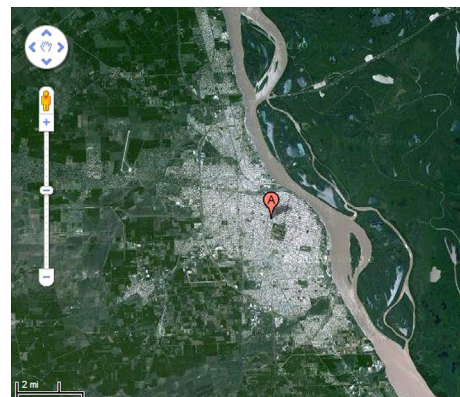


Figura V-4.
Foto satelital de la Ciudad de Rosario, el Río Paraná y las islas. Fuente: Google Earth

¹ Los datos indicados corresponden al municipio de Rosario, tomando como fuente el sitio web oficial de la Municipalidad de Rosario (www.rosario.gov.ar) En este caso no se considera el área metropolitana y sus municipios correspondientes. Esta área urbana comprende una extensión mayor que será analizada en ítems posteriores. En este sentido, para los estudios que se desarrollan a continuación se adoptan los datos utilizados por el Servicio Meteorológico Nacional: latitud=32.55 S, longitud=60.47 W, altura snm=25m.

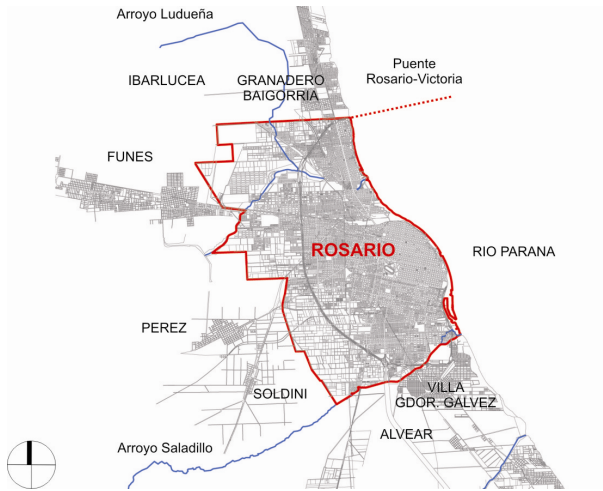


Figura V-5.
Plano cartográfico de la Ciudad de Rosario y sus límites. Fuente: Plano Base confeccionado por el Proyecto de Investigación del C.O.N.I.C.E.T. "Observatorio Urbanístico del Área Metropolitana de Rosario". 1999. Directores: Héctor Floriani, Isabel Martínez de San Vicente. Reelaboración propia del autor.



Figura V-6
Foto aérea de la Ciudad de Rosario, el Río Paraná y las islas. Toma desde el norte hacia el área central.
Fuente: SALCEDO, W. (www.panoramio.com)



Figura V-7
Foto panorámica de la Ciudad de Rosario, el Río Paraná y las islas. Toma desde las islas de Entre Ríos. Fuente: Bases del Concurso Internacional de Ideas para la Implementación del Parque de la Cabecera del Puente Rosario/Victoria

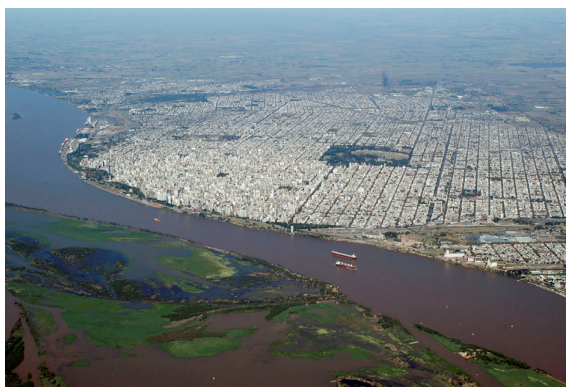


Figura V-8
Foto aérea de la Ciudad de Rosario, el Río Paraná y las islas. Toma desde las islas hacia la ribera central.
Fuente: SALCEDO, W. (www.panoramio.com)

5.3. Orígenes y transformación urbana de la Ciudad de Rosario.

'Rosario no tiene fundador ni fecha de fundación, sino un proceso de formación espontánea facilitado por la situación favorable tanto a nivel geográfico como económico. Con anterioridad a 1725, los habitantes de donde hoy existe la ciudad de Rosario, era tan escasa que no había una autoridad especial. Se dependía directamente de la gobernación de Santa Fe, que a su vez dependía de Buenos Aires.' (MR, sitio web oficial) Para RIGOTTI, A. (2004), ésta condición, 'en realidad no tan extraordinaria en el Litoral, se vio subrayada por la ausencia, durante sus primeros 150 años de existencia, de esquemas que ordenaran su desarrollo, discriminando espacios colectivos de espacios privados.'

En este sentido, los artículos elaborados por RIGOTTI, A. (2004, 2008), y los archivos del sitio web oficial de la Municipalidad de Rosario se utilizan como fuente de información para resumir algunos de los momentos históricos que marcaron el proceso de transformación urbana de Rosario:

- 1823 Es nombrada "ilustre y fiel Villa" por ser la población más importante de la jurisdicción llamada Pago de los Arroyos (...) con una población calculada en 6000 almas.' 'La formaban dos cuadras de construcciones alrededor de la plaza, tan próximas al río como lo permitían los títulos de propiedad, sin más calles que las definidas por los caminos a Santa Fe y Córdoba, y con un rancherío amontonado a su alrededor.' (RIGOTTI, A., 2004)
- 1847 Se señala por primera vez el posible trazado de la villa como una cuadrícula de límites abiertos.
- 1850 Se realiza una nueva mensura corrigiendo el desvío de las calles, sintetizadas por un simple trazo en un esquema de 7x7 manzanas sobre la costa del Paraná. La organización espontánea en damero, que excedía las escasas 8 manzanas pobladas, fue estimulada por la morfología dominante en otras ciudades, derivada de las regulaciones de las Leyes de Indias y la sencillez de los recursos técnicos para avanzar en la ocupación de tierras.
- 1852 Se promulga la ley que, sancionada dos días antes por la junta de representantes, declaró a Rosario como ciudad. Este acontecimiento coincide con la apertura de los ríos a la libre navegación de embarcaciones extranjeras que anteriormente estaba vedada por decisión de las autoridades de Buenos Aires, lo que significó el fin del monopolio de Buenos Aires y el inicio del desarrollo del puerto -dada su ventaja de contar con una barranca natural-, y en consecuencia la economía de Rosario.



Figura V-9

Las condición de puerto natural.

Fuente: RIGOTTI, A. & PAMPINELLA, S. (2008). En "Guías de arquitectura latinoamericana: Rosario." Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín.

- 1873 Tras una nueva ley orgánica que amplió la autonomía del Municipio, se aprobó un nuevo proyecto -formalizado en el plano de 1875- que clasificaba la ciudad en cuatro secciones: (Figura V-12)
- el trazado inicial, dentro de una primera ronda de bulevares;
 - el bajo, ordenado por una avenida costanera y formando un zócalo representativo;
 - extramuros, como tierras en disponibilidad urbana limitadas por una segunda ronda de bulevares;
 - los suburbios, subdivididos en super-manzanas de tres por cinco cuadras para la explotación rural, hasta los límites del Municipio.

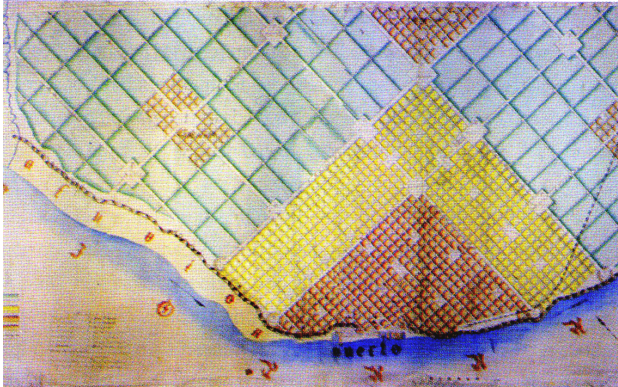


Figura V-10
El plano de 1875.
Fuente: RIGOTTI, A. & PAMPINELLA, S. (2008). En "Guías de arquitectura latinoamericana: Rosario." Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín.

1880 El aumento de la producción agrícola y la intensificación de las actividades portuarias, asociadas a un eficiente sistema ferroviario promovió que para este año, Rosario se convierta en el primer puerto exportador de la Argentina, lo que produjo un aumento demográfico importante, atrayendo a corrientes inmigratorias y migraciones internas. Hasta este año, aproximadamente, la trama urbana de Rosario se desarrolla en forma compacta y progresiva a partir de la plaza principal. Desde esta década la trama se expande en dirección de algunas vías del ferrocarril, desarrollándose en torno a sus instalaciones. De este modo, surgen los primeros asentamientos periféricos ubicados en lo que en aquel entonces se trataba de tierras rurales. Esta situación y la condición de borde fluvial serán los hechos primarios estructuradores de la planta urbana en su escala local y metropolitana actual, cuestión que será desarrollada en el ítem 5.4.3.

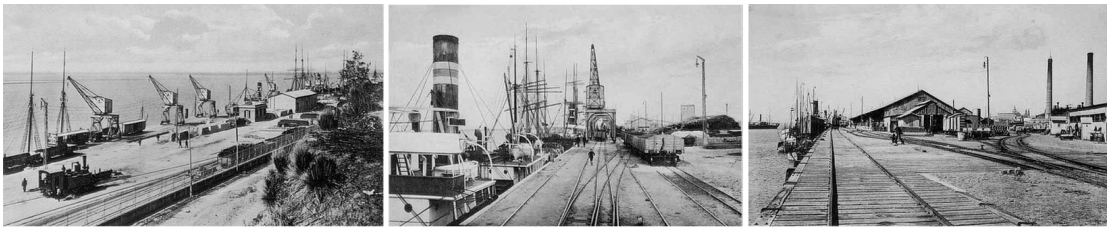
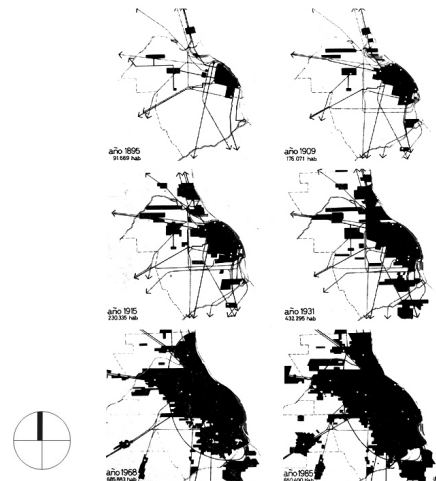


Figura V-11
El sistema ferro-portuario.
Fuente: FERNANDEZ, F. (www.flickr.com)

Figura V-12
Crecimiento físico y demográfico (en cantidad de habitantes). Años: 1895 (91.669), 1909 (175.071), 1915 (230.335), 1931 (432.295), 1968 (685.883) y 1985 (850.400).
Fuente: MOLINÉ, A. (2002)



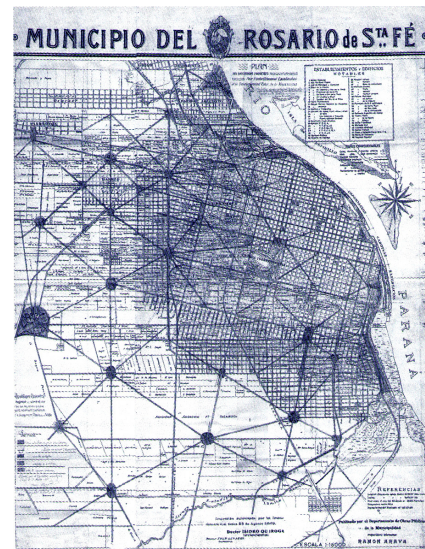
1910 Para este año, año del primer Centenario de la Patria, 'la ciudad había superado los 190.000 habitantes, el 45% de ellos extranjeros. La planta urbana se había extendido, siempre sobre una cuadrícula obsesiva, y avanzaba en lenguas siguiendo los corredores abiertos por las líneas tranviarias que hilvanaban fundaciones suburbanas y sorteaban la caótica telaraña de hierro encargada de transportar el cereal al puerto.' (RIGOTTI, A. & PAMPINELLA, S., 2008)

En este contexto, las autoridades locales convocan al arquitecto Bouvard -heredero sin dudas de la tradición *hausmaniana*- para confeccionar el “Plan de disposiciones proyectadas para el embellecimiento, la mejora y el desarrollo futuro de la ciudad”. Este propone una transformación de Rosario a partir de promover una profunda intervención tendiente a revalorizar el espacio público de la ciudad. La definición de una estructura organizativa compuesta por un sistema vial jerárquico estrechamente vinculado al sistema de espacios verdes constituye la base de este nuevo plan. El parque público, en rigor, el sistema de parques públicos, aparece como elemento colectivo de la ciudad. En esta oportunidad, se lo utiliza con la doble finalidad de, por un lado, formalizar la culminación de la expansión oeste de la ciudad y, por el otro, alentar la utilización colectiva de la costa con fines recreativos.²



Figura V-13
Vista aérea a principios del siglo XX. Fuente: RIGOTTI, A. (2004). En “Diccionario de Arquitectura en la Argentina: estilos, obras, biografías, instituciones, ciudades.” Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín.

Figura V-14
Plan Bouvard, 1910. Fuente: RIGOTTI, A. & PAMPINELLA, S. (2008). En “Guías de arquitectura latinoamericana: Rosario.” Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín.



1935 Se completa el “Plan Regulador”, elaborado por los ingenieros Farengo, Della Parlera y Guido. Para RIGOTTI, A. (2004), ‘este plan fue ejemplar por su recurso al análisis histórico para condenar la extensión al oeste y legitimar el desarrollo sobre la costa (...) pero el plan fracasó, en este caso por fundarse en una reestructuración radical de los accesos ferroviarios, que requería del acuerdo y de la inversión de las empresas concesionarias extranjeras y que, por supuesto, no se logró. También por haber confiado en una voluntad para la renovación edilicia del área central por medios drásticos, que además pretendía sustituir el centro histórico y los intereses ligados a él. Una cirugía mayor que en la práctica se mostró innecesaria gracias a un proceso de reconversión “natural” a través de los edificios de renta en altura, que se acomodaban sin conflicto en algunos lotes céntricos.’

Figura V-15
Plan Regulador, 1935. Fuente: RIGOTTI, A. & PAMPINELLA, S. (2008). En “Guías de arquitectura latinoamericana: Rosario.” Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín.



² Esta situación recién se manifestará a fines del siglo XX con el traspaso de las tierras ferro-portuarias al municipio.

En este sentido, RIGOTTI, A. (2004) sostiene que ‘una de las causas principales de la transformación del área central fue la fuerte densificación y sustitución de las construcciones, entre 1935-1945, con los edificios de renta de alta calidad y lenguaje moderno y, luego de un paréntesis vinculado a la *Ley de Propiedad Horizontal*, un segundo *boom* de edificios de departamentos en el marco de leyes de desgravación impositiva.’ Paralelamente, ‘la gestión urbanística también sufrió notables transformaciones. El Plan Regulador, fuerte y sugestivo en lo formal, fue sustituido por oficinas estatales orientadas a dar respuesta técnica a la praxis política, que privilegiaron los índices edilicios y las restricciones al uso del suelo como instrumentos de regulación. Se trata de un urbanismo que desertó del horizonte de reforma y se concentró en el ordenamiento de las tendencias determinadas por el mercado inmobiliario, orientadas a favorecer una sustitución salvaje del área central.’

- 1951 El Plan Rosario, privilegió el rápido atravesamiento urbano. Su propuesta se basó en la apertura de tres troncales ferroviarias norte-sur, secundada por la liberación de las barrancas de instalaciones que no fueran portuarias, la centralización del sistema de transporte en estaciones únicas, el saneamiento de la cuenca de los arroyos y la fijación de distritos industriales periféricos.
- 1968 Se propone un nuevo Plan Regulador que establece el desmantelamiento de de las instalaciones portuarias de la zona norte y su traslado al Sur, y la localización definitiva del aeropuerto, que se inauguro en 1970. También incluyó un Código Urbano -todavía en vigencia- para la zonificación física y funcional consagrando la actividad privada como motor de la renovación edilicia y la expansión. El sistema de espacios públicos se amplió con algunas intervenciones limitadas en la costa, y las inversiones se concentraron en el desarrollo del transporte y las infraestructuras, reforzando el valor de centralidad y favoreciendo aún más la colonización de áreas periféricas con la construcción, sin servicios.

En las dos décadas posteriores no habrá modificaciones sustanciales, y para fines del siglo XX y principios del actual las preocupaciones estarán enfocadas a resolver los problemas urbanos en dos escalas de actuación:

- 1- En la escala local, el proceso de reconversión de áreas ferro-portuarias posibilitado por el traspaso de una gran cantidad de tierras al municipio promueve el desarrollo de nuevos espacios públicos y áreas de esparcimiento, particularmente en todo el frente ribereño del área central, lo que permite a su vez establecer las conexiones antes imposibilitadas por las infraestructuras del ferrocarril. Paralelamente, un nuevo *boom* de la construcción promovido por la recuperación económica luego de la crisis desatada en Diciembre de 2001, genera un proceso acelerado de sustitución edilicia en el área central y sectores aledaños suscitando una de las transformaciones urbanas más importantes -no por esto más acertadas- en la historia reciente de la ciudad. Esto origina un proceso de reordenamiento normativo que se encuentra actualmente en fase de estudio e implementación. (Figuras V-16)
- 2- Por otro lado, la expansión urbana de la ciudad y localidades vecinas, la construcción del Puente Rosario-Victoria, y el establecimiento de nuevas infraestructuras portuarias en todo el frente ribereño al norte y sur de Rosario, hacen necesario el reconocimiento de la ciudad dentro del fenómeno de metropolización. Esto requiere la discusión y el diseño de planes a en otra escala de análisis por lo cual se desarrollan sucesivos planes estratégicos de desarrollo metropolitano. (Figura V-17)



Figura V-16
Reconversión urbana I. Parque de España.
Fuente: Bases del Concurso Internacional de Ideas para la Implementación del Parque de la Cabecera del Puente Rosario/Victoria



Figura V-17
Puente Rosario-Victoria. Nuevo frente territorial.
Fuente: Bases del Concurso Internacional de Ideas para la Implementación del Parque de la Cabecera del Puente Rosario/Victoria

En este contexto, en la siguiente sección se analiza el estado actual de la ciudad, en sus dos escalas, metropolitana y local respectivamente; para lo cual se estudia la estructura urbana en el marco de su proceso de formación.

5.4. Análisis la estructura urbana y proceso de formación.

Esta sección analiza la estructura urbana de la Ciudad de Rosario en función al estudio de su proceso de formación. Se clasifica en dos escalas de análisis, metropolitana y local. En este caso se decide comenzar el análisis con el estudio a escala metropolitana, entendiendo que los hechos primarios que la estructuran inciden en la configuración urbana del núcleo central.

5.4.1. Rosario ciudad metropolitana.

‘El caso de la “metrópolis” Rosario, aún constituyendo la segunda aglomeración en importancia del país, tanto en su dimensión como en sus aspectos cualitativos no constituye un fenómeno-crítico y agudo de “hiper-crecimiento” aunque en sus problemáticas y contradicciones se expone, al menos potencialmente, como una aglomeración urbana que presenta netas manifestaciones de un proceso de “metropolización” (dentro de su actual escala, relativamente reducida).’ (CABALLERO, A., b)

Según MOLINÉ, A. (2009), ‘el concepto de forma global de ciudad, como entidad física reconocible cotidianamente, entra en crisis. Sus bordes cambian continuamente, y si se hace referencia a dicha forma, su definición es cada vez más abstracta y adquiere sentido solo en la escala territorial. La noción de límite se disuelve, sólo el río y la barranca se mantienen como tales; la periferia se transforma en suburbio o en áreas marginales, extensiones que no son ni campo ni ciudad pero que tratan de conquistar las ventajas de esta última, a costa de su alejamiento.’

La Ciudad de Rosario constituye la ciudad cabecera de un conjunto de comunas y municipios que conforman un aglomerado que se conoce como Área Metropolitana del Gran Rosario, cuya población total oscila entre 1.300.000 y 1.400.000 habitantes, según el criterio que se tome para la delimitación del mismo. En principio, se pueden considerar dos grandes líneas para la delimitación del Área Metropolitana:

- 1- La que considera como aspecto principal, **la continuidad urbana**. Desde este punto de vista, el área comprende las siguientes ciudades: Capitán Bermúdez, Fray Luis Beltrán, Funes, Granadero Baigorria, Pérez, Puerto San Martín, Rosario, San Lorenzo y Villa Gobernador Gálvez. (Figura V-18)

- 2- La que considera como aspecto fundamental, **la integración geográfica y funcional del área**, incorporando todos los municipios y territorios que se encuentran en interacción desde el punto de vista económico, social o cultural. En este caso, la delimitación es más compleja ya que la propia dinámica del desarrollo regional puede ir variando los límites geográficos del conglomerado. En una primera aproximación, el área quedaría delimitada por 47 localidades existentes en un arco de aproximadamente 50 a 60 km alrededor de la ciudad de Rosario. Parte de la ciudad de Villa Constitución, pasa por las localidades de Acebal, Casilda, Carcarañá y finaliza en Puerto San Martín, limitando al este con el Río Paraná. (Figura V-19) (Plan Estratégico Rosario, 1998)



Figura V-18

Región Metropolitana de Rosario. Continuidad urbana, Río Paraná y territorio de las islas. Fuente: Base cartográfica Municipalidad de Rosario. Adaptación, elaboración propia.

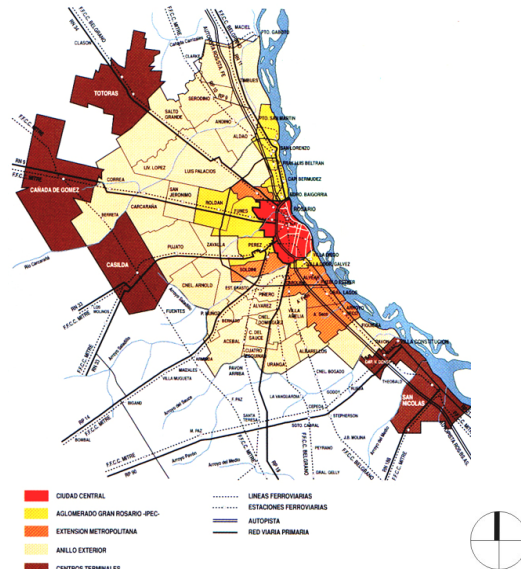


Figura V-19

Región Metropolitana de Rosario. Límites administrativos. Integración geográfica y funcional. La ciudad central, en rojo. Fuente: Plan Estratégico Rosario. (1998)

La misma tiene como centro urbano y núcleo fundacional a la Ciudad de Rosario que cuenta con una superficie aproximada de 199 Km² y con una población que supera el millón de habitantes. La misma representa un tercio de la población de la Provincia de Santa Fe y un tres por ciento de la población total del país. (Plan Estratégico Rosario, 1998)

El crecimiento urbano se desarrolló en poblaciones periféricas determinando que para la actualidad, conforme un continuo urbano configurado por una serie de ciudades asentadas preferentemente a lo largo de la ribera del Río Paraná, y que abarca desde la ciudad de Puerto San Martín al norte, hasta Villa Constitución al sur, con una extensión de más de 80 Km, mientras que hacia el sudoeste, lo hace hasta Casilda con una extensión aproximada de 50 Km.

El sistema portuario del Gran Rosario conforma una amplia zona que abarca toda la extensión del Río Paraná, entre el Km. 456, al norte Puerto San Martín y el Km. 396, al sur de Gral. Lagos. Esta región posee ventajas por sus excelentes condiciones naturales, altas barrancas e importante calado natural, a las que se suma una densa trama de interconexiones terrestres constituidas por vías férreas y rutas nacionales. (Figura V-20)

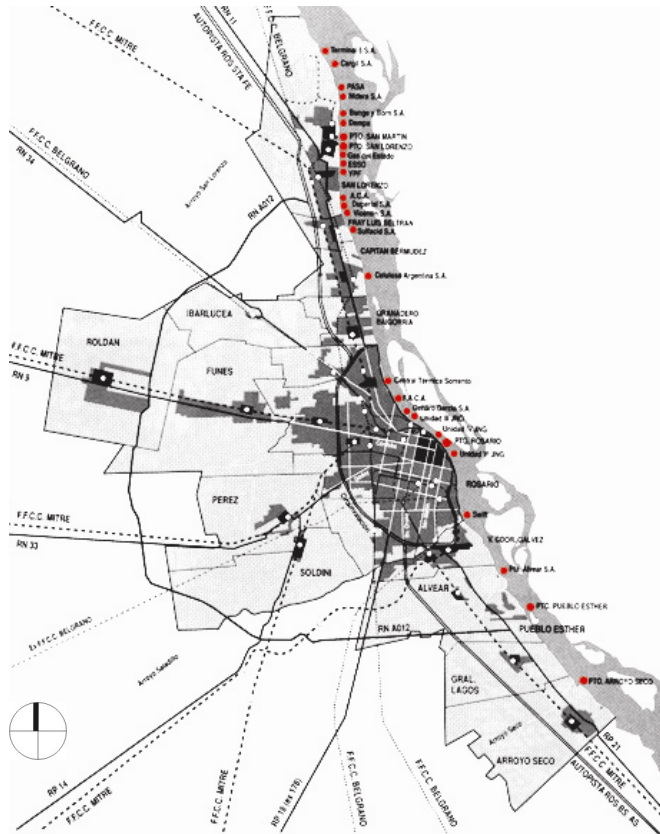


Figura V-21
Infraestructuras ferro-portuarias. Toma actual del sector del futuro desarrollo urbano "Puerto Norte". Fuente: Bases del Concurso Nacional de Anteproyectos e Ideas para el centro de renovación urbana Scalabrini Ortiz, sector Puerto Norte.

Figura V-20
Sistema portuario del Gran Rosario. Fuente: Base Plan Estratégico Rosario 1998. Adaptación gráfica, elaboración propia.

En este contexto, las infraestructuras ferro-portuarias como componente artificial, y el borde natural del Río Paraná se presentan como los dos elementos estructuradores principales que dieron forma a la estructura urbana y proceso de transformación de la Ciudad de Rosario y su Área Metropolitana. La interdependencia física, económica, administrativa y funcional entre ambas evidencia su incidencia en la conformación urbana resultante.

5.4.2. Hechos primarios y elementos estructuradores.

La estructura del Área Metropolitana de Rosario se conforma como una urbanización expandida que se manifiesta por la compleja interacción de factores que se acoplan a sus procesos formativos, desde su génesis hasta su estado actual. En este sentido, las particularidades del área de desarrollo son:

- Ciudad de "reciente formación", o sea que carece de preexistencias coloniales de jerarquía.
- El sistema "poli-céntrico" funcional se expresa casi desde el origen del proceso de urbanización, y se ha mantenido y consolidado en el desarrollo del "sistema" hasta nuestros días.
- A pesar de su estructuración "poli-céntrica", reconoce también desde el origen una clara supremacía de la ciudad central. (CABALLERO, A., 1992)

El fenómeno de metropolización del contexto nacional de Argentina, se inicia en la región conocida como "Pampa Húmeda" donde se instala inicialmente el proceso, basado según CABALLERO, A. (1993), 'en el modelo "agro-exportador" como componente estructural del desarrollo de la región y el sistema ferro-portuario como catalizador del proceso de urbanización en los finales del siglo pasado y comienzos del presente'.³

En este sentido, el área metropolitana se conforma por la serie de elementos estructuradores que se presentan a continuación: (Figura V-22)

³ Según la fecha de publicación de artículo citado, el proceso de mencionado se inicia a principios del siglo XX.

- Instalación de la red ferroviaria que conectaba la región con los puertos de embarque. De esta manera se produce un vertiginoso proceso de “urbanización del territorio” debido a la formación de números pueblos en las estaciones ferroviarias ubicadas a lo largo de distintos ramales. Si por la función, el sistema ferroviario provoca este tipo de urbanización (poli-centrismo), por la geometría de su trazado (radio-céntrica), establece la fuerte subordinación del área a la “ciudad central”.
- La presencia de un componente primario natural, la costa fluvial del Río Paraná, que simultáneamente actúa como catalizador de procesos de urbanización debido a la instalación de numerosos puertos.

Estos dos sistemas primarios se integran para formar uno más complejo y mayor comúnmente denominado “ferro-portuario”, que es el determinante definitivo de la estructuración del área. Luego al consolidarse el sistema vial de la región este se superpone a la conformación “poli-céntrica”, se genera una “extensión” indiscriminada que altera en su estructura física al tipo de estructuración anterior, generando un “continuo urbanizado” que fusiona los núcleos autónomos conformando el Aglomerado del Gran Rosario.

La propia dinámica del proceso de formación a la que se hacía referencia anteriormente, evidencia en Rosario dos rasgos estructurales principales del sistema metropolitano: **su poli-centralidad y la primacía de la ciudad central** que se supone una suerte de contradicción, posiblemente, clave interpretativa del fenómeno.

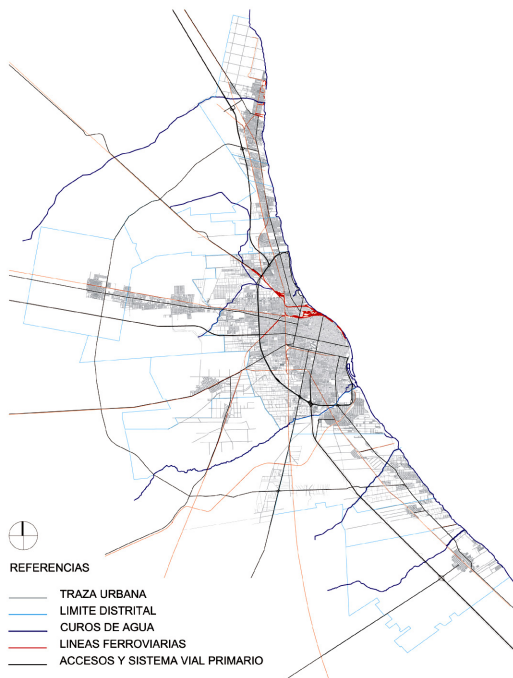


Figura V-22

Plano cartográfico de la Región Metropolitana de Rosario. Principales elementos estructuradores. Fuente: Plano Base confeccionado por el Proyecto de Investigación del C.O.N.I.C.E.T. "Observatorio Urbanístico del Área Metropolitana de Rosario". 1999. Directores: Florián y Martínez de San Vicente, 1998. Adaptación gráfica, elaboración propia.

5.4.3. Proceso de urbanización del núcleo central.

El núcleo inicial del Área Metropolitana marcó una impronta inalterable, al establecer la matriz con que luego se desarrolló toda la ciudad. Éste, al ser un conjunto con las características del sistema fundacional colonial, adopta la cuadrícula reticular como soporte del tejido urbano, puesto en relación a un hecho primario estructurante: el Río Paraná. (Figura V-23)

En este sentido, el puerto, que generó una estructura ferroviaria radio-céntrica, con sus estaciones que actuaron como elementos estructuradores, dieron origen a nuevos trazados separados del núcleo central, con otras direcciones. Paralelos a la red viaria se prolongan algunos trazados del sector inicial, que adquirieron un carácter regional, integrando también a los otros núcleos. (Figura V-12)

Dada la posibilidad de crecimiento indefinido de la cuadrícula, solo contenida hacia el este por la condición de borde fluvial, se produjeron varios intentos por contener la expansión de la trama al concretarse la realización de los bulevares de ronda, Oroño y Pellegrini, Francia y 27 de Febrero, Avellaneda y Seguí, trazados que adquirieron características particulares y que fueron superados por el avance de la retícula hasta alcanzar y absorber los otros núcleos, produciéndose la yuxtaposición de los fragmentos y el encuentro de las distintas direcciones, con situaciones de quiebre de la regularidad de la trama.

En este contexto, las infraestructuras ferro-portuarias (en uso o desuso) se manifiestan como los únicos elementos que “rompen” con la homogeneidad de la cuadrícula, ocasionando en la mayoría de los casos una fractura en la trama urbana y generando así, sectores desconectados en gran parte de la ciudad. (Figuras V-23 y V-24)

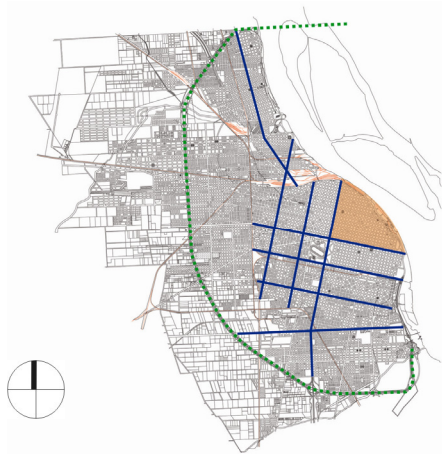


Figura V-23

Plano del Municipio de Rosario. Núcleo central y bulevares de ronda. En verde, Av. Circunvalación y conexión con Puente Rosario-Victoria. En rojo, el sistema ferroviario. Fuente: Base, Municipalidad de Rosario. Adaptación gráfica, elaboración propia.



Figura V-24

Quiebre de regularidad de la trama en los cruces con las instalaciones ferroviarias. Fuente: Bases del Concurso Nacional de Anteproyectos e Ideas para el centro de renovación urbana Scalabrini Ortiz, sector Puerto Norte.

Esta situación se modifica en la década del 90' mediante el traspaso a la Municipalidad de Rosario de las tierras pertenecientes al ferrocarril y al puerto. Esto permite el desarrollo de proyectos urbanísticos especiales que persiguen estrategias de reconversión e integración urbana, siendo uno de los casos paradigmáticos la apertura de la ciudad a la casi totalidad de la extensión del frente ribereño. (Figura V-25)



Figura V-25

Áreas de renovación urbana. Sector Puerto Norte en proceso de transformación. Fuente: Bases del Concurso Nacional de Anteproyectos e Ideas para el centro de renovación urbana Scalabrini Ortiz, sector Puerto Norte.

5.4.4. La cuadrícula como soporte estructural.

Según CABALLERO, A. (1989), 'el trazado como hecho urbano previo a la aparición del tejido es la herencia de la ciudad de fundación española y que se va a emparentar luego con el trazado especulativo.' En este sentido, MOLINÉ, A (2009) sostiene que en la Ciudad de Rosario, 'la retícula ortogonal, se convierte en el instrumento homogeneizador del área urbana y posibilitante del juego de los distintos agentes económicos. Tanto el suelo, como los distintos componentes de la ciudad son, principalmente, considerados a la luz de su valor de cambio.' De este modo, la cuadrícula actúa como el principal soporte estructural del crecimiento de la trama urbana, organizando el sistema viario y parcelario en casi toda la extensión de la ciudad. 'El plano, en forma de manzanero cuadrado, homogéneo y casi constante, limitado únicamente por el río, y condicionado por la división originaria de lonjas coloniales y por las direcciones de las principales vías de movimiento regional, ha sido prácticamente el único instrumento ordenador de la ciudad.' (MOLINÉ, A., 2009) (Figuras V-26 y V-27)

Según de SCHILLER, S. (2004) 'las Leyes de Indias probablemente fueron desarrolladas pragmáticamente, combinando la posibilidad de desarrollos instantáneos con la provisión de una trama regular de crecimiento.' La unidad principal de crecimiento es la manzana -de 100 metros de lados como medida general- que se subdivide en parcelas de menor tamaño con el objetivo puesto en la densificación. La subdivisión de la manzana se traduce en un variado repertorio de parcelas de diferente tamaño que, tras sucesivas divisiones se reducen a lotes con frentes de un mínimo de 10 varas, equivalente a 8,66 metros.

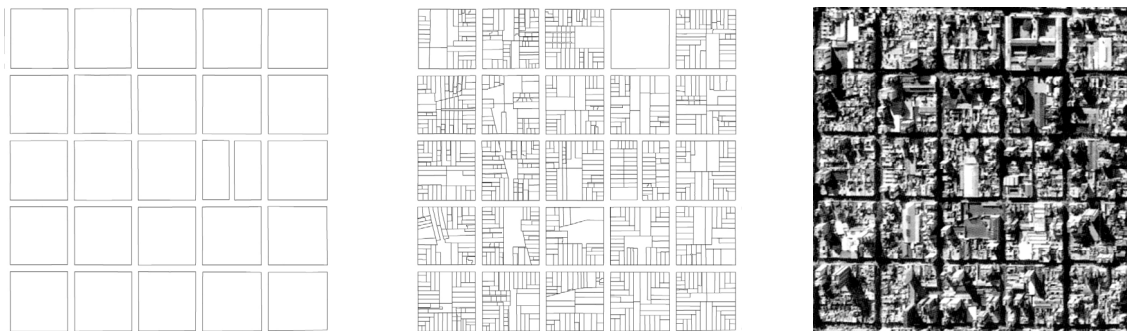


Figura V-26

Cuadrícula, subdivisión parcelaria y foto aérea de un sector del área central de la Ciudad de Rosario.
Fuente: Base Catastral de la Municipalidad de Rosario. Selección y armado, elaboración propia.

Sin embargo, los desfases entre los tiempos de configuración del trazado de las manzanas y la subdivisión parcelaria, no acompañaron la ocupación edilicia efectiva. Esto se tradujo en lo que comúnmente se denomina "procesos de sustitución edilicia", asociado a la superposición de operaciones de reemplazo de las edificaciones precedentes, mediante acciones de demolición y reconstrucción, acompañadas a su vez, por la permanencia de lugares vacíos en distintas partes de la trama.

De este modo, se produce un marcado contraste entre la rigurosidad del trazado y lo casual de la conformación del espacio. Encontrándonos, según MOLINÉ, A. (2009), 'ante una situación urbana de gran rigidez planimétrica, donde la permanencia de la atomización parcelaria y la dispersión del capital inmobiliario concurren a la conformación de un tejido de gran diversidad en la altura y configuración de la masa edilicia, donde la arquitectura, si así puede llamarse, se resuelve en la parcela y en la construcción de edificios yuxtapuestos de diversas formas, alturas y lenguajes donde es difícil reconocer otra preocupación urbana que no sea la de mantener la calle como espacio definido.' (Figura V-28)

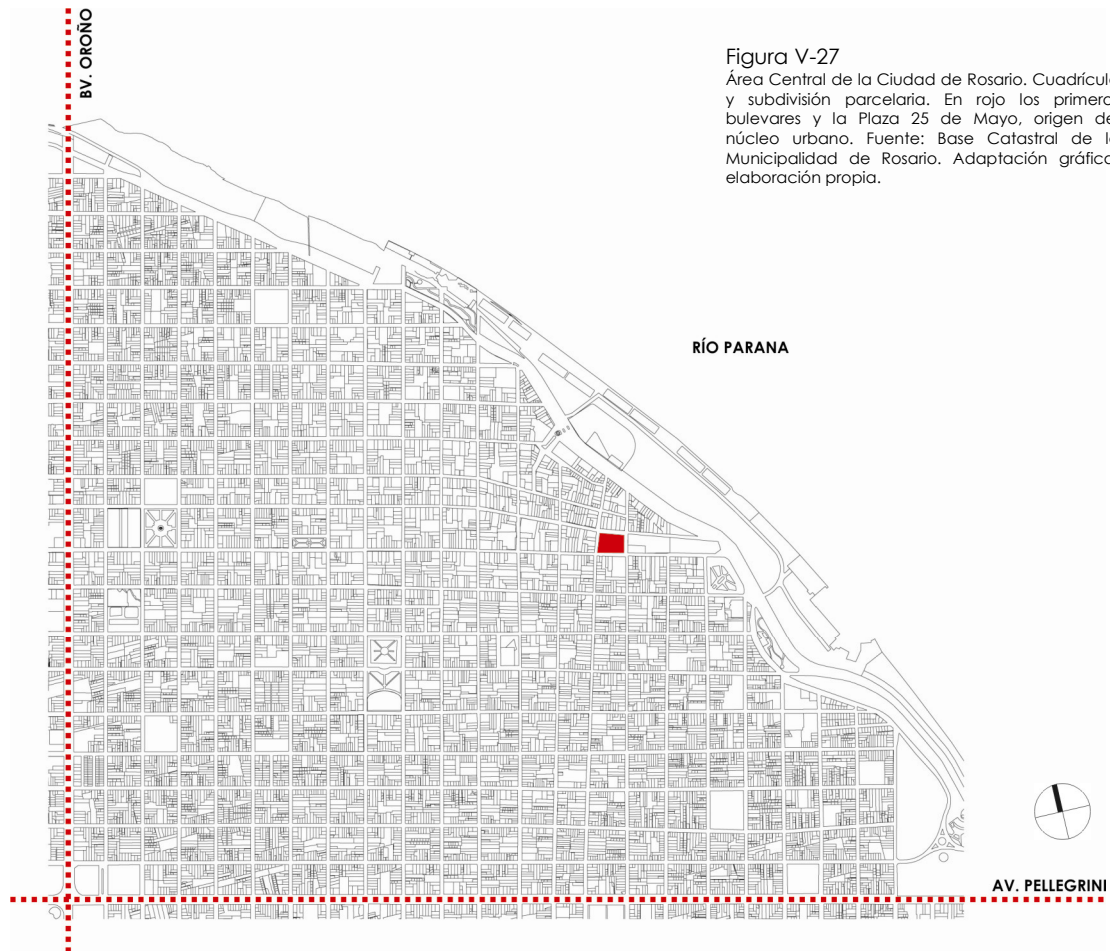


Figura V-27

Área Central de la Ciudad de Rosario. Cuadrícula y subdivisión parcelaria. En rojo los primeros bulevares y la Plaza 25 de Mayo, origen del núcleo urbano. Fuente: Base Catastral de la Municipalidad de Rosario. Adaptación gráfica, elaboración propia.



Figura V-28

Área Central de la Ciudad de Rosario. Heterogeneidad en la conformación volumétrica.
Fuente: Bases del Concurso Internacional de Ideas para la Implementación del Parque de la Cabecera del Puente Rosario/Victoria.

Esta condición de contraste entre la homogeneidad del trazado y la heterogeneidad de la forma construida se presenta de modo más evidente en el Área Central. Este sector se caracteriza por la permanencia de su rol y localización, y también, por la presencia de una alta concentración de residentes que se superponen a las actividades que le son específicas. La densificación de esta zona, posibilitada por los distintos códigos y normativas que fueron ordenando el proceso de transformación de la ciudad, generó un tejido urbano diverso configurado por distintos tipos edilicios que se presentan de forma genérica en toda la extensión del Área Central y barrios adyacentes.

5.4.5. Tejido urbano y estructuras tipo-morfológicas.

Lo indicado en el ítem anterior, demuestra la heterogeneidad en la conformación edilicia del tejido urbano del área central de Rosario, situación que se traslada a los barrios adyacentes a la misma.⁴ Por otro lado, según CABRINI, A. CARDÓN, G. FLORIANI, E. FLORIANI, H. y GURMENDI, R. (2002) resulta posible reconocer dos momentos tipo-morfológicos fundamentales en la historia urbana de estas:

- Por un lado, se puede identificar un primer estadio, correspondiente al completamiento de la planta urbana con construcciones predominantemente de uno y dos niveles, y que podría denominarse “**ciudad baja**”. Se trata de una “forma” de ciudad con raíces en el período colonial y con fuerte desarrollo en todo el siglo XIX, hallable también en infinidad de puntos del sub-continente latinoamericano, y que llegó a caracterizar importantes fragmentos de la Rosario central en las primeras décadas del siglo XX.
- Por otro lado, se puede reconocer un segundo estadio -que podría caracterizarse como “**ciudad alta**”-, resultado de la generalización de construcciones de altura claramente mayor, y que por esta misma característica plantean una neta discontinuidad morfológica con la ciudad baja. Esta modalidad más densa de construcción de la ciudad central reconoce sus primeras manifestaciones tan temprano como la segunda década del siglo XX.

En la Figura V-29 se observa en primer plano uno de los sectores adyacentes al área central configurado por la misma cuadrícula y trazado pero con una densidad de ocupación menor, situación que evidencia la característica de ‘ciudad alta’ y ‘ciudad baja’.



Figura V-29
'Ciudad baja' y 'Ciudad alta'. En primer plano el Parque de la Independencia. Fuente: Bases del Concurso Internacional de Ideas para la Implementación del Parque de la Cabecera del Puente Rosario/Victoria.

En este sentido, y asociando el aspecto formal de ocupación parcelaria a los modos de subdivisión de la tierra, se pueden distinguir tres tipologías edilicias que responden al uso residencial predominante en el área: por un lado, la “vivienda individual en contacto con el suelo” como elemento reproducible de la *ciudad baja*, y por el otro, el “edificio en altura entre medianeras”, como icono de la *ciudad alta*. Al mismo tiempo, se puede distinguir una situación intermedia, los “departamentos de pasillo”, como una primera aproximación a la densificación de las parcelas pero en alturas comparables con las viviendas individuales en lote propio:

⁴ En el ítem 5.4 se hace referencia a estos sectores de la ciudad en función al Plan de Reordenamiento del Área Central y Primer Anillo Perimetral, elaborado por la Municipalidad de Rosario y aprobado por el Consejo Deliberante en el año 2008.

- La **“vivienda individual en contacto con el suelo”**, responde a la tipología básica de ocupación parcelaria en casi todas las ciudades latinoamericanas, sostenida por baja densidad en el uso del suelo. Esta se desarrolla en parcelas de diversos tamaños pero que en forma genérica se podría decir que responden a un lote de 8,66 metros de frente por 25 metros de fondo. En general se dispone al frente del terreno con un desarrollo promedio de planta baja y un piso alto, dejando al fondo del lote un jardín o patio donde en ocasiones se construye un local de uso adicional. En no pocos casos, la paulatina ocupación de parcelas con esta tipología llegó a configurar frentes urbanos continuos y homogéneos. Más adelante, los altos valores de la tierra y la especulación inmobiliaria, promovida por los códigos de edificación, determinó que esta tipología fuera solo posible en sectores más alejados al área central, promoviendo la incorporación de otras tipologías residenciales de carácter colectivo con mayor densidad edificatoria. (Figura V-30)



Figura V-30

Continuidad. Frente homogéneo constituido por viviendas en contacto con el suelo. Pasaje Monroe, Rosario. Fuente: MOLINÉ, A. "Algunas notas sobre el Pasaje Monroe como caso de estudio." Curso de formación docente. FAPyD, 2009.

- Los **“departamentos de pasillo”**, surgen de la necesidad de densificación del uso del suelo en áreas centrales. Responde a instrumentos legales que permiten la subdivisión parcelaria en unidades aún menores definiendo áreas exclusivas y áreas de uso común a todos los propietarios. Esta tipología de ocupación edilicia de la parcela se desarrolla generalmente en lotes profundos -40 metros aproximadamente- pero angostos. De este modo se dispone un paso -o pasillo- de uso común a un lado del lote y se desarrollan los lotes de uso exclusivo uno tras otro desde el frente de edificación principal. Esta estrategia permite el aprovechamiento de los fondos de las parcelas generando de este modo lotes con “unidades de vivienda internas”, o “de pasillo”. En general los resultados no son satisfactorios debido a la superposición de edificaciones, reducción de patios, falta de aseoamiento y bajo grado de intimidad. Esta situación se complejiza aún más con la incorporación de las viviendas en altura que se sintetizan a continuación. (Figuras V-31 y V-32)

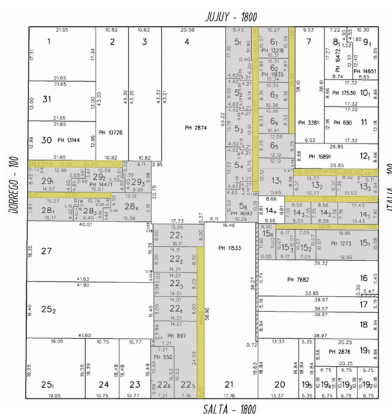


Figura V-31

Planfilla catastral de una manzana de la Ciudad de Rosario indicando las parcelas subdivididas y los pasillos de acceso a las viviendas. Fuente: Base catastral Municipalidad de Rosario. Adaptación gráfica, elaboración propia.

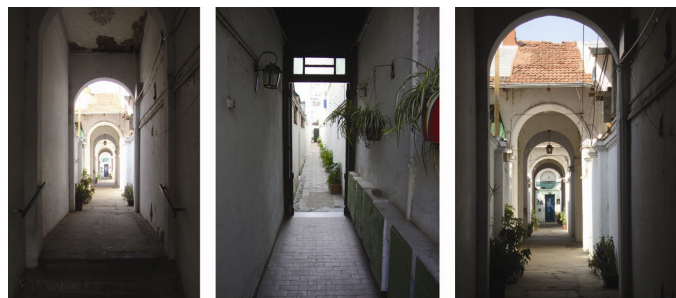


Figura V-32

Departamentos de pasillo. Fuente: Fotografías del autor

El “edificio en altura entre medianeras” representa la tipología más extendida en el reciente proceso de transformación urbana de la Ciudad de Rosario, más particularmente en el área central. Se constituye en general por la repetición de una “planta tipo” en 10 pisos altos de promedio. Responde a las tendencias internacionales de densificación de las áreas centrales mediante la construcción en altura, con la distinción que en el caso de Rosario y otras ciudades Latinoamericanas se desarrolla entre medianeras, que no son otra cosa que la expresión de una promesa de completamiento futuro (aunque sin dimensionar en modo alguno el tiempo de espera). En este sentido, CABRINI, A. CARDÓN, G. FLORIANI, E. FLORIANI, H. y GURMENDI, R. (2002), argumentan que el edificio en altura se incorpora al proceso de construcción de la ciudad apoyado en tres componentes del marco normativo: ‘la Ley de Propiedad Horizontal, las leyes de promoción a la actividad constructiva residencial (“leyes de desgravación impositiva”) y el Plan Regulador de Rosario (con su Código Urbano y Reglamento de Edificación).’ (Figuras V-33 y V-43)



Figura V-33
Edificio en altura entre medianeras conviviendo con viviendas en contacto con el suelo a la espera de una nueva sustitución. Fuente: Fotografía del autor.



Figura V-34
Heterogeneidad formal y discontinuidad en la ocupación efectiva. Perfil urbano de un sector del área central. Fuente: MR, 2007.

Este último cambio consistió, básicamente, en la generalización de un determinado modo de producir aquella densificación de la ciudad central; una modalidad de intervención que hasta ese momento tenía una presencia mucho más acotada en el territorio urbano local. Pero que, promovidos por los cambios normativos y la especulación inmobiliaria indujo a la difusión de esta forma de hacer ciudad. En este contexto, a continuación se sintetizan los componentes principales de estos dos instrumentos normativos que hicieron posible la conformación urbana actual del tejido de la ciudad de Rosario y que al mismo tiempo se encuentra en proceso de reformulación.

5.4.6. Componentes principales de los instrumentos normativos.

El Código Urbano y el Reglamento de Edificación surgen con el Plan Regulador de 1968, siendo los instrumentos urbanísticos que en gran medida determinaron la forma urbana actual de la ciudad de Rosario, particularmente su área central y barrios aledaños. Si bien han sufrido varias modificaciones hasta la actualidad, las estrategias y normas que les son específicas conservaron el mismo enfoque general.

Por un lado, las disposiciones que integran el Código Urbano reglamentan exclusivamente el desarrollo de la ciudad, en cuanto al uso y división de la tierra, el área edificable, el destino y las alturas de la edificación y se aplican por igual a las propiedades privadas o del Estado, ya sea provincial, municipal o nacional. Por el otro, el Reglamento de Edificación se relaciona solamente con la construcción, alteración, demolición, remoción, inspección y mantenimiento de los edificios e instalaciones.

De este modo, la forma urbana resultante surge de la asociación de estos dos instrumentos. En este sentido, el Código Urbano determina para cada distrito, los siguientes parámetros principales: (Figura V-35)

- la superficie edificable del lote a través de un Índice de Ocupación Edilicia⁵,
- las alturas máximas y mínimas de la edificación sobre la vía pública y sobre los centros de manzana.⁶

INDICES Y ALTURAS SEGUN DISTRITOS							
DISTRITOS	INDICE MINIMO	INDICE MAXIMO	ALTURA MINIMA	ALTURA MAXIMA	ALTURA MAXIMA (en centro de manzana)	SUPERFICIE MINIMA SIN CUMPLIR INDICE	
						FRENTISTAS	INTERIOR
A1	1,00	5,00	PLANTA BAJA Y 2 PISOS ALTOS	2 VECES EL ANCHO DE LA CALLE	10 METROS	Eliminados por Ordenanzas 8.243/08 y 8.244/08.	
A2	1,00	5,00	PLANTA BAJA Y 1 PISO ALTO	2 VECES EL ANCHO DE LA CALLE	10 METROS	Eliminados por Ordenanzas 8.243/08 y 8.244/08.	
B1 - B2	0,75	5,00	PLANTA BAJA	2 VECES EL ANCHO DE LA CALLE	Distritos B, C, D, E, F y G: (6 m) de altura máxima para todos los usos en gral y (10 m.) de altura máxima para usos comerciales. Para las nuevas urbanizaciones y/o construcciones sobre lotes vacantes ya urbanizados (se considerarán vacantes a todos aquellos lotes que según la liquidación de T.G.I.-Tasa general de Inmuebles- que acompaña a los expedientes de edificación y es emitida por la Dirección de catastro, estén tributando como "baldío"), regirá el siguiente régimen de alturas: Distritos B, C, D, E, F y G: (4 m) de altura máxima para todos los usos en general.	120	90
C1 - C2	0,75	3,50	PLANTA BAJA	2 VECES EL ANCHO DE LA CALLE		90	65
D1 - D2	0,50	3,50	PLANTA BAJA	1,75 VECES EL ANCHO DE LA CALLE		65	50
E1 - E2	0,50	2,00	PLANTA BAJA	1,50 VECES EL ANCHO DE LA CALLE		50	40
F1 - F2	0,20	1,00	PLANTA BAJA	1,50 VECES EL ANCHO DE LA CALLE		35	35
F3	0,15	0,50	PLANTA BAJA	1,50 VECES EL ANCHO DE LA CALLE		35	35
G1	0,10 #	0,33 #	PLANTA BAJA	1,50 VECES EL ANCHO DE LA CALLE			
G2	0,10 #	0,33 #	PLANTA BAJA	0,24 VECES EL ANCHO DE LA CALLE			
G3	0,00	0,16	PLANTA BAJA	1,50 VECES EL ANCHO DE LA CALLE			
H1	0,00	0,07	PLANTA BAJA				

Figura V-35

Índices y alturas según distritos.

Fuente: Código Urbano de la Ciudad de Rosario. Sitio web de la Municipalidad de Rosario. www.rosario.gov.ar

Estas restricciones se complementan con una serie de normas establecidas en el Reglamento de Edificación:

- clasificación y altura de los locales,
- patios mínimos, según la clasificación de locales que a él ventilan e iluminan, y de acuerdo a la altura total de la edificación.

Los locales se clasifican según su destino, siendo por ejemplo, los locales de estar de 1era. Categoría. Para este caso, el patio mínimo de iluminación y ventilación lo determina la altura total de la edificación. En este sentido, a continuación se desarrolla como ejemplo, una propuesta genérica de ocupación de un lote estándar de 8,66 x 25 metros, ubicado en una manzana del área central con ancho de calle igual a 13,85m.

De este modo, las restricciones resultantes del Código Urbano son:

PARAMETRO	DATO	CALCULO	RESULTADO
Índice edilicio máximo	5	5 x 8,66 x 25	1082,50m ²
Índice edilicio mínimo	1	1 x 8,66 x 25	216,50m ²
Altura mínima	PB + 2 pisos altos	2,70 + (2,70 x 2)	8,10m
Altura máxima	2 veces ancho de calle	13,85m x 2	27,70m
Altura máxima en el centro de manzana	10m	-	-

Figura V-36

Ejemplo de cálculo de los parámetros exigidos por el Código Urbano para una propuesta de ocupación edilicia.

Fuente: Elaboración propia.

⁵ Los Índices de Edificación dependen de cada distrito. Como regla general los índices edificatorios son mayores a medida que se acerca al área central. En este caso, para este distrito (A1 y A2), el índice era 7 en la década del 80' reduciéndose a 5, es decir, 5 veces el área del lote. En el año 2008 es suprimido por el nuevo "Plan de Reordenamiento del Área Central y Primer Anillo Perimetral" con el que quedan desafectados los índices de edificación como elemento regulador de la masa edilicia.

⁶ La altura máxima se estipula mediante un factor predeterminado para cada distrito que se multiplica por el ancho de la calle.

En cuanto al Reglamento de Edificación se considera que al frente -vía pública- y contrafrente -centro de manzana- se disponen locales de 1era. Categoría, de este modo la Figura V-38 resume las restantes restricciones para la conformación de la masa edilicia:

PARAMETRO	DATO	CALCULO	RESULTADO
Categoría del local para cálculo de patio	1era.		
Superficie mínima de patio	$(H \text{ total} / 3)^2$	$(27,70\text{m}/3)^2$	85,19m ²

Figura V-37

Ejemplo de cálculo de la superficie de patio mínimo exigido por el Reglamento de Edificación.
Fuente: Elaboración propia.

Determinada la superficie del patio mínimo, se divide el valor por el ancho del lote (8,66m), resultando un patio mínimo de 8,66 x 9,84m. Una altura máxima de 27,70 permite la incorporación de 9 plantas tipo más la planta baja. Esto significa una superficie cubierta por planta igual a 108,25m² y una profundidad de planta de 12,50m. Restando este valor a la profundidad del lote, resulta un patio de 12,50m, mayor al patio mínimo reglamentario antes calculado.

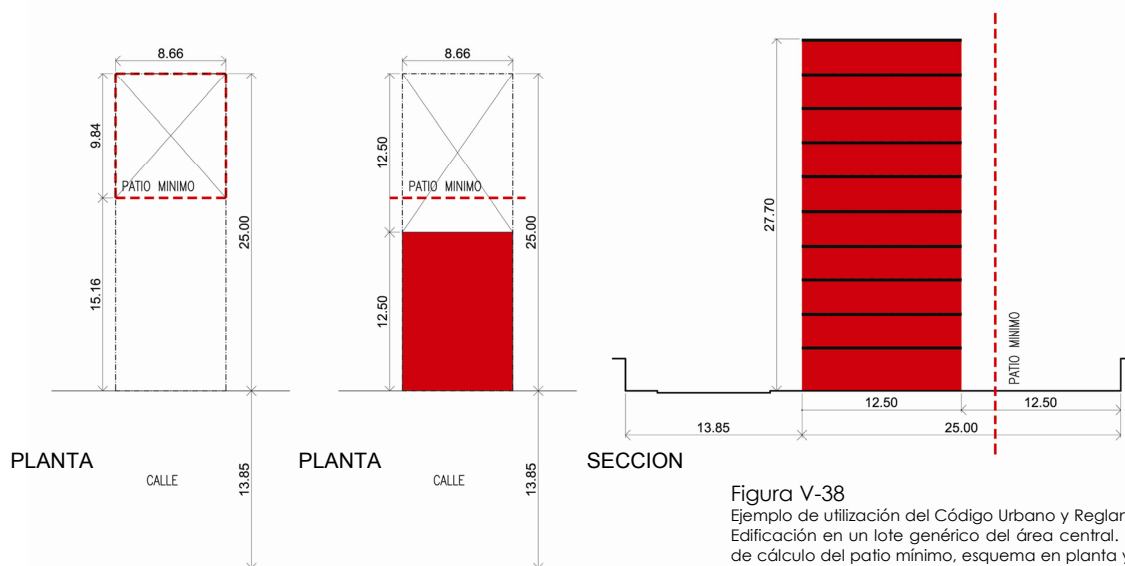


Figura V-38

Ejemplo de utilización del Código Urbano y Reglamento de Edificación en un lote genérico del área central. Esquema de cálculo del patio mínimo, esquema en planta y sección de volumen edificado resultante. Fuente: Elaboración propia.

Este ejemplo se aplica solo con el objetivo de prefigurar una posible ocupación edilicia en un lote genérico, incorporando la mayor superficie edificable posible. Sin embargo, en este caso es oportuno aclarar que aunque es la estrategia más difundida de aprovechamiento del suelo, existen otras alternativas de configuración formal estableciendo más de un bloque construido pero disminuyendo la altura total de la edificación. En este caso será necesario evaluar con más detalle las superficies y dimensiones de los patios mínimos y las distancias al centro de manzana, cuestión que no será abordada en esta tesis.

En las figuras V-34 y V-39 se observa la contradicción existente entre esa idea de ciudad alta y homogénea que persigue el Plan Regulador. Se evidencia por un lado, la fragmentación y discontinuidad en los frentes urbanos, y por el otro, el impacto visual producido por las medianeras de edificios altos linderas a lotes vacíos; y al mismo tiempo, se observa la yuxtaposición entre tipologías de escala diversa. Esta situación resulta aún más compleja en los centros de manzana produciéndose una superposición de edificaciones y espacios abiertos, configuradas por distintas tipologías edilicias y posibilidades por la subdivisión parcelaria (Figura V-40). Esto demuestra, que la forma urbana resultante, es producto de la diversidad de lotes, del desfasaje en la ocupación efectiva de los mismos y de unos instrumentos normativos que basaron su estrategia en la construcción de la ciudad parcela a parcela.



Figura V-39
Heterogeneidad y yuxtaposición de tipologías.
Fuente: FERNANDEZ, F. (www.flickr.com)



Figura V-40
Superposición en los centros de manzana
Fuente: Fotografía, gentileza Sebastián Vizzo.

5.5. Plan de Reordenamiento Urbanístico del Área Central y Primer Anillo Perimetral.

Muchos de los instrumentos específicos que contienen indicaciones referidas al ordenamiento urbanístico, la organización de los usos y las condiciones de edificación, como Planes Especiales, Planes de Detalle y Áreas de Protección Histórica, ya han sido aprobados por el Concejo Municipal de la Ciudad de Rosario, como un avance en la implementación del Plan Urbano⁷, encontrándose actualmente en pleno desarrollo y que, una vez completados, se unificarán en el documento “Normas Urbanísticas de la ciudad de Rosario”.

En este marco, el “Plan de Reordenamiento Urbanístico del Área Central y Primer Anillo Perimetral”⁸ actualmente vigente, constituirá uno de los instrumentos específicos del Plan Urbano Rosario como parte de las “Normas Urbanísticas Generales”, ‘que son aquellas que establecen los parámetros y las pautas básicas que condicionan la conformación del tejido urbano de la ciudad como trazados, parcelamientos, usos del suelo, morfología de la construcción, calidad ambiental, condiciones edilicias, etc..’ (MR, 2008-2)

El Área Central (AC) de la Ciudad de Rosario corresponde al tejido urbano comprendido por el borde del Río Paraná al este, y los dos bulevares iniciales de la ciudad, el Bv. Oroño al oeste y la Av. Pellegrini al sur. Comprende el tejido más densamente edificado y habitado de la ciudad, siendo el sector de mayor dinámica en el proceso de transformación. El Primer Anillo Perimetral (PAP), corresponde a la primera franja de tejido urbano que rodea al AC. Es una extensión de la cuadrícula ortogonal que todavía conserva características de barrio bajo, conformado en general con viviendas bajas en contacto con el suelo pero que en los últimos años ha sido invadida por la incorporación de edificios en altura. Comprende los límites del AC hasta calle Vera Mújica al oeste y hasta el Bv. 27 de Febrero al sur.⁹

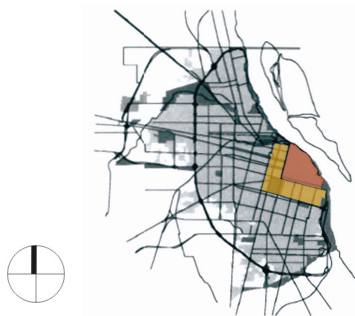


Figura V-41
Plano de ubicación del Área Central y Premier Anillo Perimetral. Fuente: MR, (2007)

⁷ El Plan Urbano reemplazará en el futuro al Código Urbano.

⁸ Avalado por las ordenanzas municipales N° 8243 y N° 8244 del año 2008 para el Área Central y Primer Anillo Perimetral, respectivamente.

⁹ En este caso corresponde señalar que dentro del ámbito de aplicación de esta norma se excluye al área determinada “Pichincha” para la cual se ha confeccionado un “Plan Especial Barrio Pichincha” vigente actualmente.

5.5.1. Fundamentos y estrategias principales del cambio normativo.

En la misma perspectiva a lo discutido en la sección anterior, la MR sostiene que la resultante morfológica de las normativas con las que se reguló el proceso de transformación de la ciudad 'ha sido la superposición, escasamente meditada, de dos modelos de difícil conciliación: por una lado, una ciudad de manzanas con construcciones de no más de tres plantas que, en no pocos sectores, llegó a conformar frentes homogéneos, continuos y bajos; por el otro lado, una ciudad de edificios altos que, en vez de asumirse como elementos exentos, repiten la lógica de los tejidos bajos.'¹⁰

Este proceso de transformación urbana y sustitución edilicia acelerada, argumenta los fundamentos de la MR para iniciar un proceso de revisión normativa:
(MR, 2007, 2008-1)

- 'En el Código Urbano aprobado en la década del 60' y aún vigente, se plasmaron indicadores urbanísticos para una ciudad que supuestamente alcanzaría dos veces y media la cantidad de habitantes de lo que en realidad alcanzó, por lo cual se definió un régimen de altura y densidades de edificación fundadas en esa pretensión de crecimiento habitacional.'
- 'No existió la capacidad económica suficiente para concretar los altos indicadores pautados, por lo cual el proceso resultante de la aplicación de una norma que fomenta la construcción en altura en forma indiscriminada y sin contemplar la caracterización particular de cada sector de la ciudad, ha sido sumamente destructivo en numerosos barrios y nada satisfactorio en el centro de la ciudad, el cual se caracteriza, hoy, por un acentuado desorden y carencia de una imagen urbana coherente y acabada.'
- 'La desaparición -sin posibilidad alguna de recuperación- de una porción significativa del patrimonio arquitectónico de la ciudad, llevado a cabo por el proceso de sustitución edilicia.' (Figuras V-42 y V-43)



Figuras V-42 y V-43
Sustitución edilicia en el Área Central.
Fuente: FERNANDEZ, F. (www.flickr.com)

- 'El proceso de sustitución edilicia en el área central ha determinado un incremento del parque automotor en ese sector y, por consiguiente, contribuido a los mayores niveles de contaminación atmosférica y sonora que en ella se registran y a las dificultades crecientes para la circulación vehicular.'
- 'El incremento constante de la cantidad de habitantes en ella, puede terminar en un deterioro o en un colapso de su sistema de servicios infraestructurales.'
- 'El proceso de sustitución edilicia ha modificado sensiblemente la fisonomía de barrios tradicionales de la ciudad próximos al centro. Así, van apareciendo edificios de hasta diez plantas de altura en sectores de viviendas unifamiliares que lentamente van alterando los

¹⁰ Secretaría de Planeamiento, Municipalidad de Rosario. Reordenamiento urbanístico del Área Central y Primer Anillo Perimetral, Marzo de 2007.

valores o condiciones ambientales que presentaban esos barrios. Sombras arrojadas y pérdida de buenas condiciones de asoleamiento, impacto visual negativo de las elevadas paredes medianeras, tanto en el espacio público como en el interior de las parcelas, pérdida de la privacidad, comienzan a deteriorar sitios que funcionaban correctamente como sectores residenciales de la ciudad, con buen nivel de servicios y con condiciones ambientales favorables.’ (Figuras V-44 y V-45)

- ‘Modelos de ciudad y expectativas de crecimiento que dieron lugar a un perfil urbano que ya no puede ser rápidamente considerado como “heterogéneo”, sino como “extremadamente desordenado” y de una “cuestionable calidad urbanística”.’



Figuras V-44 y V-45
Edificios en altura en el Primer Anillo
Perimetral, Manzana 79.
Fuente: Fotografías del autor.

En este sentido, la MR se plantea el desarrollo de una nueva normativa que disponga de instrumentos que:

- **incidan** efectivamente en las tendencias de crecimiento de la ciudad;
- **permitan** la concreción real de políticas de renovación, protección o completamiento para distintos sectores de la ciudad;
- **no se reduzcan** exclusivamente a alentar procesos de sustitución edilicia;
- **mantengan** las particularidades ambientales que ofrecen los distintos sectores de la ciudad;
- **estimulen** la puesta en valor de distintos sectores de la ciudad.’ (MR, 2007)

En base a estos instrumentos se plantean las siguientes estrategias principales:

- **concentrar** los edificios en altura manteniendo un criterio de heterogeneidad y restableciendo un orden basado en una lectura de las tendencias de transformación registradas;
- **garantizar** condiciones ambientales aceptables;
- **preservar** la presencia de la vivienda individual en los barrios consolidados;
- **preservar** las áreas o edificios de carácter patrimonial, y finalmente;
- **inducir** a la unificación de lotes para posibilitar el desarrollo de proyectos de carácter diferencial mediante la incorporación de nuevos tipos edilicios y la creación de nuevos espacios públicos.’ (MR, 2007)

La formulación de esta nueva normativa supone repensar el modo en que se entiende el proceso de construcción de la ciudad. En ese sentido, este proceso apuesta a una “heterogeneidad controlada” que contemple los diferentes intereses que conviven en la ciudad apostando a un crecimiento ordenado y el respeto por el patrimonio histórico y ambiental.

Se reformulan totalmente las normas que regulan los procesos de construcción en esta porción de la ciudad, en cuanto a definición de alturas y grado de ocupación de la tierra, determinación de retiros y usos. Además de establecer esta regulación general para el área, se identifican en el sector distintas áreas especiales, identificadas por algún interés particular, las cuales quedan reguladas por normas particulares como el Plan de Especial, Plan de Detalle o Áreas de Protección Histórica.

5.5.2. Síntesis de los componentes de la norma.

En base a las estrategias arriba mencionadas, la normativa establece criterios diferentes para el reordenamiento del AC y del PAP, los cuales se sintetizan a continuación:

Área Central.



Figura V-46
Ubicación del Área Central.
Fuente: MR, (2007)

Como estrategia de revitalización del AC el municipio se propone establecer una política pública consistente y sostenida que promueva:

- La protección de los edificios de valor patrimonial.
- La renovación de las áreas más degradadas.

En este sentido, la MR sostiene que 'las arquitecturas de valor patrimonial se reconocen mayormente dispersas o agrupadas en pequeños sectores sin constituir, en la mayor parte de los casos, corredores o centralidades que permitan su categorización como "sitios".'

De este modo, en los casos que los inmuebles catalogados ¹¹ no constituyan una entidad integrada, se propone recurrir a una estrategia de valorización por tramos entendidos como *unidad mínima de significación patrimonial*, mientras que para los casos donde se manifiesta homogeneidad en la permanencia de inmuebles de patrimoniales, se constituye otra figura normativa -Área de Protección Histórica-, que no se analizará en detalle en esta tesis.

En este contexto, el nuevo documento presenta el concepto de "área general" y "tramos" incluidos dentro de esta como unidad y fragmento de análisis y reformulación normativa, clasificándolos en las siguientes categorías:

- **Área General (AG)** al sector urbano definido como el ámbito de aplicación de esta normativa donde se aplican los indicadores urbanísticos genéricos a excepción de los tramos que a continuación se detallan. Altura máxima 23m.¹²
- **Tramos de Completamiento (TC)** al fragmento en el cual se estimula una renovación admitiendo la construcción de edificios de altura mayor al AG, con el propósito de completar situaciones de sustitución ya muy condicionadas. En este caso se alcanzará la altura del edificio de propiedad horizontal más alto y se exigirá la consolidación, si existe, del retiro.
- **Tramos de Preservación (TP)** al fragmento en el cual se restringen las posibilidades de renovación edilicia con el propósito de proteger los sitios y construcciones de valor arquitectónico. Corresponderá una altura de 13 metros. Se eliminará en estos casos el retiro de edificación.

¹¹ En función del desarrollo de esta norma, la MR desarrolla desde fines del siglo XX, un "Catálogo de Edificios y sitios de Valor Patrimonial" que se encuentra vigente bajo Ordenanza N° 7.156/01. Asimismo, la MR estableció un convenio con la FAPyD para realizar el relevamiento completo de los inmuebles de valor patrimonial del AC, situación que actualmente se está desarrollando en el primer y segundo anillo a esta.

¹² Para este caso existen excepciones para lotes frentistas a pasajes (calles de ancho entre 10y 12m, y menores a 10m) para los cuales se establece una altura máxima de 10m y 7m respectivamente.

La Figura V-47 indica un ejemplo de aplicación en una manzana real de la ciudad:

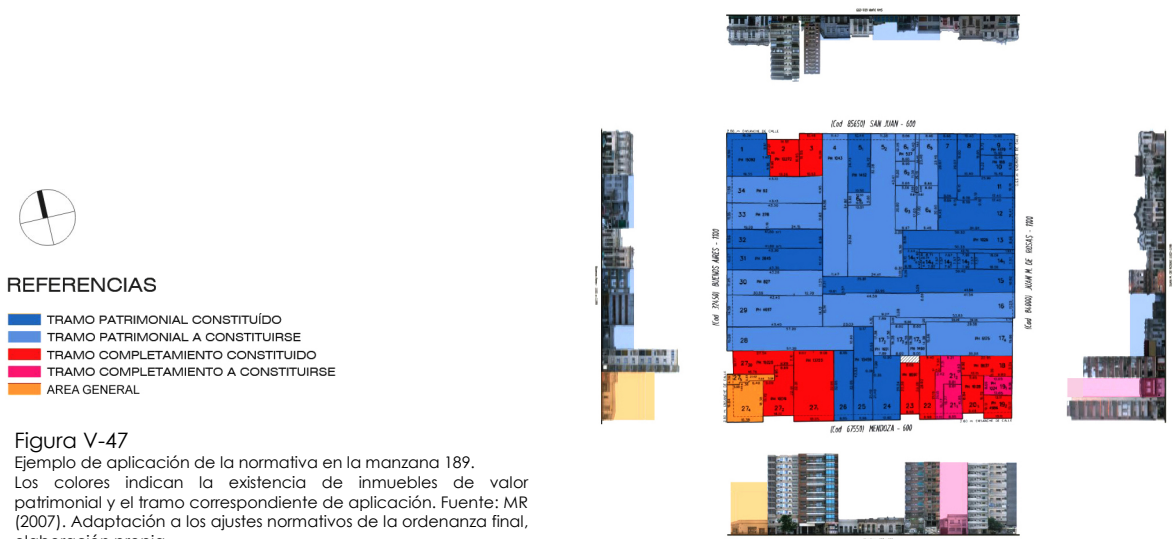


Figura V-47
Ejemplo de aplicación de la normativa en la manzana 189.
Los colores indican la existencia de inmuebles de valor patrimonial y el tramo correspondiente de aplicación. Fuente: MR (2007). Adaptación a los ajustes normativos de la ordenanza final, elaboración propia.

Paralelamente, se designan Áreas Particulares que corresponden a porciones del tejido urbano que, por sus características tipológicas, espaciales, históricas y/o de emplazamiento urbano, se distinguen del resto del área. Se identifican las siguientes categorías, a los efectos de la asignación de indicadores urbanísticos particulares para cada una de ellas:¹³

- Áreas de Protección Histórica (APH).
- Áreas de Reserva para Plan Especial (ARE).
- Áreas de Reserva para Plan de Detalle (ARD).
- Frente Costero (FC).

Con esta norma se anulan algunos de los parámetros exigidos por el Código Urbano -como el índice de edificación y la altura máxima según distrito- pero se mantienen vigentes las restricciones exigidas por el Reglamento de Edificación -superficie y lado mínimo de patios por ejemplo- los que siguen complementándose para establecer la forma urbana. De esta manera, se puede concluir que lo dispuesto en función del reordenamiento del AC prioriza en cierta medida la definición y homogenización de los frentes edilicios, la revalorización y protección de los inmuebles de valor patrimonial y la reducción del impacto visual producto del aislamiento de las medianeras altas.

Primer Anillo Perimetral.

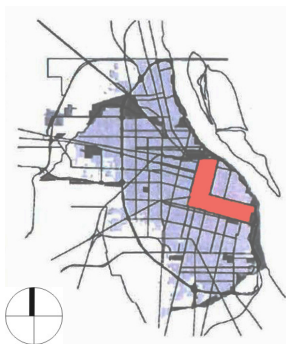


Figura V-48
Ubicación del Primer Anillo Perimetral.
Fuente: MR, (2007)

Si bien el área central de Rosario sigue siendo el área de mayor atractivo para la inversión inmobiliaria, durante la última década, los emprendimientos inmobiliarios intensivos se han instalado

¹³ En este caso, no se desarrolla en profundidad este tema debido a que no es objeto específico de este trabajo de investigación.

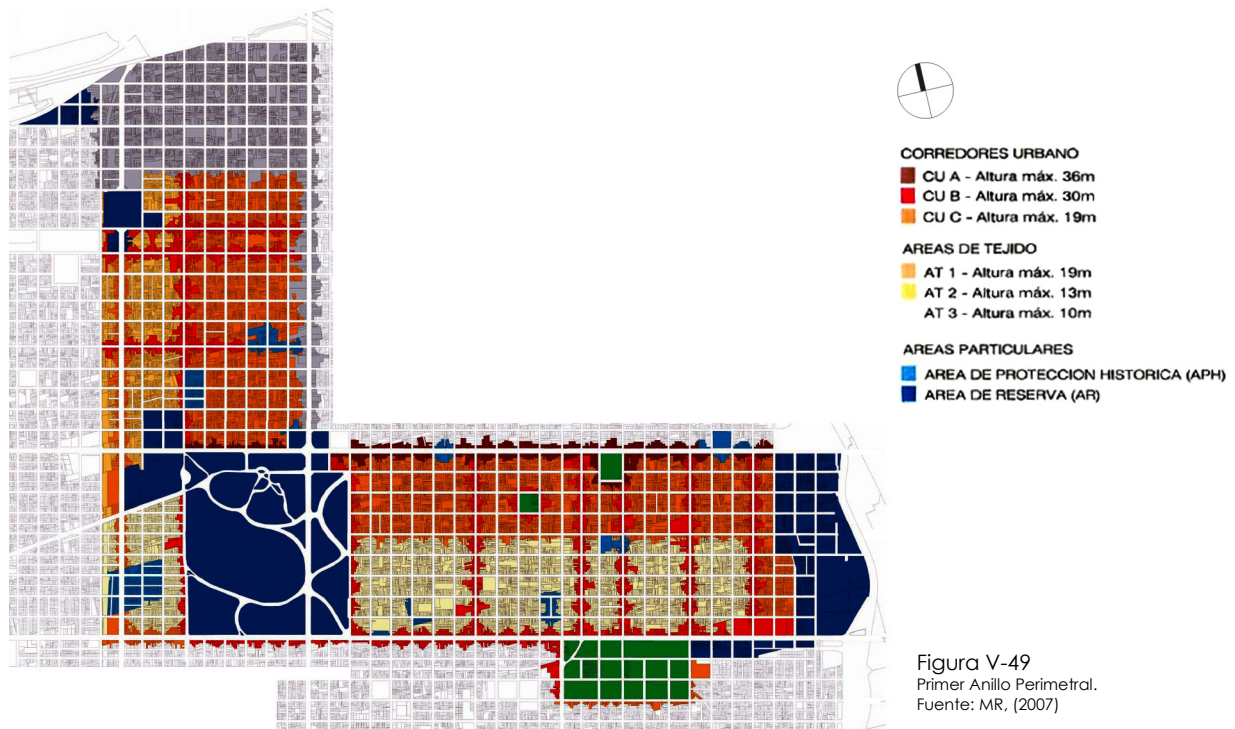
también en el primer anillo, alentando procesos de sustitución indiscriminada de tipologías existentes, en particular aquellas que corresponden a la vivienda unifamiliar.

La construcción de nuevos edificios en altura, que se proyectan como hechos aislados sin integración alguna con su entorno inmediato, alteran seriamente las cualidades arquitectónicas y urbanísticas de los barrios. Barrios que aún hoy siguen ostentando una inequívoca “vocación” por la vivienda individual de no más de dos pisos de altura.

En este contexto, la reformulación normativa impulsada por la MR para el Primer Anillo Perimetral (PAP) define fundamentalmente el reordenamiento de alturas e índices edilicios para las siguientes situaciones diferenciadas:

- **Áreas de Tejido (AT)**, corresponde a porciones del tejido de las áreas interiores del sector urbano objeto de esta norma para las que se definen patrones generales de ocupación y edificación, determinándose a tal efecto tres tipos de Áreas de Tejido -AT1, AT2, AT3- que se distinguen entre si por los distintos niveles de densidad edilicia que corresponde a cada una de ellas. En este sentido se determina una altura máxima de 19m, 13m y 10m para la AT1, AT2 y AT3 respectivamente. Paralelamente, a diferencia de lo estipulado para el AC, en el PAP se define un Factor de Ocupación del Suelo (FOS) de 0,7. De esta manera, la volumetría edificada se define en base a la altura máxima y el FOS permitidos según esta norma, y en función a superficies y lados mínimos de patios establecidos en el Reglamento de Edificación.
- **Corredores Urbanos (CU)**, se refieren a ejes que atraviesan estas grandes áreas concentrando las mayores alturas. Son las calles donde en la actualidad se verifican los superiores porcentajes de concentración edilicia en altura, con un creciente abandono del uso residencial en las plantas bajas en favor de las actividades comerciales y terciarias. En este sentido, la MR establece una clasificación de los CU en función a la altura determinada para la edificación, resultando -CU A, CU B y CU- de 36m, 30m y 19m respectivamente. Del mismo modo que lo establecido para las AT, se determina un FOS de 0,7.
- **Grandes Parcelas (GP)**, corresponden a parcelas o conjuntos de parcelas con superficies de 1500 m² o más, y con un frente igual o mayor a 25m, para las cuales se determinan indicadores urbanísticos especiales para el desarrollo de proyectos unitarios. Se establece una altura máxima de 23m, 19m y 16m para las GP en AT1, AT2 y AT3 respectivamente.¹⁴ Esta altura corresponde solamente a construcciones exentas. A diferencia de lo estipulado para AT y CU se determina un FOS de 0,4. Por último, no se autoriza en ningún caso la construcción de edificios de altura libre, y se estipula una distancia mínima de 6m entre las construcciones y entre las construcciones y los ejes medianeros.
- **Áreas Particulares**, que se clasifican en Áreas de Protección Histórica (APH), Áreas de Reserva para Plan Especial (ARE) y Áreas de Reserva para Plan de Detalle (ARD), que son objeto de estudio particular de la MR y no se desarrollarán en esta tesis.

¹⁴ La definición de los indicadores para Grandes Parcelas surge de las modificaciones introducidas a la norma luego de la “Audiencia Pública” realizada el 28 de Mayo de 2007, con el fin de presentar y discutir el “Anteproyecto de Reordenamiento del Área Central y Primer Anillo Perimetral de la Ciudad de Rosario”. En esta fase de anteproyecto no se determinaban las alturas máximas y FOS sino que quedaban supeditados a evaluación y aprobación de las autoridades de la Secretaría de Planeamiento de la MR. En este contexto, el Convenio FAPyD-MR acordado para el estudio de la normativa no contempló estos indicadores sino que se propusieron otros valores con objeto del desarrollo de Hipótesis de Intervención, que se desarrollan en el Capítulo VI.



En este contexto la MR pretende regular la morfología edilicia de este sector de la ciudad en base a los siguientes criterios generales:

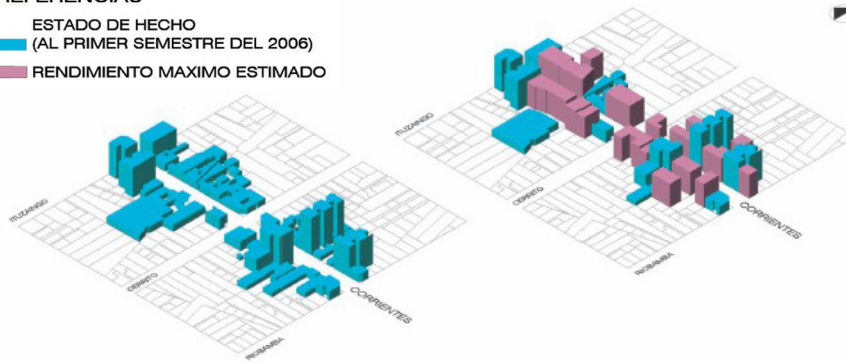
- 'Establecimiento de índices de edificabilidad acordes con el carácter de los distintos sectores de la ciudad y con los procesos de transformación o conservación que se pretenden;
- Reducción de índices y/o alturas en ciertas áreas con la finalidad de proteger su calidad urbanística y ambiental;
- Concentración de mayores alturas en determinados corredores urbanos;
- Proposición de nuevas formas de disposición del volumen edificado y utilización de tipologías edilicias en función de las políticas de transformación o conservación propuestas;
- Unificación de lotes para el desarrollo de proyectos especiales que renueven distintas áreas urbanas.' (MR, 2007)

A fin de estimar la superficie edificable con la nueva normativa, la MR realiza ensayos sobre algunas manzanas del área en estudio. Se analiza un sector de CU B¹⁵ y otro de AT, en este caso AT2, estudios que se detallan en las Figuras V-50 y V-51. Las especulaciones se realizaron sobre los lotes frontistas considerados como plausibles de sustitución. A tal efecto, se consideraron como "no sustituibles" los inmuebles en propiedad horizontal.

¹⁵ En este caso se presenta lo evaluado en etapa de anteproyecto, momento para el cual se determinaba una altura máxima de 25m para el CU B, mientras que en la normativa final con aprobación del Consejo Deliberante ese valor se fija en 30m.

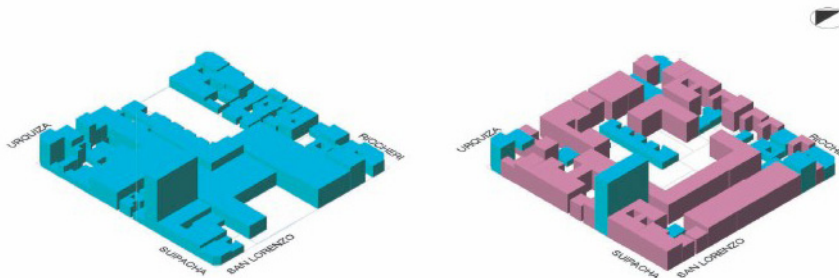
REFERENCIAS

- ESTADO DE HECHO
(AL PRIMER SEMESTRE DEL 2006)
- RENDIMIENTO MAXIMO ESTIMADO



Tipo de lote	Superficie total de los lotes (m2)	Superficie construible con la Normativa vigente (m2)	Superficie construible con la Normativa propuesta (m2)	Diferencia entre normativa actual y propuesta	
< 200 m2	780,02	4670,97	4239,84	-431,13	-9,23%
200 a 350 m2	2715,34	12701,38	11977,23	-724,15	-5,70%
350 a 500 m2	2454,18	12892,54	10017,38	-2875,18	-21,08%
> 500 m2	1832,43	7798,77	6470,32	-1328,45	-17,03%
Totales	7561,95	37863,66	32704,75	-5158,91	-13,62%

Figura V-50
Ejemplo de aplicación de la normativa en una zona del CU B. (Manzanas 77/78/100/101). Fuente: MR (2007).



Tipo de lote	Superficie de lote	Superficie construible con la Normativa vigente (m2)	Superficie construible con la Normativa propuesta (m2)	Diferencia entre normativa actual y propuesta	
< 200 m2	2383,22	13133,75	6352,47	-6781,29	-51,63%
200 a 350 m2	1428,55	4996,00	3714,24	-1281,76	-25,66%
> 500 m2	8357,93	22248,40	13275,20	-8973,20	-40,33%
Totales	10149,70	40378,15	23341,90	-17036,25	-42,19%

Figura V-51
Ejemplo de aplicación de la normativa en un AT2. (Manzana 154). Fuente: MR (2007).

Las Figuras V-50 y V-51 evidencian, por un lado la diferenciación que establece la normativa entre los CU y las AT en función a las alturas permitidas, situación que se evidencia más si se tiene en cuenta que la normativa final aprobada permite 30m de altura para los CU B y no los 25m que representa la Figura V-51. Por otro lado, las tablas demuestran la diferencia de superficie construible por la nueva norma frente a la anterior, siendo solo de un 13,64% para el CU y 42,19% para el AT. Esto evidencia el valor puesto en la protección del tejido bajo y la caracterización de los CU como calles de atravesamiento urbano y de uso mixto.

En el caso de las GP, la MR no realiza especulaciones semejantes a los CU y AT sino que deja librado el ensayo proyectual a los profesionales intervinientes en los futuros desarrollos, que deberán ser autorizados por la Secretaría de Planeamiento de la misma institución. La Figura V-53 indica las grandes parcelas no afectadas a uso residencial y de posible sustitución que podrían utilizarse para el desarrollo proyectos especiales (MR, 2007).

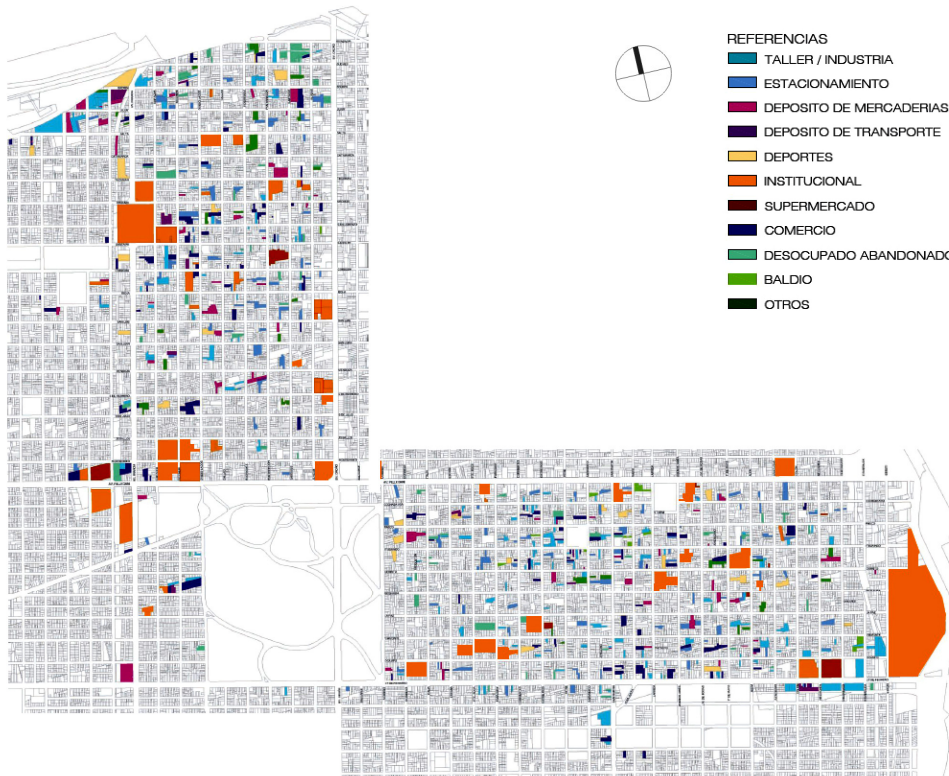


Figura V-52
Grandes parcelas afectadas a usos no residenciales al primer semestre de 2006.
Fuente: MR (2007).

En este sentido, unificando algunos lotes de posible sustitución indicados en la Figura V-52, se conforma a modo de ejemplo la serie de englobamientos parcelarios agrupados en la Figura V-53. En la misma se observa la diversidad de formas, configuraciones y tamaños de los mismos, lo que a priori, dificulta el desarrollo de una norma que oriente los desarrollos urbanísticos, para lo cual se hace necesario otro tipo de instrumento normativo y estudios específicos para evaluar los proyectos urbanos.



Figura V-53
Ejemplos de grandes parcela y posibles englobamientos dentro del PAP. Fuente: Base catastral de la Municipalidad de Rosario. Selección y gráfica elaboración propia.

5.6. Conclusiones.

Este capítulo proporciona el contexto de aplicación del marco operativo de este trabajo de investigación. Se introduce a la problemática actual de la Ciudad de Rosario analizada desde el estudio de su estructura urbana y proceso de formación. Las características topográficas y naturales - su geografía de llanura, el Río Paraná y su barranca- fueron y son las condiciones que generaron y permiten la extensión indefinida de la trama urbana en sentido norte-sur por sus características de puerto natural, y hacia el este, noreste y noroeste por no presentar accidentes topográficos. En este

sentido, el sistema ferroviario construido a fines del siglo XIX y principios del siglo XX constituyen junto a las instalaciones del puerto, el sistema ferro-portuario que estructuró el crecimiento de la ciudad hasta conformar el Área Metropolitana de Rosario.

En esta perspectiva, el análisis de los planes urbanos aplicados en su proceso histórico evidencian la preocupación por la regulación del crecimiento de la trama urbana y su relación con las infraestructuras económicas de soporte -el sistema ferro-portuario-, que junto al río se presentan como los principales elementos estructuradores del Área Metropolitana y el núcleo central, y que al mismo tiempo actúan como barrera produciendo fracturas en el tejido urbano. Por el contrario, el ordenamiento de este último, se apoya solo en la configuración de una cuadrícula basada en las Leyes de Indias que define los límites entre los espacios públicos -las calles y plazas- y los espacios privados -los lotes o parcelas-, actuando como soporte esencial para el crecimiento de la trama. La subdivisión de las parcelas iniciales en lotes más reducidos evidencian la necesidad de densificación -especialmente en los sectores cercanos al núcleo fundacional-, característica propia del uso de la tierra como producto económico. Así, la histórica preocupación del Estado se basa en el ordenamiento del proceso de construcción de la ciudad a partir de la regulación edilicia parcela a parcela con el fin de configurar manzanas de frentes continuos que disminuyen su altura a medida que se alejan del área central.

Las transformaciones de las últimas décadas demuestran lo contrario, resultando una ciudad homogénea en su trazado y heterogénea en su conformación volumétrica. El estudio de las tipologías principales de ocupación edilicia evidencia esta situación, produciéndose un desequilibrio entre los tiempos de configuración del trazado y la conformación efectiva de las parcelas, situación conocida como "proceso de sustitución edilicia". La literatura analizada y la información recabada de fuentes oficiales evidencian la relación existente entre la forma urbana resultante y los instrumentos urbanísticos utilizados para regular el crecimiento de la ciudad. Las fotografías y planos utilizados demuestran la fragmentación producida por la incorporación masiva de edificios en altura entre medianeras en áreas de viviendas individuales en contacto con el suelo, disminuyendo la calidad ambiental y ocasionando impactos visuales producidos por las medianeras.

El análisis del nuevo Plan de Reordenamiento del Área Central y Primer Anillo Perimetral demuestra el interés actual en revertir esta situación, caracterizando la ciudad por sectores en función al uso predominante, al grado de protección histórica, y al grado de consolidación de la forma urbana actual. Esto se logra a partir de la catalogación de los inmuebles de valor patrimonial y de la modificación de los indicadores urbanísticos de altura máxima de la edificación, lo que posibilita el reordenamiento de los frentes urbanos, la concentración de mayores alturas en las arterias principales y la preservación de alturas bajas en los barrios.

Al mismo tiempo, se observa una inicial preocupación de la norma por promover la unificación de lotes o la intervención en grandes parcelas con el objetivo de desarrollar proyectos urbanos unitarios para desalentar el proceso de subdivisión parcelaria y sustitución edilicia, causante de algunos de los problemas arriba mencionados. Sin embargo, esta condición no está lo suficientemente desarrollada, entendiéndose que la diversidad en forma y tamaño de este tipo de lotes requiere de estudios especiales para el desarrollo de instrumentos normativos que permitan evaluar los proyectos urbanos guiando adecuadamente el proceso de transformación de la ciudad.

En este sentido, en el Capítulo VI se analiza trabajo realizado por la FAPyD de la UNR en el marco de un convenio¹⁶ acordado con la MR, a fin de desarrollar "Hipótesis de intervención en el Primer Anillo Perimetral al Área Central". Estos ensayos proyectuales realizados para los *englobamientos parcelarios* se utilizarán como objeto y casos de estudio de este trabajo a fin de la comprobación de la hipótesis de la investigación.

¹⁶ Convenio MR-FAPyD. Ratificado por Decreto N° 3.497/05. Rosario, 6 de Octubre de 2005.

CAPITULO VI

EL OBJETO Y LA MUESTRA DE ESTUDIO

Propuestas de intervención para los englobamientos parcelarios

6.1. Introducción.

El capítulo anterior inicia el Marco Operativo e introduce al área de estudio de este trabajo de investigación, la Ciudad de Rosario. El análisis de la situación urbana actual y la evidencia de la problemática devenida del proceso masivo de sustitución edilicia por parcela, argumenta el cambio normativo propuesto por la MR. El estudio del Plan de Reordenamiento del Área Central y Primer Anillo Perimetral demuestra el enfoque estratégico de la norma puesto en la caracterización espacial, estableciendo diferencias en función al área de aplicación.

En este sentido, la nueva normativa promueve la unificación de lotes con el objetivo del desarrollo de proyectos integrales que superen la condición fragmentaria de construcción de la ciudad parcela a parcela. La figura de las Grandes Parcelas (GP) -o englobamientos parcelarios-, se presenta como una oportunidad para estos emprendimientos. Sin embargo, a diferencia de lo estipulado para Áreas de Tejido y Corredores Urbanos, la norma establece unos pocos criterios generales para la regulación de las intervenciones, cuestión no menor considerando la escala de los posibles desarrollos.

En este contexto, este capítulo introduce al objeto de estudio de esta tesis: **las propuestas proyectuales para los englobamientos parcelarios**, en el marco de un acuerdo de cooperación establecido entre la MR y la FAPyD para desarrollar “Hipótesis de intervención” en estos terrenos, que permitan la evaluación de las potencialidades de los mismos y contribuyan al desarrollo posterior de la norma.

Se analizan las características comunes a los distintos lotes y se presentan las variables que los distinguen. En este sentido, se estudia el trabajo realizado por alumnos y docentes de los talleres de proyecto del Dr. Arq. Aníbal Moliné, y se presenta la metodología de proyecto utilizada para el desarrollo y aprendizaje proyectual: **las fases de estructuración**. Estas establecen los momentos específicos en el proceso de toma de decisiones guiado a través de una serie de criterios generales propuestos por la cátedra. En este sentido, se plantea la dificultad de los alumnos para incorporar un procedimiento propio de análisis, comparación y evaluación de las distintas alternativas proyectuales, sostenido por un sistema de valores y referencia para analizar las fortalezas y debilidades de una u otra opción de diseño.

Por último, en base a un análisis y clasificación de los distintos tipos de lotes, se seleccionan tres propuestas elaboradas por alumnos para tres terrenos representativos, configurando así la muestra de estudio que se utilizará para la definición de la sostenibilidad específica, el sistema de indicadores de la sostenibilidad y la metodología de análisis final.

6.2. Convenios MR - FAPyD. Hipótesis de intervención.

En los últimos años la Municipalidad de Rosario (MR) y la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario (FAPyD) han establecido una serie de acuerdos de cooperación para el desarrollo de distintos trabajos a fin de colaborar en distintos aspectos de asociados al proceso de transformación de la ciudad. En este contexto, en año 2005 se firma el **Convenio MR-FAPyD**, ratificado por Decreto N° 3.497/05 en el cual la FAPyD se compromete a

colaborar con la MR en las siguientes tareas que desarrolla la Secretaría de Planeamiento de la citada Municipalidad:

- elaboración de planes de distrito, planes especiales y demás tareas vinculadas al ordenamiento territorial;
- revisión del catálogo de edificios de valor patrimonial; inventario y catalogación de los edificios de valor patrimonial de áreas a determinar; definición de proyectos normativos en áreas de protección histórica y planes de rehabilitación urbana;
- estudio de áreas específicas; definición de normativas en áreas de detalle; revisión y definición de retiros, servidumbres y alturas de edificación;
- confección del sistema de Información Geográfica, con manejo de herramientas CAD y COREL-DRAW
- relevamiento de edificios y asesoramientos técnicos especializados para definición de políticas de preservación de edificios de valor patrimonial.

A tal efecto se seleccionaron docentes e investigadores, becarios, graduados y estudiantes de diversas asignaturas de la carrera, conformando un extenso grupo de personas para colaborar con la MR en las tareas antes descritas. En este sentido, la FAPyD retoma su posición como institución de referencia académica y profesional en el proceso de transformación de la ciudad, proporcionando recursos humanos y masa crítica de consulta permanente para la MR.

Particularmente, los trabajos desarrollados por docentes y alumnos de los talleres del Dr. Arq. Aníbal Moliné, se basaron en la generación de “Hipótesis de intervención” en base a propuestas urbano-arquitectónicas que operaron como modelos tentativos y que permitieron corroborar algunos de los posibles resultados proyectuales de la norma. Al mismo tiempo, la experiencia realizada incorporó al aprendizaje habitual otra utilidad, la de la exploración de un campo de posibilidades derivado de la aplicación de una nueva normativa, aprovechando la capacidad y disponibilidad de alumnos y docentes para desarrollar prácticas de investigación proyectual en una intensidad y escala que no es fácil de lograr en los ámbitos privados y públicos de la profesión. (MOLINÉ, A., 2007-2)

En este sentido, la actividad docente y el trabajo de los alumnos posibilitó el desarrollo de escenarios que ayudaron a prever y anticiparse a los probables resultados “esperados” por las nuevas normativas o usos a aplicarse, y así también proporcionó una base para evaluarlos, y eventualmente formular sugerencias para superar los conflictos que pudieran detectarse, y en consecuencia, ofrecer dichas experiencias y conocimientos para ser considerados por la sociedad. (MOLINÉ, A., 2007-2)

A través de lo desarrollado mediante este convenio, se pudieron probar y analizar las nuevas acciones y estrategias a implementarse en la ciudad, al tiempo que otorgó un mayor grado de legitimidad a los cambios propuestos al mostrar a la sociedad que los cambios fueron realizados en base a decisiones consensuadas con el ámbito académico.¹ Y al mismo tiempo, permitió a docentes y alumnos de la FAPyD, participar de manera directa en el proceso de transformación de su ciudad, incorporando sus prácticas proyectuales a un marco real de intervención.²

6.3. Presentación del objeto de estudio: Ensayos proyectuales para los englobamientos parcelarios.

En el marco del convenio mencionado, la cátedra del Dr. Arq. Aníbal Moliné, abordó el estudio de propuestas de intervención para diversos sectores del Primer Anillo Perimetral (PAP), focalizándose específicamente en el desarrollo de propuestas para los **englobamientos parcelarios**, admitidos y promovidos por la futura norma. En este sentido, se seleccionó el conjunto de parcelas potencialmente aptas para desarrollar “Convenios Urbanísticos”. Las propuestas de los alumnos exploraron y ensayaron las posibilidades de intervención sobre estos terrenos generando alternativas de conjuntos de viviendas plurifamiliares, eligiendo en cada manzana una de esas alternativas a fin

¹ La Audiencia Pública desarrollada el 28 de Mayo de 2007, demuestra el interés de la MR por un proceso de participación ciudadana para lograr consensos en la confección de las nuevas normativas. En el informe final sobre los resultados de la Audiencia Pública se detallan todos los ámbitos y actores involucrados en el Anteproyecto de Normativa para el Reordenamiento del Área Central y Primer Anillo Perimetral, indicando a su vez, las opiniones vertidas de tal reunión y las respuestas efectuadas por la MR. (sitio web oficial de la MR, www.rosario.gov.ar).

² Lo “real” de la situación no se refiere a la ejecución del proyecto como obra construida sino al valor del producto del aprendizaje proyectual en el marco de un proceso real de transformación urbana establecido por la Municipalidad de Rosario.

de desarrollarlas a nivel de esquema preliminar y anteproyecto urbano. De este modo, una selección de estas propuestas serán utilizadas como objeto de estudio de este trabajo de investigación.

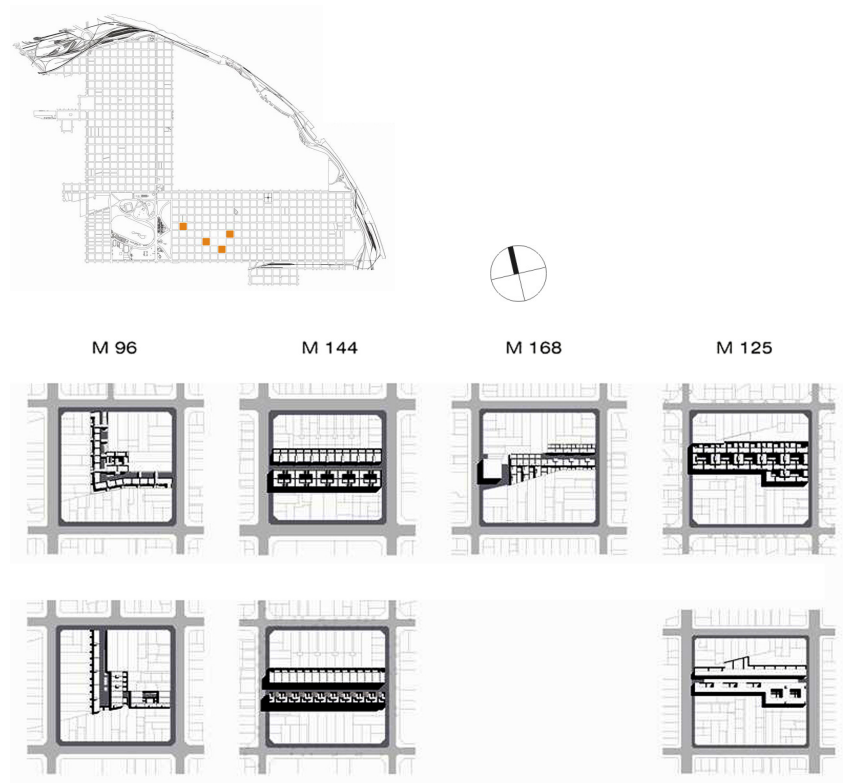


Figura VI-1
Ubicación y plantas de techos de trabajos de alumnos del Taller Moliné realizados en el marco del Convenio MR-FAPyD para cuatro manzanas del PAP. Fuente: Publicación interna de la Cátedra de Análisis Proyectual II. Taller Moliné, FAPyD.

Los terrenos utilizados responden a los relevamientos realizados por la MR (Figura V-53) y por docentes de los cursos de Análisis Proyectual II. Estos están determinados el englobamiento de parcelas vacantes o de posible sustitución. En este sentido, si bien esta condición es tentativa ya que los lotes son privados y la disponibilidad está condicionada a la decisión de sus propietarios, se consideraron como “sustituibles”, aquellas parcelas con construcciones en mal estado, o lotes cuyo uso actual fuera menos permanente -terrenos vacíos, grandes depósitos, talleres o galpones, estacionamientos precarios-, mientras los lotes ocupados por viviendas individuales consolidadas, edificios institucionales o comerciales de valor arquitectónico o patrimonial, no se utilizaron para la conformación de los englobamientos.

Paralelamente, la selección de los lotes que conformaron los terrenos a intervenir se apoyó en la búsqueda de la diversidad de parcelas de modo de poder ensayar distintas variantes de ocupación edilicia y analizar así la potencialidad de los englobamientos parcelarios (ver Figura V-54 del Capítulo V). De esta selección se evidencia que los lotes por un lado **difieren en la forma, la magnitud y la configuración de sus límites**; y por el otro, presentan algunos rasgos comunes y genéricos que se detallan a continuación:

- se encuentran dentro de un tejido blando, de baja densidad,
- se ubican dentro de manzanas conformadas por frentes en general continuos, ocupados por edificios de PB y dos pisos altos como máximo, a veces con la excepción de algún edificio en altura entre medianeras, (Figuras V-45 y V-46)
- el uso predominante en el entorno es vivienda unifamiliar en contacto con el suelo.
- se observan dos tipologías principales de ocupación parcelaria por las viviendas, en lote individual con la vivienda al frente del lote, o en agrupaciones de vivienda “de pasillo”,³
- incorporan al centro de manzana como espacio potencial,
- y por último, son terrenos “pasantes” permitiendo el “atravesamiento” de la manzana a través de una, dos o tres calles interiores.

³ El ítem 5.4.6. explica las estructuras tipo-morfológicas principales que conforman el tejido urbano de la Ciudad de Rosario.

Las dos últimas condiciones, la “incorporación del centro de manzana” y la “situación de atravesar” que permite el englobamiento de parcelas, constituyen unos de los aspectos más significativos de la nueva normativa, promoviendo así lo siguiente:

- la gestación de proyectos integrales, como una nueva modalidad para “construir ciudad”;
- la incorporación de nuevos espacios públicos y semipúblicos en el interior de la manzana, que favorecen el recorrido a través de la misma;
- la posibilidad de integrar estos emprendimientos con edificios o manzanas de valor histórico;
- la posibilidad de incluir programas y actividades complementarias e integrables armónicamente a la vivienda; y
- la posibilidad de ofrecer y enhebrar nuevos recorridos peatonales, entre las distintas manzanas, generando de este modo una nueva alternativa para utilizar y atravesar esta parte de la ciudad. (MOLINÉ, A., 2007-2)

En este sentido, el trabajo desarrollado por los alumnos de los talleres de proyecto tuvo como condición principal aprovechar estos aspectos positivos de manera de potenciar las cualidades de cada terreno particular pero dentro de unas hipótesis de intervención y criterios generales establecidos por la cátedra:

- obtención de una mayor armonía de la Masa Edilicia (ME) de los nuevos proyectos con el entorno existente;
- mejora de las condiciones ambientales;
- revalorización del interior de la manzana mediante la incorporación de Espacios Abiertos Comunes (EAC);
- obtención de variedad de Unidades de Vivienda (UV) con espacios exteriores privados;
- incorporación de estacionamientos comunes en el subsuelo;
- incorporación de vegetación;
- núcleos de movimiento vertical (NVM);
- posibilidad de edificar la altura máxima en el centro de manzana;
- economía de uso y mantenimiento; y
- rendimiento adecuado de la intensidad de uso del suelo. (MOLINÉ, A., 2007-2)

En este contexto, las propuestas de los alumnos se articulan en una situación intermedia a las soluciones tipo-morfológicas analizadas en el Ítem 5.4.6 del Capítulo V: las viviendas en contacto con el suelo, los “departamentos de pasillo” y los edificios en altura entre medianeras. Las tipologías propuestas -si es que así pueden ser denominadas- promueven el desarrollo de proyectos de UV colectivas pero con densidades edilicias y alturas similares a las viviendas en contacto con el suelo, mientras incorporan espacios abiertos comunes y privados que, conformados según un criterio integral de proyecto promuevan espacios urbanos que superen la construcción de la ciudad parcela a parcela y generen nuevas condiciones para el desarrollo en distintos puntos de la ciudad.

Continuando, según se observa en la Figura V-54, no existe un terreno igual al otro, presentan distintos tamaños y diferencias en la configuración de sus límites y el grado de accesibilidad, y aunque en los esquemas presentados no se visualiza, exhiben al mismo tiempo distinto grado de ocupación efectiva de la manzana, implicando, por un lado, la imposibilidad de establecer soluciones prototípicas, y por el otro, una gran complejidad para los alumnos, al ser cada terreno un nuevo caso de estudio. En este sentido, esta situación presentó también, una oportunidad para concientizar a los alumnos en la necesidad de establecer estrategias apropiadas e integradas al contexto y entorno de aplicación, aprovechando y potenciando los aspectos positivos de los terrenos seleccionados. Sin embargo, la integración del programa de vivienda colectiva -con sus propias dificultades- sobre estas parcelas de formas a veces bastante complejas resultó un trabajo no menos complicado para alumnos del tercer curso de la carrera.

En este contexto, desde la cátedra se decide que el trabajo no comience de cero sino que se les entrega una serie de alternativas y esquemas de agrupamiento, y un repertorio de tipos de vivienda que deben estudiar, seleccionar y luego adaptar y ajustar a las condiciones particulares de sus terrenos en función a un análisis exhaustivo previo, según los criterios de valor estipulados para cada etapa de diseño.⁴

⁴ Este tema que se desarrolla en el Ítem 6.4.

Los esquemas de conjunto que se les proporciona a los alumnos surgen de propuestas de alumnos anteriores adaptadas a los terrenos que se utilizan en cada año y de nuevas propuestas desarrolladas por el equipo docente con el objetivo de ampliar el muestrario de opciones.

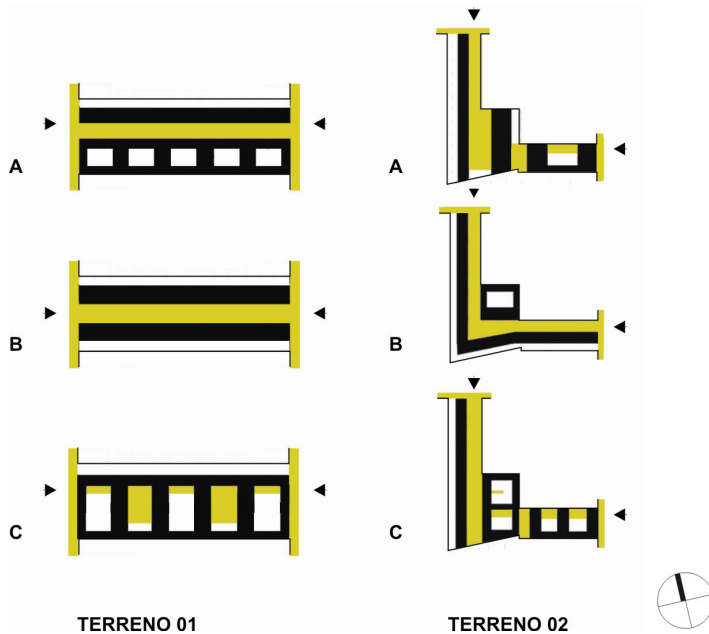


Figura VI-2
Ejemplo de algunos esquemas alternativos iniciales para dos terrenos ubicados en manzanas del Primer Anillo Perimetral de la Ciudad de Rosario. Fuente: Cátedra Análisis Projectual II. Taller Moliné, FAPyD. Adaptación de la gráfica elaboración propia.

Estas alternativas solo verifican la viabilidad del esquema en función a las profundidades de planta (pp)⁵ de la masa edilicia (ME), los anchos mínimos de calles y las dimensiones mínimas de los patios privados (PP). No se establece ninguna escala de valoración, sino que justamente lo que interesa es que los alumnos puedan por ellos mismos analizar las distintas alternativas para luego seleccionar alguna en particular a desarrollar en profundidad con los cambios y ajustes que estimen convenientes.⁶

En cuanto al repertorio de viviendas, los alumnos cuentan con una serie de tipologías clasificadas en función a unas cuantas variables dentro de las cuales se destacan su profundidad de planta y la cantidad de frentes de iluminación y ventilación. Este catálogo se traduce en unos cuadros de los tipos de viviendas y unos esquemas de las mismas. De este modo, a continuación se incorpora una sección de los cuadros a modo de ejemplo:

TIPO	ESQUEMA	PARCELA		MASA EDILICIA			FRENTE	DORMITORIOS	SUPERFICIE
		ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD DE PLANTA	NIVELES	ILUM. / VENTIL.			
49	LINEAL	9.80	8.50	4.30	1	1	1	42	
50	LINEAL	16.80	4.30	4.30	1	2	1	55	
52	LINEAL	8.20 / 7.00		4.30	1	2	2	71	
52A	LINEAL	11.00 / 9.80		4.30	1	2	2	69	
63	LINEAL	15.90	8.00	4.30	1	3	2	69	
75	LINEAL	12.00	8.30	4.30	1	2	1	52	
67	LINEAL	11.50	4.90	4.90	1	2	1	37	
31	LINEAL	15.80	5.00	5.00	1	1	2	79	
61	LINEAL	11.90		5.10	1	2	2	61	
82	LINEAL	15.90		5.20	1	2	2	83	
83	LINEAL	12.20		5.90	1	2	2	64	
33	LINEAL	13.20	10	6.00	1	2	1	79	
35	LINEAL	13.20	10	6.00	1	2	2	79	
38	LINEAL	11.30	12.00	8.00	1	2	2	90	
39	LINEAL	11.30	12.00	8.00	1	2	2	90	
84	LINEAL	7.90	14.00	10.00	1	2	2	79	
42	LINEAL	6.40	16.00	12.00	1	2	2	82	
43	LINEAL	6.40	16.00	12.00	1	2	2	82	
0	LINEAL	4.80	18.00	12.00	2	2	3	115	
5	LINEAL	6.40	19.70	12.00	2	2	4	160	
				13.70					

Figura VI-3
Ejemplo de una sección de los cuadros de tipos de vivienda utilizados por los alumnos. Fuente: Cátedra Análisis Projectual II. Taller Moliné, FAPyD.

⁵ Profundidad de planta (pp) se refiere a la distancia entre superficies de ventilación e iluminación de las unidades de vivienda (UV): 4.30, 5.10, 6.00, 6.30, 6.50, 7.60, 9.45, 10.60, 10.80, 12.00m, son algunas de las pp utilizadas. Esta variable resulta ser una de las más importantes a la hora de la definición del esquema proyectual ya que define la cantidad de frentes de iluminación y ventilación de las UV y en consecuencia, las posibilidades de ubicación en la parcela.

⁶ En pocos casos algunos grupos de alumnos deciden utilizar una alternativa nueva propuesta por ellos. Esto sucede solo en casos particulares y el docente o auxiliar debe guiar acompañar a los alumnos en la definición del esquema inicial.

Mediante este material provisto por la cátedra, terreno a intervenir, esquemas alternativos, y cuadros de los tipos de vivienda, el alumno inicia el desarrollo del proceso proyectual a través de una metodología de trabajo y proceso sistemático de toma de decisiones que le permite ir sumando nuevas variables de análisis en cada una de las etapas de proyecto y que se denomina *fases de estructuración*.

6.4. El proceso de aprendizaje proyectual.

Esta sección explica la metodología de aprendizaje proyectual utilizada por los alumnos de del taller de arquitectura. En este sentido el desarrollo se apoya en la tesis doctoral del Dr. Arq. Aníbal Moliné, quien entiende a este proceso como un “diagrama de presiones configurantes” que encauzadas hacia delante van conformando el objeto de estudio. Dichas presiones actúan como un conjunto interrelacionado de fuerza, a veces concurrentes hacia un fin y otras divergentes, y al mismo tiempo, dicho conjunto no actúa en un vacío sino en un entorno o medio que lo rodea y lo condiciona; medio que a través del tiempo también será influenciado, en alguna medida por el accionar de esas fuerzas. (MOLINÉ, A., 2009)

En esta perspectiva las presiones serán por un lado:

- **externas**, las que constituyen el entorno o contexto preexistente, marco de situaciones que debe ser considerado e interpretado y que está más allá de la acción directa del proyectista;
- **internas**, las que corresponden al conjunto de fuerzas que están dentro de la esfera de la acción y control de aquél.

Por otro lado, también se reconocen:

- las presiones **naturales**, como aquellas que son independientes de la acción humana, y **artificiales**, las derivadas de dicha acción;
- las presiones **de índole física**, como manifestaciones que afectan los sentidos y que pueden ser expresadas en consecuencias términos de la física -el calor, la luz, el ruido, etc.-, y presiones de **índole no física**, que derivan de la condición humana y social, y que se expresan a través de la religión, la ideología, las costumbres, etc.
- y otras presiones que no han sido detectadas por el proyectista y que se denominan presiones **latentes**. (MOLINÉ, A., 2009)

Según MOLINÉ, A. (2009), esta última condición, introduce un grado de indeterminación del proceso proyectual, y el reconocimiento de la existencia de presiones latentes sugiere un estado de desequilibrio que posiblemente originará una crisis que solo podrá ser resuelta a partir del momento que estas presiones comiencen a ser reconocidas. En este sentido, se refuerza la importancia de la dimensión temporal y la idea de proceso gradual, sucesivo y escalonado de búsqueda de soluciones, provisoriamente estables, que orienten el diseño de los espacios urbanos, y del aprendizaje proyectual.

6.4.1. Fases de Estructuración Proyectual.

Este proceso se basa en una metodología que, articulada en una serie de operaciones conceptuales y gráficas, y apoyada en el empleo de una secuencia de conceptos, esquemas y anteproyecto, permite abordar los distintos niveles de abstracción y concreción que involucra el proceso proyectual, organizándolo según ciertos momentos claves de decisión a los que genéricamente se los denomina *fases de estructuración*.

Según MOLINÉ, A. (2010), el método que se ha desarrollado en la FAPyD a través de la tarea académica y profesional, puede ser empleado para:

- Guiar la elaboración de los proyectos,
- Orientar el proceso de aprendizaje, y
- Analizar el proceso y los resultados.

Cada una de estas *fases*, corresponde a un momento en el desarrollo proyectual que posee un cierto grado de estabilidad. Los componentes y variables estudiadas y analizadas en cada una de ellas permiten “fijar” un estado de resolución de la propuesta, para lo cual es necesario que las decisiones tomadas por el proyectista en cada uno de estos estados sean consistentes en función a las variables en cuestión. Paralelamente, el alumno debe ir formulando su *marco de valores*, según el cual puede ir generando distintas alternativas las que irá evaluando de acuerdo a determinados criterios.

Sin embargo, según lo comentado en el Ítem 6.3, para los alumnos de los cursos inferiores de la carrera, el cuerpo docente desarrolla una serie de esquemas alternativos que los alumnos deben analizar, evaluar y luego seleccionar en función a determinados criterios de valor. Según el ejemplo de la Figura VI-2, los alumnos inician su trabajo a partir de un esquema en *Fase 2* debiendo analizar las tres alternativas y luego seleccionar la que continuarán desarrollando.

Para cada fase el alumno emplea distintos tipos de gráficos y/o maquetas de estudio que le permiten ir visualizando sus ideas y que corresponden a cada estado de desarrollo del trabajo, avanzando desde lo conceptual y general a lo particular.

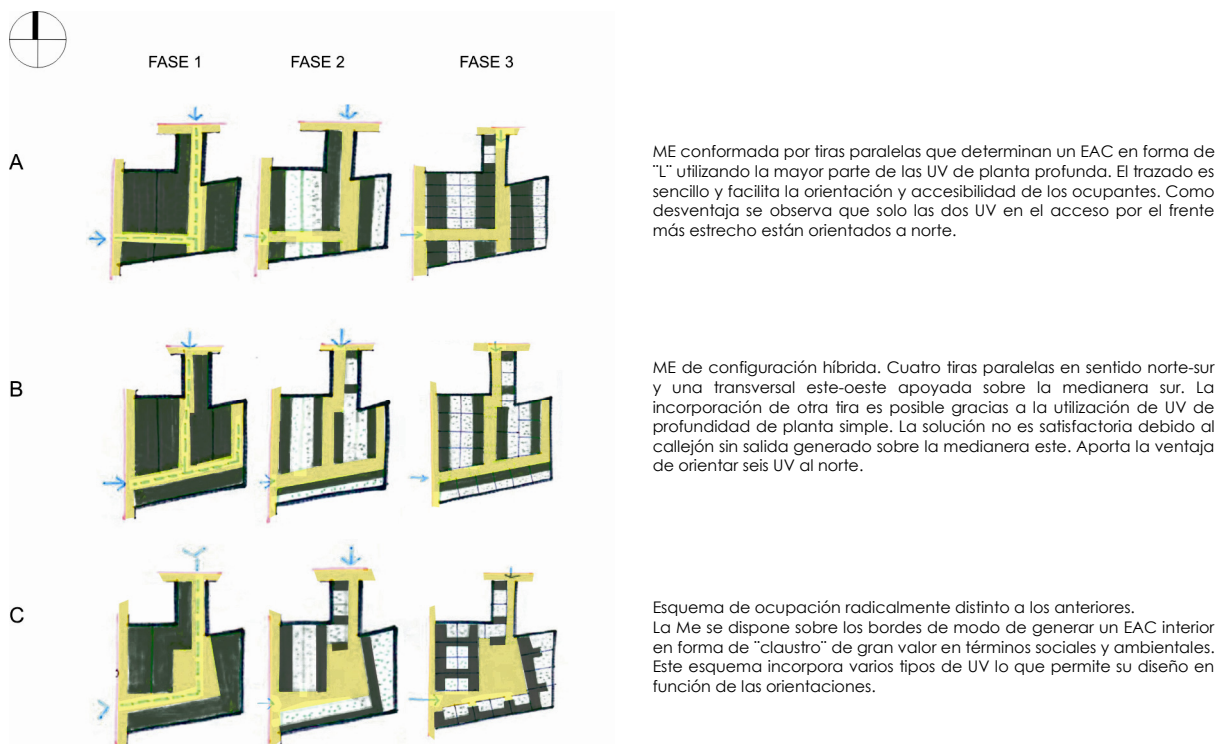


Figura VI-4
Ejemplos de esquemas alternativos según fases de estructuración para un terreno de la Ciudad de Rosario. Se observa el avance en el detalle gráfico para cada fase, y se indican las consideraciones sobre cada alternativa de diseño. Fuente: MOLINÉ, A. (2010). Adaptación Gráfica, elaboración propia.

Estos códigos de representación y visualización contienen distintos componentes que se corresponden con la fase en estudio. Los mismos permiten el análisis de una cantidad y tipo de variables precisas las cuales deben adecuarse a un determinado momento, lugar y terreno de aplicación. De este modo la propuesta se desarrolla y se *estructura* según una secuencia gradual que va incorporando nuevos datos, nuevas variables que se van asumiendo como importantes para esa instancia del proceso proyectual, asumido como secuencias de acciones recursivas orientadas, tanto al reconocimiento y comprensión del problema, como a la elaboración de soluciones. (MOLINÉ, A., 2009)

Estas secuencias se apoyan en distintos instrumentos gráficos⁷ que permiten prefigurar y representar las propuestas urbanas y arquitectónicas en diferentes *estados de resolución* que implican un avance a través de operaciones articuladas en *áreas de decisión* que van ampliando y profundizando los contenidos del problema.

En este contexto, a continuación, las Figuras VI-5, VI-6 y VI-7 resumen e indican las variables y criterios de valoración que orientan el desarrollo proyectual en cada una de las fases:

	VARIABLES	CRITERIOS DE VALOR
FASE 1	Forma y tamaño del terreno. Condición de los límites del terreno. Área de espacio abierto común o eventualmente pública. Área privada a ser ocupada por las viviendas.	Acceso al conjunto y a las áreas privadas.
		Recorribilidad y continuidad de los espacios comunes y/o públicos.
		Consolidación de la forma de la manzana.
		Diferenciación entre áreas comunes o públicas y las privadas.
		Claridad e identidad del esquema derivadas de las cualidades configurantes del trazado.
		Preservación y generación de factores ambientales favorables, tales como el aprovechamiento de la orientación, visuales, condiciones climáticas, forestación, y de cualquier otro integrante positivo del lugar.
		Creación de nuevos espacios urbanos que den identidad y otras alternativas de utilización a sus usuarios.
		Grado de aprovechamiento del suelo disponible.

Figura VI-5

Cuadro Resumen Variables y criterios de valoración para la Fase 1
Fuente: MOLINÉ, A. (2010). Cuadro, elaboración propia.

	VARIABLES	CRITERIOS DE VALOR
FASE 2	Áreas abiertas. Áreas cubiertas. Profundidad de planta. Niveles. Frentes de la masa edilicia.	Accesibilidad a las unidades de vivienda.
		Definición de los límites del espacio abierto interior.
		Transición entre espacios públicos abiertos y espacios privados abiertos y cubiertos.
		Aprovechamiento de los factores ambientales favorables, tales como la orientación, las visuales, la forestación.
		Promover el agrupamiento de patios privados.
		Promover la incorporación de unidades de vivienda con ventilación cruzada.

Figura VI-6

Cuadro Resumen Variables y criterios de valoración para la Fase 2
Fuente: MOLINÉ, A. (2010). Cuadro y criterios de valor, elaboración propia.

	VARIABLES	CRITERIOS DE VALOR
FASE 3	Unidades de Vivienda: Esquema estructural. Distribución interna. Locales públicos y privados. Locales servidos y a servir. Expansiones cubiertas, semicubiertas y abiertas.	Compatibilidad con el esquema de conjunto desarrollado hasta la Fase 2.
		Transición entre espacios públicos abiertos y espacios privados abiertos y cubiertos.
		Aprovechamiento de los factores ambientales favorables, tales como la orientación, las visuales, la forestación, y protección de los factores desfavorables.
		Circulaciones claras y ajustadas.
		Privacidad en espacios interiores y diferenciación entre espacios públicos y privados.
		Compatibilizar el orden distributivo con el estructural.
		Superposición de locales húmedos.
		Flexibilidad de usos.
		Incorporación de espacios exteriores de uso semicubiertos.

Figura VI-7

Cuadro Resumen Variables y criterios de valoración para la Fase 3
Fuente: MOLINÉ, A. (2010). Cuadro y criterios de valor, elaboración propia.

La última figura correspondiente a la Fase 3 comprende las variables y criterios de valor para el desarrollo de las Unidades de Vivienda (UV). Sin embargo, la metodología propuesta por la cátedra establece una subdivisión de esta fase en otras tres del mismo modo que se sugiere para todo el trabajo pero que no será desarrollada en detalle en este trabajo de investigación.⁸

Continuando, según lo indicado en el Ítem 6.3., los alumnos cuentan con un catálogo de tipos de vivienda que les permite verificar rápidamente la viabilidad del esquema según unos criterios básicos -ancho y largo de la parcela, profundidad de planta y cantidad de frentes de iluminación y ventilación-. Mediante este catálogo y los criterios de valor indicados en la Figura VI-7 los alumnos seleccionan el

⁷ Según ANÍBAL MOLINÉ, estos están comprendidos por las nociones, las intenciones e ideas, los esquemas preliminares, el anteproyecto, el proyecto, y el proyecto ejecutivo.

⁸ A modo de resumen esta fase estaría comprendida por:
Fase 1, corresponde al reconocimiento de la parcela.
Fase 2, corresponde a la serie de operaciones necesarias para plantear la disposición del volumen edilicio.
Fase 3, incorpora la subdivisión de las crujiás estructurales, operación mediante la cual se consideran las dimensiones aceptables que deben tener los locales en función a su uso y resolución estructural.

tipo de UV para cada sector de la propuesta y las modifican y ajustan en función de las nuevas variables en estudio.

6.4.2. Dificultades en el proceso de toma de decisiones.

El seguimiento de las fases de estructuración según los criterios de valoración y la verificación de los esquemas mediante el catálogo de tipos de vivienda permite ir desarrollando la propuesta en función a un procedimiento sistemático de prueba y justificación proyectual. Sin embargo, si bien las fases de estructuración marcan momentos claves en el desarrollo del trabajo, es viable y a veces deseable volver hacia atrás para producir ajustes. Este proceso es posible cuando el alumno incorpora la metodología de análisis, comparación y verificación de sus decisiones proyectuales en función a un marco de valores generado a través de los criterios consensuados.

Igualmente, aunque en el promedio de los casos los resultados son alentadores y los alumnos incorporan la metodología de trabajo, se observa una marcada dificultad para justificar sus decisiones proyectuales en cada fase. El procedimiento utilizado les permite visualizar y comprender las variables a analizar en cada momento del trabajo, pero sin embargo, se observa una marcada dificultad para definir y justificar el camino a seguir en cada fase.

Es decir, la metodología según las *fases de estructuración* ha sido un gran aporte para establecer los momentos de decisión, las cuestiones y temas urbano-arquitectónicos a tener en cuenta y los instrumentos gráficos a utilizar en cada instancia, pero llegado el momento clave de la toma de decisiones al alumno le resulta complicado comparar y analizar las ventajas y desventajas de las distintas alternativas.

En varias ocasiones para los alumnos la decisión por una u otra alternativa, por ejemplo en Fase 2, no es relevante. Esto no se refiere a una falta de compromiso con el trabajo sino a una notoria dificultad en el aprendizaje proyectual para la definición de las categorías de análisis que contribuyan a la toma de una decisión justificada según una serie de criterios de valor como los descritos en las Figuras VI-5, VI-6 y VI-7.

En este sentido, a continuación se resumen las dificultades observadas en el proceso de aprendizaje proyectual:

- Dificultades para establecer e incorporar criterios de valor.
- Dificultades en el proceso de toma de decisiones proyectuales, especialmente en las primeras etapas de diseño.
- Dificultades para establecer las variables a analizar en cada fase proyectual.
- Dificultades para comparar y evaluar ventajas y desventajas de las distintas alternativas de diseño.
- Dificultades para evaluar las consecuencias o impactos generados por la propia acción proyectual.

En este contexto, se intuye que estas dificultades puede deberse a que muchas de las variables de análisis no son fácilmente reconocibles mediante los instrumentos gráficos o de maquetas realizados por ellos mismos ya que requieren de un “trabajo” de análisis cualitativo y a veces subjetivo de las ventajas y desventajas de cada alternativa.

Esta problemática evidencia la necesidad de complementar y fortalecer la metodología descrita mediante un procedimiento paralelo de análisis y comparación de las alternativas, que permita al alumno fundamentar y justificar sus decisiones proyectuales a medida que avanza en el desarrollo de sus propuestas.

En este contexto, el concepto de sostenibilidad urbana como marco general de actuación, y una “sostenibilidad específica” aplicada al desarrollo de propuestas urbanas en los englobamientos

parcelarios de la Ciudad de Rosario, se presentan como una oportunidad para establecer una metodología de análisis de la sostenibilidad en base a un sistema de indicadores que permita el análisis y la evaluación de alternativas proyectuales en las primeras etapas de diseño, contribuyendo así al proceso de aprendizaje proyectual.

De este modo, a continuación se detallan los anteproyectos realizados por los alumnos que se utilizarán para definir la *muestra de estudio*, mediante la cual se establecerán los estándares de comparación y valores medios de referencia de las propuestas proyectuales para los englobamientos parcelarios. Paralelamente, el estudio de estos casos, las metodologías de análisis de la sostenibilidad analizadas en el Capítulo IV, y el análisis del contexto actual de la Ciudad de Rosario discutido en el Capítulo V, conformará el marco conceptual y operativo para la definición del sistema de indicadores que se utilizará para el análisis y evaluación de las distintas alternativas de diseño.

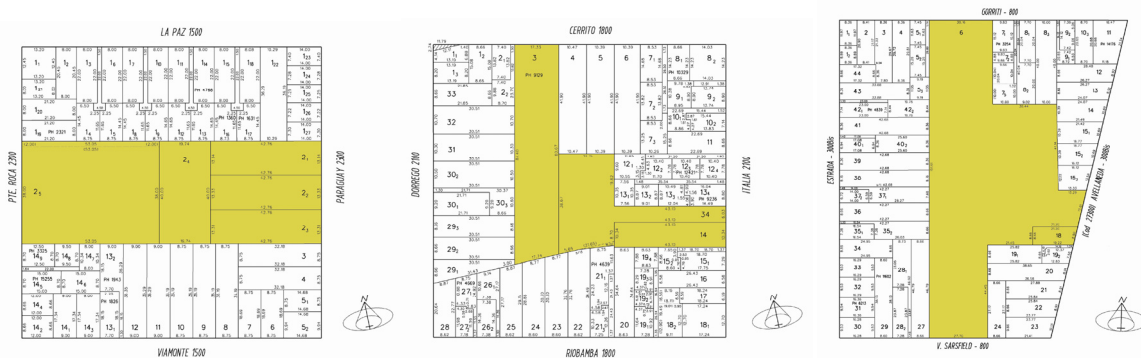
6.5. Definición de la Muestra de Estudio.

Una muestra de estudio que permita establecer valores de referencia para el análisis y la comparación de alternativas proyectuales requiere por un lado de la selección de casos con aspectos comunes y que a su vez posean cualidades distintivas entre sí para que sea posible establecer relaciones y fijar los valores medios en cada uno de los indicadores a analizar.

En el caso que compete a esta tesis, los terrenos ensayados por los alumnos de la FAPyD que se utilizarán para la definición de la muestra de estudio corresponden a una selección de grandes lotes o "potenciales" englobamientos parcelarios del Primer Anillo Perimetral de la Ciudad de Rosario y fuera del mismo pero que se encuentran en un entorno similar, y con la condición de espacio vacante o de posible sustitución.⁹

El criterio adoptado para seleccionar los casos de muestra se basa principalmente en dos variables: *forma* y *grado de accesibilidad* del lote. Estas manifiestan, por un lado, un rasgo común de estos terrenos -su condición pasante como prolongación de la calle- y por el otro, se revela su particularidad -su forma-; las cuales permiten determinar tres configuraciones genéricas:

- de configuración lineal en "tira" con dos ingresos opuestos desde la calle,
- en "L" con dos ingresos desde la calle,
- en "T" con tres ingresos.



01. Manzana 144.
Lote en "tira" con salida a dos calles.

02. Manzana 96
Lote en "L" con salida a dos calles.

03. Manzana 204
Lote en "T" con salida a tres calles.

Figura VI-8

Grandes lotes y englobamientos parcelarios seleccionados para la muestra de estudio.
Fuente: Base cartográfica Municipalidad de Rosario. Selección y gráfica elaboración propia.

⁹ En el ítem 6.3 se detalla el procedimiento de identificación de "lotes sustituibles".

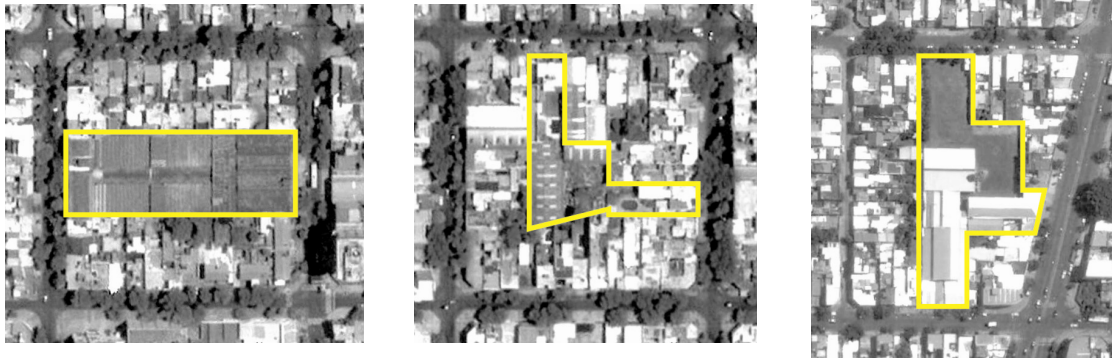


Figura VI-9

Fotos satelitales de las manzanas seleccionadas para la muestra de casos. En amarillo los límites del terreno resultante.
Fuente: Google Earth. Adaptación gráfica, elaboración propia.

Sumado a este rasgo genérico, la configuración de sus límites, las distancias entre medianeras, la geometría y sus ángulos, las orientaciones, el grado de ocupación de los lotes vecinos, la existencia o no de espacios más amplios en el interior de la manzana, etc. conforman las cualidades particulares y específicas de cada uno de estos englobamientos parcelarios.

De esta manera, la muestra de casos se compone de tres terrenos de distinta configuración para los cuales se analizará una propuesta de alumnos para cada uno. Así se obtiene, dentro del rasgo común más significativo, tres condiciones distintas que junto a un ensayo proyectual elaborado por alumnos comprenden la generalidad de los casos posibles.

En este sentido, se seleccionan los tres terrenos (o englobamientos parcelarios) que junto a una propuesta de intervención a nivel de anteproyecto conformarán la muestra de estudio principal. Es necesario señalar, de acuerdo a lo desarrollado en el ítem anterior, que en cada terreno distintos grupos de alumnos elaboraron distintas propuestas sobre el mismo lote. Y que a su vez, podrían ensayarse otras alternativas, por lo tanto en función de este trabajo de investigación, la selección de los proyectos responde al objetivo de presentar tres anteproyectos que difieren en la constitución de los espacios abiertos, la relación con el entorno inmediato, la orientación de los distintos edificios, y el tipo de viviendas adoptadas, entre otros.

Entendiendo que la elección de estos casos “define” la muestra y que de esta manera determinará los valores de referencia, resulta necesario aclarar que el objetivo de esta tesis no es obtener los valores “adecuados” u “óptimos” para la sostenibilidad, sino que el mismo radica en el desarrollo de una metodología de análisis y comparación que permita en un futuro ampliar la muestra para obtener valores más cercanos a las distintas posibilidades.

En este contexto, a continuación, se indican y se describen, por un lado, las “decisiones iniciales y principales” de las tres propuestas que conformarán la muestra de estudio, y por el otro, se detalla sintéticamente la configuración de tipologías de vivienda utilizada en cada caso.

6.5.1. Caso 01.

AÑO	2007
ALUMNOS	M. L. Tallei – G. Bolzán
CÁTEDRA	Taller de Análisis Proyectual II. Dr. Arq. Aníbal Moliné
CURSO	3er. año
UBICACIÓN	Pte. Roca, Viamonte, Paraguay y La Paz. Primer Anillo Perimetral. Rosario.
SECCION	2
MANZANA	144

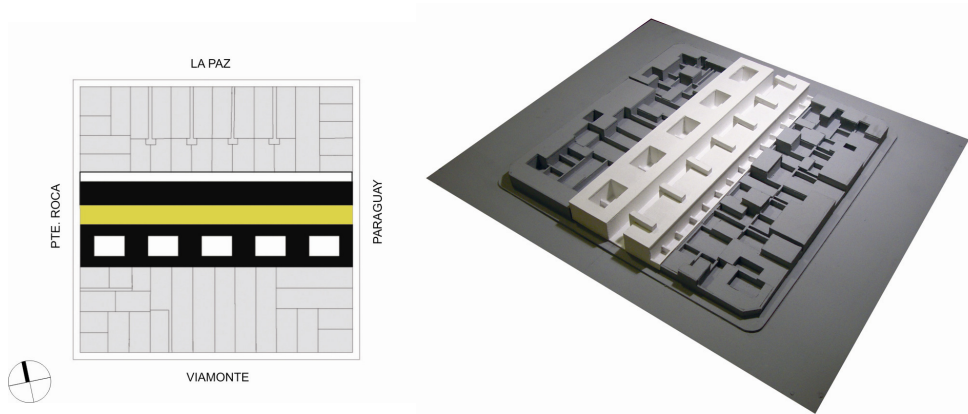


Figura VI-10

Caso 01. Esquema de ocupación del suelo y maqueta de estudio.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica y maqueta, elaboración propia.

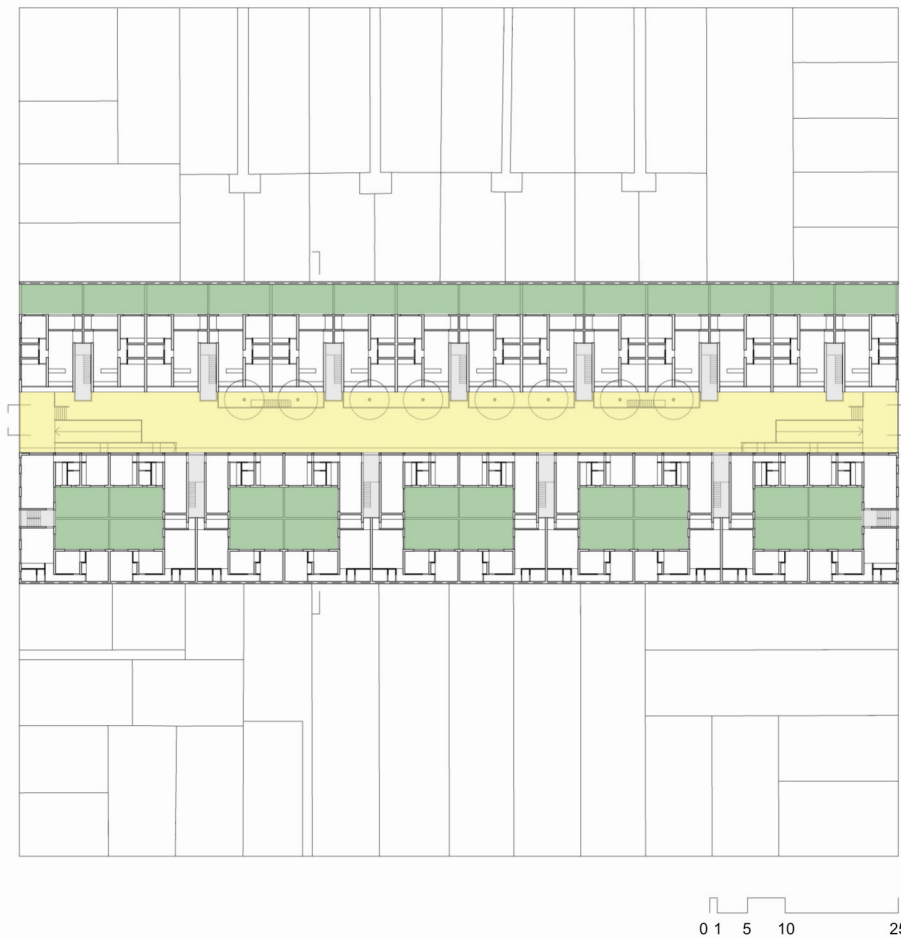


Figura VI-11

Caso 01. Planta baja general.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.

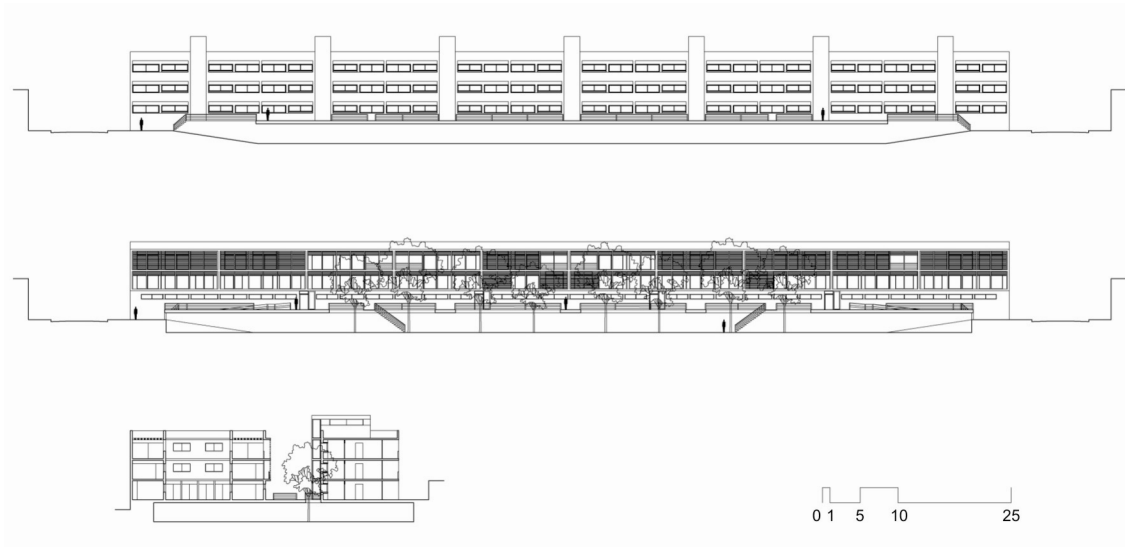


Figura VI-12
Caso 01. Cortes y vistas.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.

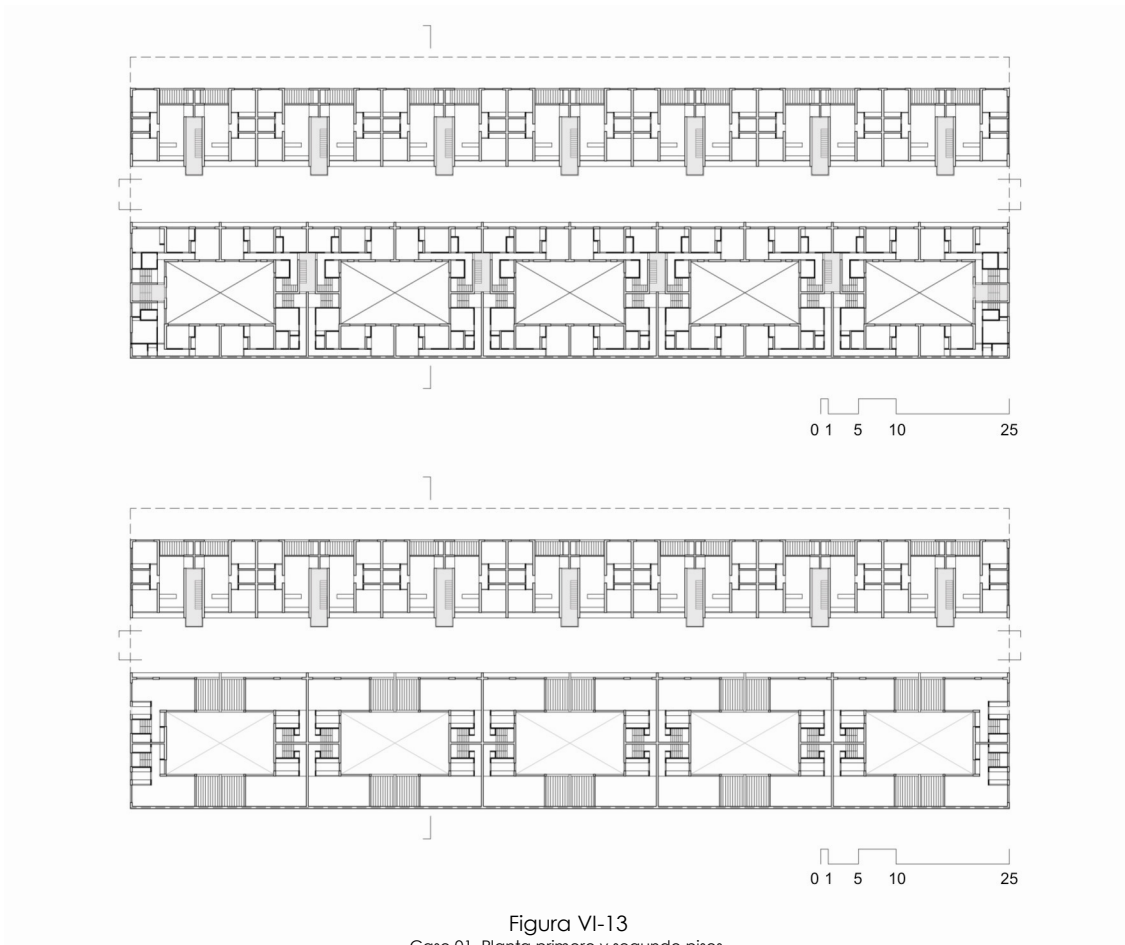


Figura VI-13
Caso 01. Planta primero y segundo pisos.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.

El área de intervención se ubica dentro del Primer Anillo Perimetral al Área Central de Rosario en una manzana tradicional cercana al Parque de la Independencia. El tejido circundante es como en casi toda el área, predominantemente bajo de no más de uno o dos pisos altos. En algunos casos sobresale algún edificio de altura de diez pisos altos como máximo no siendo el caso de la manzana en estudio.

El terreno surge del englobamiento de cinco lotes conformando una “tira” uniforme orientada este-oeste de unos 40m x 115m aproximadamente. Es el terreno más uniforme que se utilizará para la elaboración de la muestra y posee acceso directo por dos frentes amplios articulando así las calles Presidente Roca y Paraguay.

El esquema inicial de la propuesta resulta de reconocer la tensión predominante del terreno constituyendo así dos frentes continuos edificados en toda su extensión y configurando un EAC uniforme y lineal que oficia de recorrido peatonal y da acceso a las UV en PB y a los NVM. Quedan conformados así los dos bloques de viviendas:

- la tira norte (más adelante se establecen los modos para denominar a cada sector de las propuestas con un nombre especial) de doble pp hace frente al sur al EAC y al norte desarrolla los PP en PB que limitan con los patios vecinos. Se configura por la repetición en tres niveles de un único módulo de UV espejadas desde el NVM. Son todas UV de dos dormitorios y con espacios de estar y balcones terrazas orientados hacia el norte.
- la tira sur se apoya sobre la medianera sur, hace frente al norte con el EAC y configura una serie de cinco huecos interiores en forma de “claustro” que contienen los PP de las UV de PB. Las UV son todas de simple pp ubicando algunos frentes de iluminación y ventilación hacia los patios interiores y otros hacia el EAC. El desarrollo tipológico es más complejo debido a la configuración formal del edificio. Se establece una diferencia entre las UV de PB que cuentan con PP y las UV del primero y segundo pisos -en dúplex- que incorporan un “espacio terraza” en el último nivel, y que oficia al mismo tiempo, de nivel de acceso a las viviendas. Esto a su vez, las diferencia en su superficie edificada y cantidad de ambientes. El planteo formal marca una diferencia notable entre las unidades “externas” -al EAC- y las UV “internas” que no poseen visuales hacia espacios comunes o la calle.

6.5.2. Caso 02.

AÑO	2007
ALUMNOS	M. E. Caldani – J. Damonte
CÁTEDRA	Taller de Análisis Proyectual II. Dr. Arq. Anibal Moliné
CURSO	3er. año
UBICACIÓN	Cerrito, Italia, Riobamba y Dorrego. Primer Anillo Perimetral. Rosario.
SECCIÓN	2
MANZANA	96

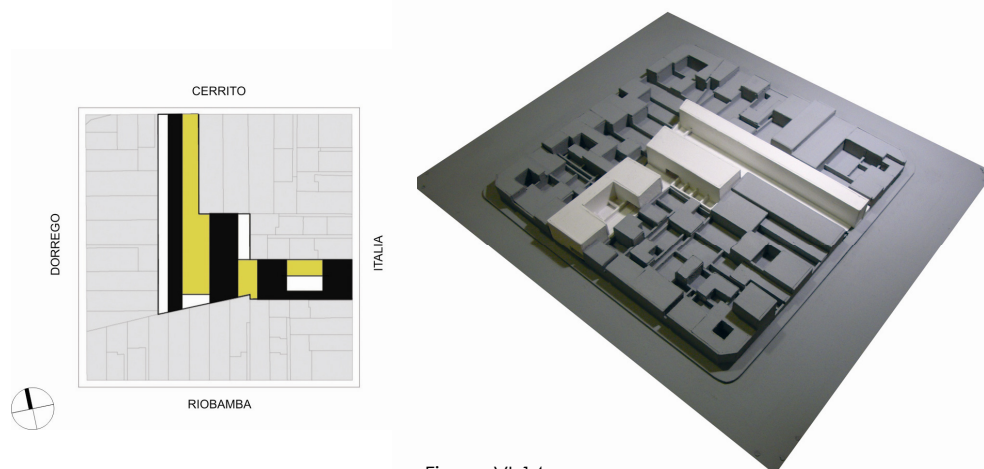


Figura VI-14

Caso 02. Esquema de ocupación del suelo y maqueta de estudio.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica y maqueta, elaboración propia.

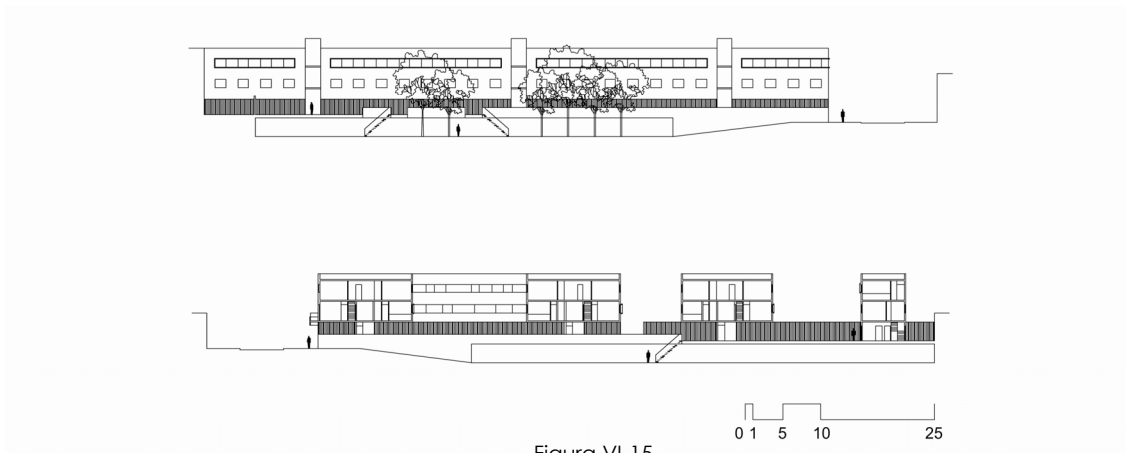


Figura VI-15

Caso 02. Cortes y vistas.

Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.



Figura VI-16

Caso 02. Planta baja general.

Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.

Este proyecto fue realizado por alumnos del mismo año y curso que el anterior pero utiliza un terreno de forma mucho más irregular el cual está conformado por el englobamiento de cuatro lotes que generan un terreno más amplio comprendido por una fracción casi cuadrada en el interior de la manzana y dos fracciones rectangulares más angostas que dan salida a las dos calles -Cerrito al Norte e Italia al este-, configurando una situación pasante en forma de ángulo recto, el cual es un típico resultado espontáneo proceso de subdivisión parcelario que caracteriza el trazado de Rosario.

La propuesta no pretende reconocer con su *forma* esta configuración de los límites del terreno, sino que prioriza el aprovechamiento del uso del suelo, determinando así estos tres sectores:

- el sector de mayor superficie con frente a calle Cerrito orientado N-S que bordea los fondos de lotes con frente a calle Dorrego, de un largo promedio de 82,50m;
- el otro sector, con salida al Este -calle Italia-, de menor superficie, y por último;
- el lote interno que ya no conforma una cuadrado sino que se desarrolla en "tira".

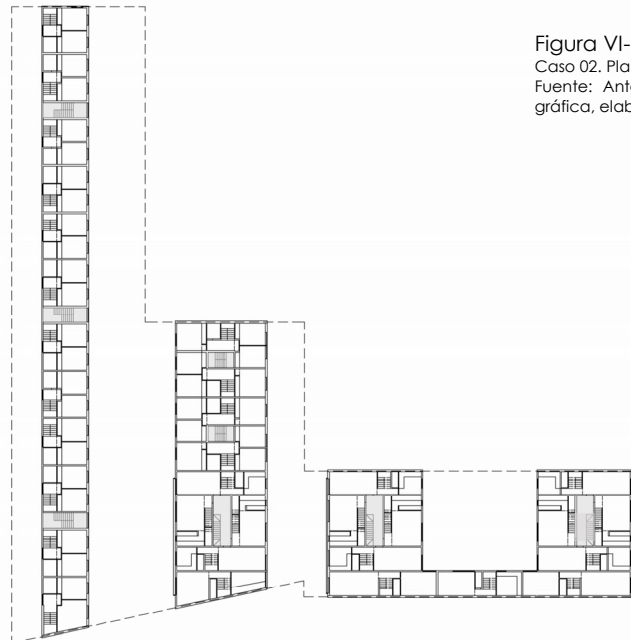
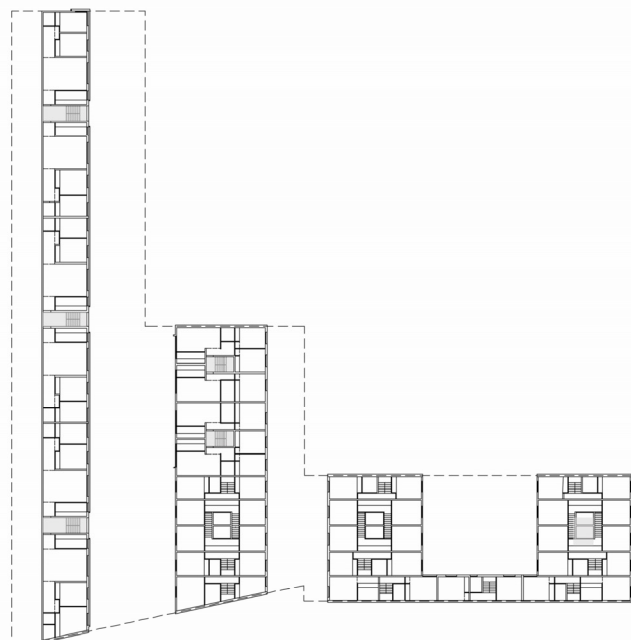


Figura VI-17

Caso 02. Planta primer y segundo pisos.

Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.



De este modo se desarrollan los tres bloques de viviendas:

- una primera tira de simple pp en sentido N-S que se desarrolla en el lado más largo del terreno (82,50m) y hace frente al Este a un sector del EAC, y al Oeste a los PP de las UV de PB y a los patios de los lotes vecinos. Esta se configura por la repetición de tres módulos de crecimiento desarrollados a partir de NVM que dan acceso a UV de planta extendida sobre las cubiertas de una serie de dúplex con acceso desde el EAC en PB y que cuentan con PP.
- un segundo bloque de UV de doble pp paralelo al anterior limita al Oeste con el EAC y al Este con los PP de las UV de PB y los fondos de lotes de viviendas de pasillos con ingreso desde calle Italia. Cabe destacar la característica de “puente” la cual permite el recorrido peatonal y atravesamiento de la manzana en PB. En este caso, la configuración interna se hace más compleja. La homogeneidad exterior del bloque de viviendas incorpora en su interior una diversidad mayor de tipos de UV que el bloque anterior, desarrollando UV con doble frente de iluminación y ventilación y en dúplex con acceso desde la PB en el sector norte, y UV de menor tamaño en el sector comprendido por el “puente” posicionando algunas UV con frente al este y otras al oeste.
- el tercer y último edificio incorpora el sentido de orientación adoptado por los dos anteriores, se apoya en la medianera Sur para permitir algunos PP y frentes de iluminación y ventilación al Norte, y repite a su vez la característica de “puente” para reforzar la permeabilidad del conjunto y generar los accesos a los NVM. Este bloque de viviendas retoma las mismas tipologías que el anterior en el sector de los “puentes”, mientras las UV apoyadas sobre la medianera sur se desarrollan en forma de “triplex”.

6.5.3. Caso 03.

AÑO	2008
ALUMNOS	D. Castagnino – M. Vittone
CÁTEDRA	Proyecto Arquitectónico I. Dr. Arq. Aníbal Moliné
CURSO	4to. año
UBICACIÓN	Bv. Avellaneda, Velez Sarsfield, Estrada y Gorriti, Alberdi, Rosario.
SECCION	7
MANZANA	204

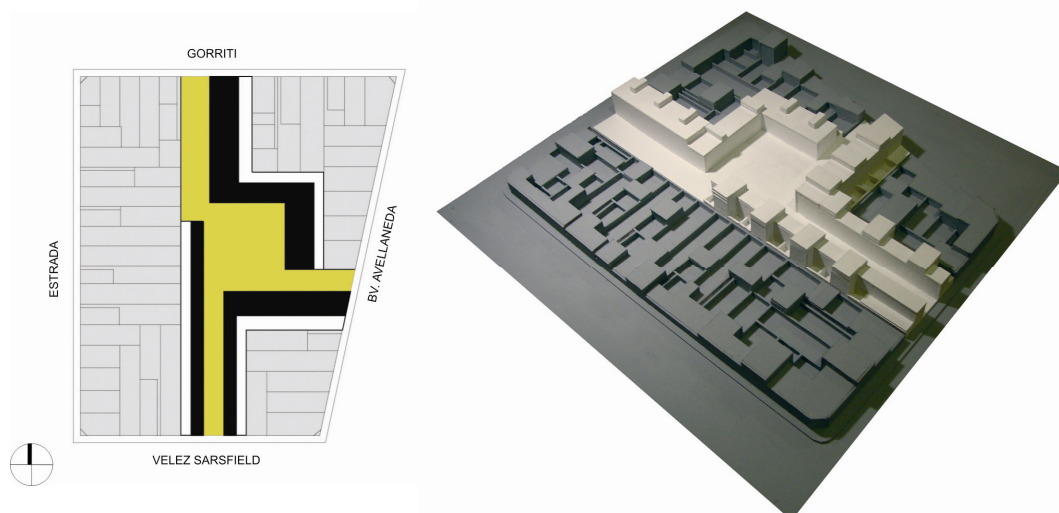


Figura VI-18

Caso 03. Esquema de ocupación del suelo y maqueta de estudio.

Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica y maqueta, elaboración propia.

A diferencia de los casos anteriores, este anteproyecto fue realizado por alumnos de un curso superior. Es habitual que en los cursos más avanzados los alumnos tengan más libertad para el desarrollo de sus propuestas proyectuales, por lo tanto este caso presenta una propuesta algo más compleja. Las características más distintivas se evidencian en la utilización de dos alturas distintas (tres y cuatro niveles) y al mismo tiempo, en la incorporación del uso comercial en los accesos como complemento al uso residencial predominante.

También se distingue en que este terreno no se encuentra específicamente en la misma zona que los anteriores sino que está ubicado en el Barrio Alberdi, algo más alejado del Área Central pero con densidades y usos similares a los habituales del Primer Anillo Perimetral. Estas diferencias no impiden la utilización de esta propuesta dentro de la muestra sino que, al contrario, aporta sutiles diferencias en la cualificación de la misma.

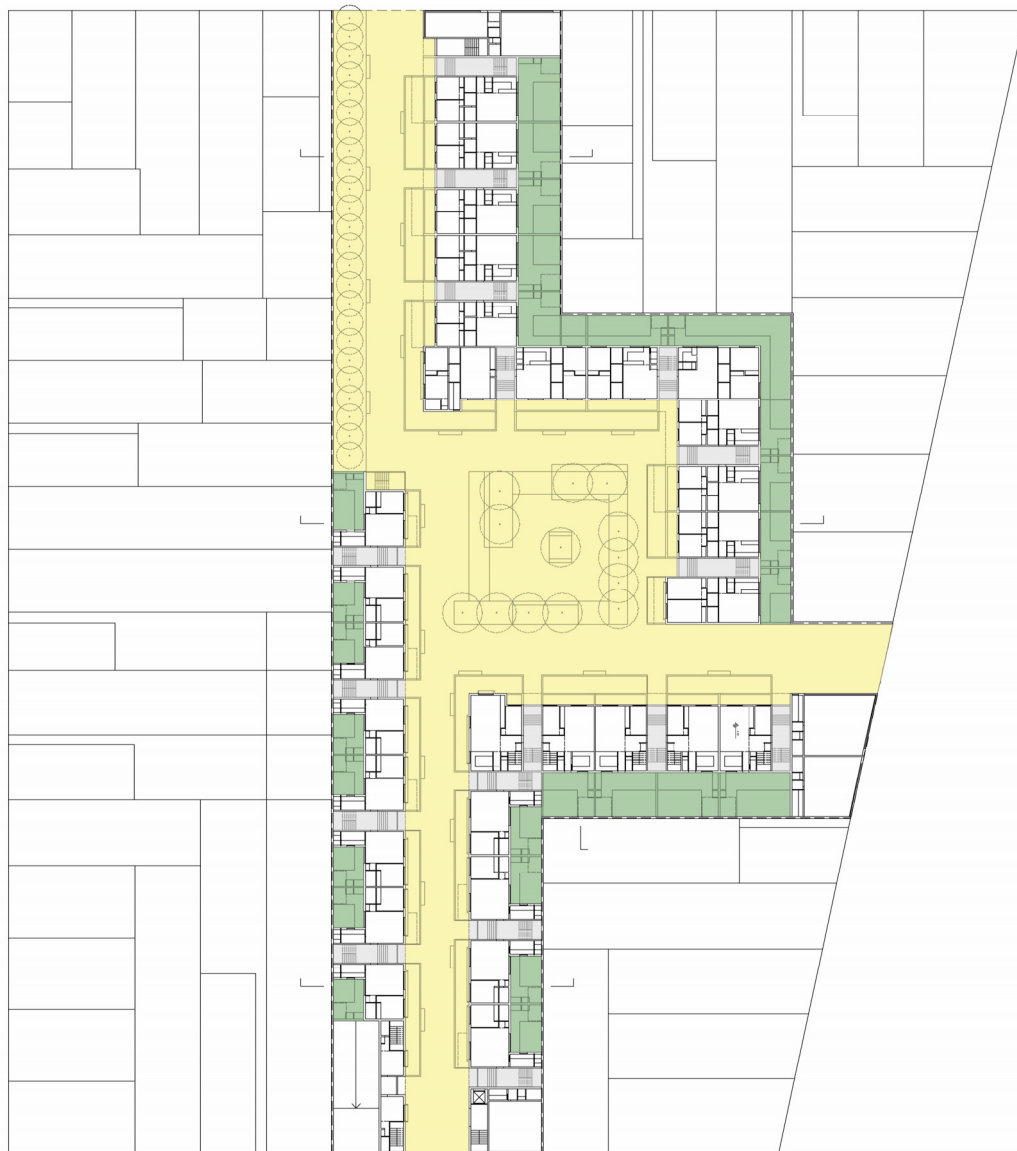
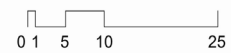


Figura VI-19
Caso 03. Planta baja general.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.



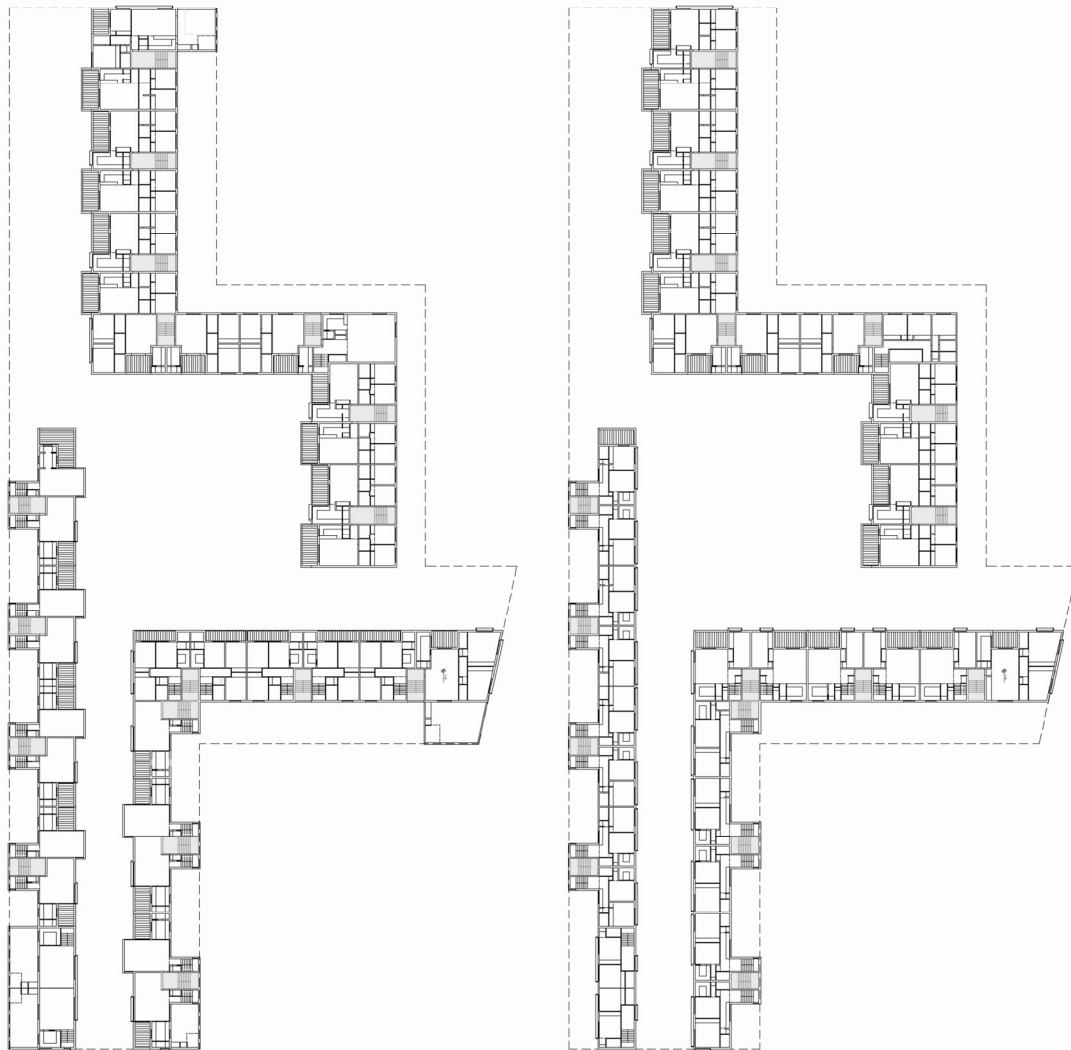


Figura VI-20

Caso 03. Planta primero y segundo pisos.

Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.

0 1 5 10 25

Según la clasificación de lotes establecida en el Ítem 6.3., este terreno está comprendido dentro de la serie de englobamientos parcelarios en “T” con acceso por tres calles. El mismo se desarrolla en una manzana de forma no ortogonal que está limitada por una avenida de acceso al área norte de la ciudad.

A su vez, a diferencia de los otros dos casos presentados, este terreno parte de un lote de grandes dimensiones, una GP según la denominación establecida por el Plan de Reordenamiento para el Área Central y Primer Anillo Perimetral analizado en el Capítulo V. En este caso, la operación de englobamiento parcelario se reduce sólo a la incorporación de un lote de medidas convencionales para permitir un acceso más amplio desde el este sobre Bv. Avellaneda.

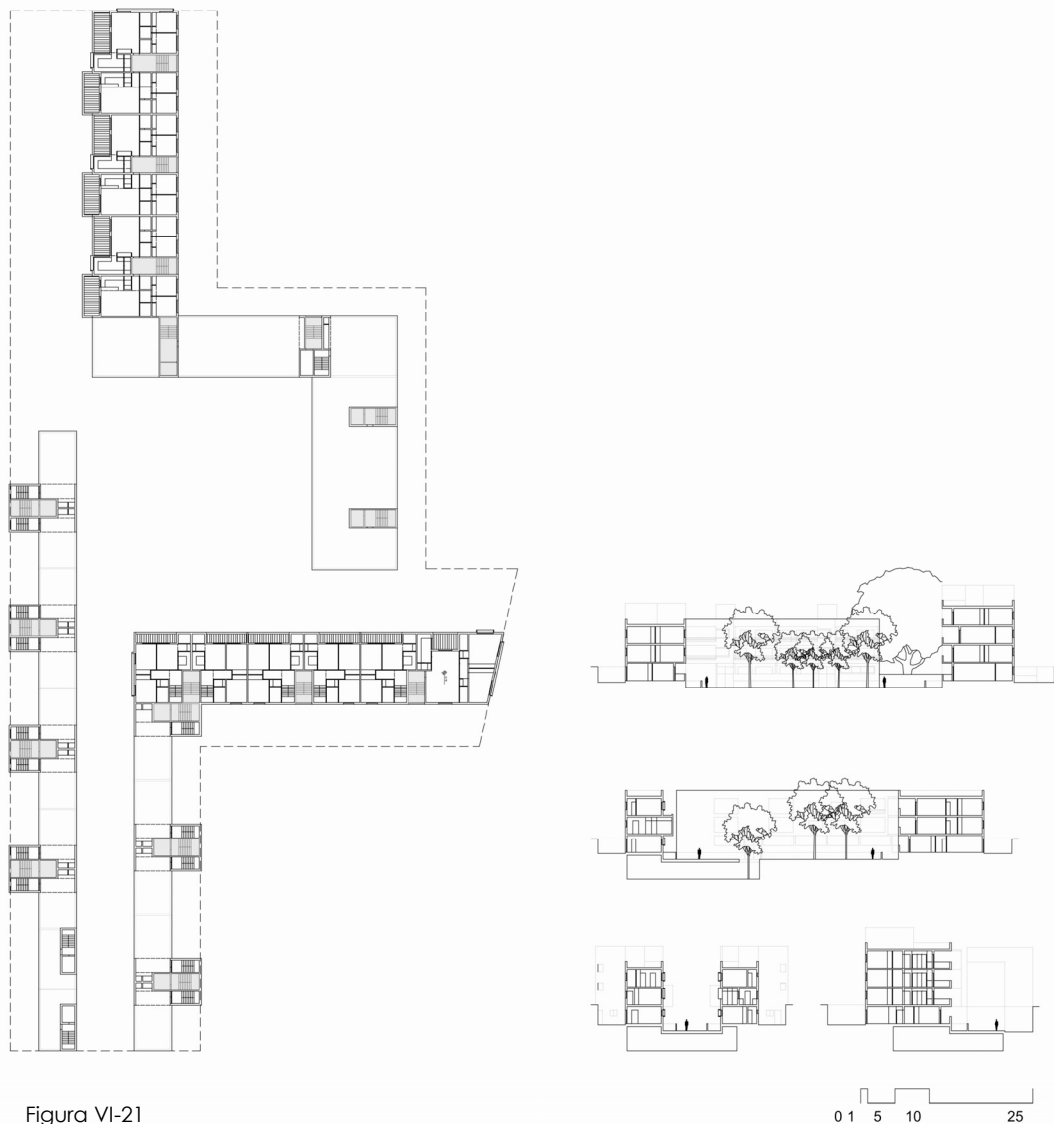


Figura VI-21
Caso 03. Planta tercer nivel, cortes y vistas.
Fuente: Anteproyecto de alumnos. Adaptación gráfica, elaboración propia.

De este modo, se distinguen cuatro sectores determinados por la configuración de sus límites, las tres tiras con frentes a cada una de las calles (dos tiras N-S y una E-O) y el espacio interior de proporción cuadrada con unos 130 m² aproximadamente. La propuesta toma en consideración esta situación y articula todos los frentes construidos para configurar un espacio interior con características de plazoleta de barrio. Así, todos los edificios se separan de las medianeras dando privacidad a los PP en PB y establecen una relación directa con el EAC, el cual está conformado por tres sectores de recorrido peatonal y el espacio central antes mencionado:

- en el acceso sur, dos frentes continuos de viviendas de la misma altura contienen un recorrido longitudinal de acceso a la plazoleta central. En este sector, se ubican dos edificios lineales. El que se desarrolla al oeste se extiende hasta contener el espacio central, mediante la superposición de dos niveles sobre la PB, desarrollando UV en simplex con PP en PB, y dúplex a partir del primer nivel y con acceso privado a la azotea. El edificio ubicado sobre el límite este se compone de una “pieza” de la misma altura que el anterior y con una configuración tipológica similar aunque con UV de mayor superficie. Este bloque de viviendas “dobla la esquina” con un edificio de cuatro niveles hasta dar con el acceso este;

- este edificio, contiene el espacio central en su lado sur mediante dúplex superpuestos de doble pp. De esta forma las UV de PB incorporan un PP y los dúplex de los pisos superior se apropian de las azoteas como espacios de uso exterior privado.
- por último desde el acceso norte, el EAC se configura por los límites de los patios vecinos al oeste y un bloque de viviendas de mayor altura al este que “dobla” la esquina con menor altura y va configurando el frente norte y este del espacio central. Este recorrido se estrangula al llegar al interior de la manzana permitiendo el “encuentro por sorpresa” de la plazoleta central. A excepción de las dos esquinas, todas las UV poseen doble frente de iluminación y ventilación, presentando al mismo tiempo varios tipos de vivienda en cuanto su cantidad de niveles y ambientes.

6.6. Conclusiones.

Este capítulo introduce y analiza el objeto de estudio de esta tesis: las propuestas proyectuales para los englobamientos parcelarios, en el contexto del proceso de cambio normativo de la Ciudad de Rosario. La condición especial de estos terrenos fundamenta la necesidad de instrumentos específicos para la regulación de las intervenciones. En este sentido, el convenio acordado entre la MR y la FAPyD permitió el desarrollo de “hipótesis de intervención” para ensayar propuestas proyectuales en este tipo de terrenos con el objetivo de promover desarrollos urbanos integrales que superen la construcción parcela a parcela.

En este contexto, si bien las propuestas presentadas por los talleres de arquitectura de la FAPyD constituyeron una gran contribución al desarrollo de la normativa argumentando las ventajas de la unificación de lotes -posibilidad de construir la altura máxima en el centro de manzana, posibilidades de atravesamiento e incorporación de nuevos espacios abiertos, entre otros-; del análisis del documento final de la norma, y del estudio del proceso de aprendizaje proyectual realizado por los alumnos para el desarrollo de las propuestas se desprende lo siguiente:

- **a nivel normativo**, en el caso de los “Tramos” -en el Área Central-, “Áreas de Tejido” o “Corredores Urbanos” -en el Primer Anillo Perimetral-, el documento final regula la forma urbana de acuerdo a unos pocos indicadores urbanos -alturas máximas, FOS, retiros, etc.-, lo cual resulta sensato teniendo en cuenta la similitud entre los distintos terrenos. Sin embargo, en el caso de las grandes parcelas o englobamientos parcelarios, la norma mantiene el mismo modo de regulación edilicia. En este sentido, la selección de probables terrenos y las distintas propuestas realizadas por los alumnos demuestran, por un lado, la diversidad de lotes en cuanto a formas, tamaños y configuración de sus límites, y por el otro, las alternativas de diseño demuestran la variedad de opciones de ocupación del espacio; evidenciando así la necesidad de diseñar otro tipo de estrategias para evaluar y calificar propuestas urbanas en este tipo de lotes que superen la condición abstracta y genérica de la norma cuando se trata de un caso de estudio especial.
- **a nivel de aprendizaje proyectual**, los englobamientos parcelarios y el programa propuesto -vivienda colectiva de baja densidad- resultaron ser bastante complejos para alumnos del tercer año de la carrera. El análisis de la metodología según Fases de Estructuración demuestra el valor de la misma para el desarrollo de las propuestas proyectuales. Sin embargo, las dificultades relevadas en el proceso de toma de decisiones evidencia la necesidad de establecer un procedimiento de análisis, comparación y evaluación de alternativas paralelo como complemento al método de trabajo inicial.

Estos dos niveles de análisis de la problemática argumentan la necesidad de desarrollar una metodología de análisis de las propuestas proyectuales que, por un lado ayuden al proceso de toma de decisiones de los alumnos en su aprendizaje proyectual, y por el otro apoye a la MR en el proceso de evaluación y calificación de proyectos para grandes parcelas o englobamientos parcelarios.

En este contexto, los casos seleccionados para la muestra de estudio evidencian la diversidad de criterios de diseño frente a tres lotes de distinta forma, tamaño y configuración de sus límites que representan la totalidad de tipos de terrenos posibles. La presentación de los tres casos demuestra las diferencias observadas en las siguientes variables:

- la asociación establecida entre espacios abiertos y masa edilicia;
- la forma, magnitud y cualidad de estos espacios abiertos;
- el grado de accesibilidad y permeabilidad;
- la cantidad de bloques de vivienda y la proximidad entre los mismos;
- la orientación de los mismos;
- la profundidad de planta de cada uno;
- su relación con los límites del lote y las construcciones del entorno inmediato.

Al mismo tiempo se observan diferencias en:

- la cantidad de UV;
- las tipologías de UV utilizadas;
- la cantidad de frentes de iluminación y ventilación de las distintas UV;
- la relación entre espacios cubiertos comunes y privados.

Según lo detallado en el Ítem 6.4.1, estas son algunas de las variables que, según los criterios de valor propuestos, los alumnos analizan y evalúan durante el proceso proyectual según la secuencia de fases de estructuración. En este contexto, una metodología de análisis de la sostenibilidad, específica al caso de estudio particular, enfocada a las primeras etapas de desarrollo proyectual, y que incorpore estas y otras variables a desarrollar, contribuirá, por un lado, al proceso de toma de decisiones en el aprendizaje proyectual, y por el otro, servirá de soporte para la evaluación y calificación de proyectos urbanos por parte de los organismos municipales promoviendo así una serie de micro-equilibrios en distintas zonas de la ciudad.

En esta perspectiva, en el Capítulo VII, se desarrolla la metodología de análisis de la sostenibilidad aplicada al objeto y caso de estudio de este trabajo de investigación. En este sentido se definen la sostenibilidad específica, el sistema de indicadores y la metodología de cálculo de cada uno de ellos.

CAPITULO VII

METODOLOGIA DE ANALISIS DE LA SOSTENIBILIDAD

7.1. Introducción.

En función a lo analizado en los dos capítulos anteriores, correspondientes a la presentación y definición del objeto y casos de estudio de este trabajo de investigación, en el Capítulo VII que aquí se inicia, se desarrolla la metodología de análisis de la sostenibilidad.

En este sentido, según el “Ciclo de evaluación de la sostenibilidad” -Figura IV-19, en “Conclusiones de la Primera Parte”- elaborado por EVANS, J. (2010), para la evaluación de la sostenibilidad se requiere de **criterios, indicadores y valores de referencia**.

De este modo, en la Sección 7.2 se definen las características de la sostenibilidad específica al contexto de aplicación de la metodología -la Ciudad de Rosario, los englobamientos parcelarios y las propuestas de alumnos para dichos terrenos-, para lo cual, en base a lo discutido en la Primera Parte de esta tesis -el marco conceptual- se fundamentan los criterios y aspectos económicos, sociales y ambientales a considerar. Luego, en base a estos últimos y al análisis de las distintas metodologías de “medición” de la sostenibilidad discutidas en el Capítulo IV, se define la serie de indicadores económicos, sociales y ambientales que conformarán el núcleo de la metodología de análisis de la sostenibilidad.

Por último, se desarrolla un procedimiento sistemático de obtención de los datos requeridos para el cálculo de dichos indicadores. Por un lado, se diseña un sistema de planillas de cálculo vinculadas que permiten el ingreso de datos de los casos de estudio, al tiempo que incorporan los resultados de los estudios específicos de asoleamiento y demanda energética, para los cuales se explican los métodos a utilizar para obtener dichos valores.

7.2. Definición de la sostenibilidad específica al objeto y caso de estudio.

En base a lo discutido en la Primera Parte de este trabajo de investigación, la sostenibilidad global requiere de acciones a escala local. En este sentido, se argumenta la necesidad de establecer las prioridades de acuerdo al contexto de aplicación del concepto de sostenibilidad. Al mismo tiempo, la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo analizada en el Capítulo III fundamenta la necesidad de diseñar estrategias e instrumentos tendientes a la generación de micro-equilibrios - entre las tres dimensiones de la sostenibilidad- en distintas partes de las ciudades para promover el desarrollo urbano sostenible.

En esta perspectiva, a continuación se analizan los criterios y aspectos económicos, sociales y ambientales que, en función a lo discutido en los Capítulos V y VI, definen la sostenibilidad específica a analizar para la Ciudad de Rosario en general y las propuestas para los englobamientos parcelarios en particular.

7.2.1. Criterios y aspectos económicos.

Según lo analizado en el Capítulo IV, una de las causas de los problemas urbanos de la Ciudad de Rosario -y de la Argentina y demás Países Latinoamericanos en general- es el limitado análisis de costos mediante el cual se definen los desarrollos inmobiliarios y proyectos de intervención en el tejido urbano. El análisis de los “costos iniciales” -entiéndase costo de la tierra, costo de construcción y costos de infraestructura-, orientado por la especulación inmobiliaria y dirigido a la obtención del máximo beneficio económico para el inversor inicial, delega los mayores “costos futuros” -transporte, mantenimiento y consumos energéticos- en los usuarios finales, generando a su vez un mayor consumo de recursos -naturales y económicos- que al tiempo que perjudican a la ciudad y al medioambiente reducen las posibilidades económicas de los habitantes.

El proceso de sustitución edilicia acelerado en el cual se encuadra la Ciudad de Rosario, mediante la construcción de edificios en altura entre medianeras en el Área Central se traslada desde hace unos años a los sectores aledaños a esta, conocido como Primer Anillo Perimetral. Esta tipología edilicia (Capítulo V, Ítem 5.4.6), utilizada como medio de densificación y en consecuencia, como producto de inversión inmobiliaria, ocasiona problemas de índole social, económica y ambiental en lo que hasta entonces eran barrios de vivienda en contacto con el suelo para los sectores medios de la sociedad.¹ (Capítulo V, Ítem 5.5.1, Figuras V-45 y V-46)

En este contexto, si bien para promover el desarrollo sostenible de una ciudad es necesario evitar el uso especulativo del suelo (REGOLINI, C., 2008-1), también es real y no por eso menos importante, que, del mismo modo que muchas ciudades argentinas y latinoamericanas, Rosario requiere de la generación de alternativas de inversión, cuestión esencial para el desarrollo de las ciudades contemporáneas. En tal sentido, los emprendimientos inmobiliarios en la Ciudad de Rosario fueron y son uno de los motores del desarrollo económico de la ciudad, generando fuentes de empleo directo y promoviendo el turismo entre otros sectores productivos.

De este modo, los indicadores económicos a definir deberán servir para analizar el modo en que las propuestas para los englobamientos parcelarios del Primer Anillo Perimetral promueven el interés de los desarrolladores inmobiliarios para invertir en este sector de la ciudad y en este tipo de terrenos. En este sentido, los emprendimientos deberán ser **viabiles**, para lo cual será necesario **maximizar** los beneficios económicos, **minimizando**, no solo los costos iniciales sino también los futuros. Esto será posible siempre y cuando, desde el proceso de diseño se orienten las decisiones hacia una producción sostenible de ciudad, fomentando el desarrollo económico en equilibrio con el desarrollo ambiental y social.

En este sentido, los aspectos a considerar para el desarrollo de los indicadores económicos estarán comprendidos por:

- **Viabilidad económica y comercial**, para generar propuestas que sean lógicas de acuerdo al mercado en donde se realiza la inversión, obteniendo un precio de venta que ese mercado esté dispuesto a pagar, y un costo de la inversión que permita al desarrollador obtener la máxima rentabilidad económica de acuerdo a ese precio de venta final. En este sentido, las propuestas para los englobamientos parcelarios deberán enfocar sus estrategias proyectuales a un mercado de clase media que no puede costear una vivienda individual en contacto con el suelo pero que pretende mejorar su condición actual de vivienda en departamento ubicada en edificios en altura. En este contexto, las propuestas residenciales deberán generar “productos” acordes a las posibilidades de estos sectores de la población, promoviendo una situación intermedia entre las dos tipologías de vivienda antes indicadas. Si bien esta condición se contrapone a la viabilidad económica del proyecto, entendiendo que el edificio en altura como “producto” inmobiliario es más rentable, las estrategias de diseño deberán promover un uso eficiente de todos los recursos, minimizando así los costos iniciales y futuros.

¹ Según MOLINÉ, A. (2007-2), el diagnóstico crítico sobre la situación urbana actual de la Ciudad de Rosario se resume a un “perfil urbano extremadamente desordenado y de cuestionable calidad urbanística” y la serie de observaciones sobre: el deterioro de la situación ambiental, la destrucción de gran parte del patrimonio histórico arquitectónico, la indiscriminada sustitución edilicia por edificios en altura que ha alterado negativamente la fisonomía de barrios tradicionales y consolidados, las dificultades para programar la actualización de las infraestructuras debido a dicho proceso, el exceso de fraccionamiento parcelario y la proliferación de una tipología edilicia en altura ambientalmente inadecuada a dicho fraccionamiento y por su impacto intrusivo dentro de la diversidad de contextos existentes, la referencia a índices de edificabilidad desproporcionados con las pautas de crecimiento real, etc.

- **Eficiencia en el uso del suelo**, enfocada a la maximización de las posibilidades que brinda la nueva normativa. En este sentido, las propuestas desarrolladas por los alumnos de la FAPyD en el marco del convenio acordado con MR lograron un FOT promedio de 1,6. Si bien este valor, es sustancialmente menor -un 46%- , al obtenido con la construcción de edificios en altura mediante el Código Urbano anterior, para ese sector de la ciudad fijado en 3,5; es un 36% mayor comparado al FOT promedio de las viviendas individuales en lote propio, 0,58 según estudios realizados en la cátedra del Dr. Arq. Aníbal Moliné, en el año 2007 (Figura VII-1). Esto sugiere un mínimo de ocupación edilicia que deberá ser analizado por los indicadores económicos.

CASOS	SUPERFICIE TERRENO TOTAL	SUPERFICIE TERRENO POR UV	SUPERFICIE CUBIERTA POR UV	TOTAL DE UV	PISOS	FOS	FOT
EDIFICIO EN ALTURA ENTRE MEDIANERAS	216 m ²	27 m ²	95 m ²	8	8	0,44	3,5
VIVIENDA INDIVIDUAL EN LOTE PROPIO	216 m ²	216 m ²	100 m ²	1	1	0,46	0,46
			100 m ²	1	2	0,23	0,46
			150 m ²	1	1	0,69	0,69
			150 m ²	1	2	0,35	0,69
PROMEDIO DE CONJUNTOS DE VIVIENDAS ANALIZADOS	3440 m ²	59 m ²	95 m ²	58	3	0,52	1,6

Figura VII-1

Cuadro comparativo de tipologías edilicias. Incidencia en el uso del suelo.
Fuente: MOLINÉ, A. (2007-1). Adaptación gráfica del cuadro, elaboración propia.

- **Costos de uso, operación y mantenimiento**, entendidos como los costos trasladados a los futuros ocupantes de las UV. Estos no son considerados por los desarrolladores inmobiliarios de modo de maximizar los beneficios económicos. Para el caso de este trabajo, se analizará la incidencia de las decisiones de diseño en la generación de mayores costos futuros. Estos son, la incorporación de superficies desmedidas de espacios comunes que, por un lado insumen recursos naturales y económicos en su fase de construcción, y por el otro repercuten en costos innecesarios de mantenimiento y utilización en períodos de funcionamiento; y también los costos futuros derivados de los altos consumos energéticos. Para este último aspecto, se deberá analizar desde las primeras decisiones de diseño -la configuración de la forma- la demanda energética global que determinará la propuesta proyectual.
- **Espacios de uso al exterior**, entendidos en este caso como recurso comercial. El clima de la Ciudad de Rosario (ver Apéndice II) permite el desarrollo de actividades al aire libre, muy arraigadas en las costumbres de sus habitantes. De este modo, la incorporación de espacios de uso al exterior -patios, balcones, terrazas- por parte de las UV promueve, no solo una mejor calidad de vida para sus ocupantes, sino que también, se presentan como el recurso diferencial de estas propuestas urbanas frente a los edificios en altura. En este sentido, los indicadores económicos deberán analizar la “oferta” de estos espacios por parte de las propuestas proyectuales.

7.2.2. Criterios y aspectos sociales.

Según señala REGOLINI, C. (2008-1), ‘el objetivo de toda mejora urbana son las personas que habitamos las ciudades’. En este sentido, el aspecto esencial para el desarrollo sostenible es promover el desarrollo de los habitantes como sociedad no siendo suficiente las mejoras ambientales y económicas si estas no involucran y satisfacen a la sociedad en la cual se desarrollan.

Las estrategias de los últimos años para el diseño urbano privilegiaron los espacios de uso privado por sobre los espacios públicos. La calle como espacio público tradicional de vida urbana fue suplantada por grandes espacios privados cubiertos y climatizados artificialmente que se contraponen a la idea de ciudad como ambiente social. Para de SCHILLER, S. (2005), estas tendencias ‘...condicionan el diseño hacia los aspectos de seguridad y operación, conjuntamente con especialización funcional y espacial, respondiendo a requerimientos de la tenencia privada del

espacio urbano (...) ello permite reducir el mantenimiento y control mientras favorece la definición legal de espacios y responsabilidades.’

Las calles convencionales de la ciudad combinan espacios de circulación con áreas de contacto social informal, mientras se permite el ingreso a comercios y residencias. En cambio, la especialización y privatización de los espacios urbanos sumados al uso masivo del automóvil particular genera el traslado de algunos usos tradicionales de la ciudad a otros sectores más alejados provocando el desuso y marginamiento de zonas próximas a las áreas centrales. Esto a su vez deriva en problemas de cohesión social e inseguridad provocando “enclaves sociales”. (MOLINÉ, A., 2009)

El mismo autor considera que ‘en el dominio de la construcción de la ciudad, la apropiación y el uso continuo de los lugares y su apreciación por parte de la sociedad como conjunto, supone la existencia de un marco de valores compartidos (...) a su vez es necesario que el organismo urbano mantenga sus atributos de accesibilidad y de apertura, a fin de facilitar los encuentros entre los distintos sectores, que integran la sociedad contemporánea.’

Esta situación de enclave también ‘dificulta las relaciones e intercambios entre los múltiples estratos sociales que constituyen la ciudad, acentúa los conflictos, bloquea el diálogo y éste queda reducido a las condiciones que cada grupo impone a los restantes según los alcances del poder y la jurisdicción del territorio que controla (...) el espacio deja de ser de todos y pasa a ser “poseído” por quienes ejercen su control.’ (MOLINÉ, A., 2009)

El diseño de espacios urbanos orientados al desarrollo de una ciudad mixta, diversa, abierta y democrática contribuye entonces a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y superar así la situación de enclave. En esta perspectiva, la necesidad de una ciudad mixta, no se refiere solo a la apertura a la convivencia simultánea en el mismo espacio urbano de personas con diferentes ingresos, sino que promueve al mismo tiempo, la integración de personas con diferencia de edad, de sexo, de raza o religión, de usos y de costumbres.

Las ciudades donde se distinguen perfectamente zonas residenciales, zonas universitarias, zonas comerciales, zonas de recreación, etc. determinan áreas urbanas que se utilizan en distintos momentos del día, de la semana y del año, provocando así momentos de desuso, lo que genera también situaciones de enclave temporario.

En este contexto, por la escala de intervención y por las distintas configuraciones espaciales que presentan frente a otros desarrollos en la ciudad, los englobamientos parcelarios, permiten el diseño de estrategias enfocadas al desarrollo de espacios urbanos mixtos y diversos, donde se promueva el contacto social entre los diversos grupos y de esta manera lograr espacios vitales y seguros. De este modo, en base al apoyo teórico y conceptual de los trabajos de de SCHILLER, S. y MOLINÉ, A., a continuación se señalan los aspectos a considerar para el desarrollo de los indicadores sociales:

- **Vitalidad de los espacios abiertos comunes**, interpretada como el potencial que ofrece el espacio para establecer contacto social, promover interacciones entre los usuarios del espacio e intensidad de actividades realizadas en él, logrado a través del diseño de “bordes activos” con funciones relacionadas al espacio urbano a lo largo del día, frecuencia de los accesos y clara relación visual entre interior y exterior. Paralelamente, la vitalidad de los espacios urbanos sumada a la clara definición y articulación entre los dominios públicos, los comunes del grupo y los recintos privados, y la fácil identificación de los distintos componentes y de sus jurisdicciones de pertenencia, son factores que se supone contribuyen al autocontrol y a la seguridad de dichos lugares.
- **Variedad y diversidad**, entendidas como la capacidad de acomodar y alentar usos complementarios aunque diferentes entre sí, contribuyendo así a lograr vitalidad y continuidad de actividades varias a través del tiempo, y al mismo tiempo, contribuir a facilitar los intercambios entre los distintos grupos sociales, a partir de una oferta combinada, que responda a los distintos requerimientos de modos de vida, composición social y niveles de ingreso. En este sentido, la variedad puede ser entendida sólo en términos de usos programáticos o puede pensarse al mismo tiempo como variedad formal y espacial, lo cual promueve a su vez la identidad y apropiación por parte de los habitantes.

- **Legibilidad de los espacios urbanos**, para facilitar el entendimiento de las relaciones espaciales y sociales, y al mismo tiempo incorporando la percepción visual de la estructura espacial, argumentando a su vez que ello ayuda a comprender el espacio y a orientarse en él. Asimismo, expresa identidad y explica las funciones y relaciones al sitio y su entorno. Por otro lado, será necesario confrontar este aspecto con la “variedad” del espacio, ya que es posible que un espacio “legible” y de clara definición espacial pueda provocar una homogeneidad elevada lo cual derivaría en el detrimento de la identidad y un bajo nivel de apropiación por parte de los usuarios.
- **Permeabilidad de los espacios urbanos**, promovida por recorridos claros y reconocibles. El sentido de orientación del usuario, la sencilla identificación de los accesos, permiten un mayor grado de accesibilidad a todos los ámbitos del sector urbano. Al mismo tiempo, una equilibrada transición entre los espacios comunes y los privados, y entre los espacios abiertos, semicubiertos y cubiertos, sugiere un entorno urbano más permeable que facilita el contacto entre los habitantes a la vez que promueve el autocontrol.
- **Accesibilidad a personas disminuidas físicamente y ancianos**, como condición básica y esencial de una sociedad libre y democrática que debe asegurar el uso de los espacios urbanos por parte de todos los grupos sociales sin distinción. El acceso directo a todos los espacios, la disminución de las barreras arquitectónicas, la incorporación de áreas de uso para gente mayor promueven la integración social y a su vez contribuye al uso intensivo de los espacios urbanos cuando los adolescentes y adultos no se encuentran utilizando sus viviendas, promoviendo el control urbano y la seguridad.
- **Intimidad de las áreas de uso exclusivo**, como complemento del aspecto anterior, entendiendo que al mismo tiempo que se promueve el contacto espontáneo y cotidiano de los habitantes, es necesario también garantizar la intimidad en las áreas privadas propias de cada uno de los ocupantes. Si bien en los países latinoamericanos es costumbre el encuentro y la vida social en espacios cubiertos y abiertos, los proyectos urbanos deben permitir la vida privada en intimidad.
- **Autocontrol de los espacios abiertos de uso común**, promovido por el diseño urbano y arquitectónico a través del desarrollo de “espacios urbanos defendibles”. Estos son, espacios capaces de ser autocontrolados por sus habitantes. En este sentido, la incorporación de bordes activos durante día y noche, una escala controlable de los espacios abiertos, la proximidad entre áreas de uso cubiertas y sectores de acceso, etc. permiten el control urbano por parte de los ocupantes, mejorando las condiciones de seguridad en el espacio urbano.

7.2.3. Criterios y aspectos ambientales.

‘La sustentabilidad del ambiente construido depende no solamente de la capacidad de controlar el uso de energía en los edificios y favorecer el manejo adecuado de los recursos físicos (...) incluye a su vez el confort de los espacios exteriores aptos para la vida urbana.’ (de SCHILLER, S., 2002) En esta perspectiva, los espacios atractivos y confortables dentro del ámbito ciudadano pueden motivar positivamente a los “usuarios de ciudad”, afectando sus percepciones, así como la aptitud para habitar y transitar, de modo tal que contribuya positivamente a la sostenibilidad urbana en el largo plazo.

Según lo discutido en la Primera Parte de este trabajo de investigación -el marco conceptual-, y siguiendo la misma línea argumental utilizada para describir los aspectos económicos y sociales a considerar por la metodología de análisis, el estudio de los aspectos ambientales de la sostenibilidad, requiere de una visión amplia y a la vez específica del objeto y caso de estudio de esta tesis. En este sentido, el enfoque que se propone para el análisis del campo ambiental de la sostenibilidad pretende estudiar algunos aspectos que considerados prioritarios para el caso de los englobamientos parcelarios y la Ciudad de Rosario.

Esto no significa que otras variables de análisis de la sostenibilidad -consumo de agua, residuos, uso de energías renovables, reciclaje y reutilización, entre otras tantas-, no sean importantes, sino que

para el objeto de este estudio, se hace necesario acotar el análisis a no tantas variables con el objetivo de:

- por un lado, permitir una evaluación rápida de las propuestas proyectuales por parte de las autoridades municipales;
- y por el otro, facilitar el proceso de toma de decisiones de los alumnos, promoviendo al mismo tiempo la toma de conciencia sobre algunos aspectos ambientales de la sostenibilidad que pueden y deben ser abordados en las primeras etapas de diseño.

De este modo los aspectos ambientales de la sostenibilidad que se abordarán se articulan en dos niveles de análisis:

- por un lado, interesa estudiar el “grado de habitabilidad” en los espacios interiores y exteriores, cuestión relativa confort ambiental de las personas;
- y por el otro, se analizan los “impactos” producidos al medioambiente y al entorno inmediato.

Según se señala en el Capítulo II, el desarrollo sostenible debe ser abordado paralelamente desde la escala global y desde la escala local. En esta perspectiva, los impactos producidos por las nuevas intervenciones se estudiarán a dos escalas:

- a escala regional y global, para la cual se analizará sintéticamente el consumo de energéticos -asociado a las emisiones de CO₂ a la atmósfera- producidos para la climatización de los edificios².
- a escala micro-urbana, teniendo en cuenta que los nuevos edificios impactan en el entorno inmediato mediante la proyección de sombras y reducción del acceso al sol, al tiempo que influyen en la isla de calor urbana³.

En este sentido es necesario aclarar que los estudios que luego se detallan, se limitarán a evaluar solo la demanda para calefacción, entendiendo que en las primeras etapas de diseño se define la forma urbana y la articulación entre volúmenes construidos y espacios abiertos, lo que determina la demanda potencial de energía establecida por el grado de acceso al sol y las pérdidas según la forma de los edificios. En cambio, para las etapas posteriores de diseño (y del desarrollo de la metodología), sería posible establecer una serie “pautas bioclimáticas” más detalladas que permitirían disminuir la demanda energética para refrigeración⁴, mientras que para la estación fría, es necesario garantizar el acceso al sol en espacios habitables interiores y promover también el asoleamiento en espacios de uso exteriores.

En este contexto, la definición de gran parte de los indicadores se apoyará en el trabajo desarrollado por Silvia de Schiller, “Transformación urbana y sustentabilidad” (ver Capítulo IV, Ítem 4.4.3), que evalúa las condiciones ambientales de diferentes tejidos urbanos de la Ciudad de Buenos Aires, tomando morfologías edilicias alternativas de igual volumen, comprendidas en una manzana o bloque⁵; las que luego por multiplicación permitirían el estudio de un área urbana.

Este estudio evalúa los siguientes aspectos:

- **Sol en espacios urbanos**, donde se analiza el grado de acceso al sol en espacios abiertos y sobre fachadas, y el porcentaje de muros orientados a Norte -orientación óptima para el hemisferio sur- confrontado con su proporción con acceso al sol en invierno. Al mismo tiempo se evalúa el sol y la sombra en cada espacio -fachadas, veredas y jardines- en cada época del año.

² Más adelante se argumenta la decisión de analizar sólo los consumos energéticos para invierno.

³ Más adelante se resume este concepto.

⁴ Se refieren a elementos de protección solar, utilización de vegetación, optimización de aislamientos, etc. los cuales no son objeto de estudio detallado de este trabajo, sino que se entiende que pueden ser soluciones a adoptar en posteriores etapas de desarrollo proyectual.

⁵ En este trabajo se analizan cinco alternativas de tejido urbano sobre una manzana, *Densificación convencional del tejido urbano existente, Manzana o bloque con patio central, Barras paralelas en una manzana o bloque, Cuatro torres en una manzana o bloque y Torre de perímetro libre y gran altura.*

- **Viento y ventilación en espacios urbanos**, analizando las velocidades de viento a escala peatonal en espacios exteriores públicos y privados, y el impacto del mismo sobre fachadas para cada una de las alternativas en invierno y verano. La metodología empleada incorpora ensayos en laboratorio mediante simulaciones complejas en túnel de viento de baja velocidad.
- **Demanda de energía y forma urbana**, analiza la demanda potencial de energía, para lo cual se aplica el criterio denominado “factor de forma”, que ‘indica la relación entre la superficie de la envolvente del edificio y su volumen construido, suponiendo igual conductividad térmica en toda la envolvente’. (de SCHILLER, S., 2002) Asimismo, el “factor ponderado de forma”, permite incorporar las variaciones típicas entre las transmitancias térmicas de muros y techos, según la superficie y características térmicas de cada elemento de la envolvente. En tal sentido, el Software “Evaluador Energético” elaborado por John Martin Evans, estima la demanda energética requerida para calefacción, incluyendo factores adicionales referidos a clima, diseño arquitectónico, entorno, ocupación en instalaciones.

Es necesario señalar que este estudio no tiene como objetivo el cálculo preciso de la demanda energética, sino que por el contrario, la metodología de análisis empleada según la forma de los edificios requiere solo de valores comparativos más que valores absolutos precisos.

El trabajo comentado requiere de un estudio exhaustivo de cada una de las variables arriba mencionadas para cada alternativa, con el objetivo de evaluar el comportamiento ambiental de cada una. En este contexto, para el presente trabajo de investigación, el objetivo no es tan ambicioso sino que se pretende desarrollar un sistema de indicadores de cálculo simple y rápido, no solo con el fin de la evaluación y calificación de los proyectos, sino con el objetivo de contribuir al proceso de toma de decisiones durante el mismo proceso de diseño.

De esto modo, del trabajo antes detallado, se adoptarán los indicadores más significativos pero que a la vez resulten sencillos de calcular, dejando los más complejos para futuros estudios. Paralelamente, se incorporarán otros aspectos ambientales que no son abordados por el mencionado trabajo, los cuales se consideran necesarios para el análisis de los casos de estudio, y que al mismo tiempo son sencillos de estudiar mediante unos pocos indicadores más.

En tal caso, a continuación se detallan los aspectos principales estratégicos en los cuales se apoyará la serie de indicadores ambientales:

- **Habitabilidad en espacios exteriores**, que comprenden los espacios abiertos comunes (EAC) y los patios privados (PP). Los primeros actúan como espacios intermedios entre la calle y las viviendas. Estos lugares funcionan como áreas de contacto entre los ocupantes y según su conformación espacial permiten el desarrollo de distinto tipo de actividades, siendo algunas solo de recorrido peatonal e ingreso a las viviendas y otras de descanso o juego para chicos. El diseño de estos espacios según pautas bioclimáticas los hace más habitables permitiendo así su utilización de modo más intensivo durante gran parte del día y durante todo el año. La relación entre ME y EA, y la disposición de estos de acuerdo a las distintas orientaciones resulta en diferentes grados de acceso al sol y/o proyección de sombras en espacios abiertos comunes y privados.

Según lo indicado en párrafos anteriores, en el caso de este trabajo, se enfocará el análisis del acceso al sol solo para la estación invernal, entendiéndose que la protección del asoleamiento estival puede ser abordada mediante pautas bioclimáticas de diseño desarrolladas en etapas posteriores de proyecto. Asimismo, el acceso al sol en fachadas será objeto de estudios específicos según cada caso particular, analizando para esta variable la proporción de muros y ventanas orientados a Norte, y según cada caso la proporción efectiva de estos con acceso al sol efectivo.

Por otro lado, los PP -patios privados- promueven la vida privada al aire libre de los ocupantes de las UV mejorando la habitabilidad y la calidad de vida. Si bien esta variable fue analizada mediante los indicadores económicos como una mejora en la “oferta” comercial, es

necesario destacar que en los indicadores ambientales esta cuestión debe ser abordada de manera de evaluar la habitabilidad en estos espacios.

- **Impacto de los edificios sobre el entorno inmediato**, entendiéndose que los nuevos desarrollos no solo requieren de estudios de confort y habitabilidad en sus espacios exteriores e interiores, sino que, para calificar a un proyecto de sostenible -aunque no es el objetivo de este trabajo- se requiere de intervenciones urbanas que generen el menor impacto posible en el entorno inmediato. De este modo, para el caso que compete a este trabajo, tratándose de intervenciones dentro de la manzana, se privilegiará aquellas propuestas que proyecten la menor sombra invernal sobre los lotes vecinos, garantizándoles así un mayor acceso al sol.
- **Ventilación y salubridad de las unidades de vivienda**, entendiéndose que las condiciones del interior de un edificio no solo afectan al confort de sus ocupantes y usuarios, sino también a su salud. Según RUANO, M. (2007), 'la contaminación del aire interior ejerce un impacto directo sobre la salud que es superior al de la mayoría de los problemas ambientales (...) los efectos de la contaminación del aire interior sobre la salud humana incluyen alergias, asma, enfermedades contagiosas, cáncer y alteraciones genéticas.' En los espacios mal ventilados se producen altas concentraciones de esporas de moho, ácaros y compuestos orgánicos volátiles; desde esta perspectiva, menores caudales de ventilación crean condiciones insalubres, siendo necesaria una mayor renovación de aire.

En este sentido, GONZALO, G. (1998) manifiesta que la ventilación natural cumple importantes funciones entre las que destaca:

- Renovar el aire en el interior,
- Proveer de bienestar térmico a los ocupantes de los edificios, y
- Enfriar las superficies internas de la envolvente de los edificios.

En climas como el de Rosario (ver Apéndice II) con altos porcentajes de humedad, la ventilación y renovación del aire interior de los edificios es un factor de gran importancia. En este contexto, los indicadores ambientales deberán promover el desarrollo de edificios con "ventilación cruzada", es decir, con entrada y salida de aire.

Para poder estimar con alguna precisión los barridos interiores de la ventilación y el comportamiento de los vientos sobre los espacios exteriores, se requiere de ensayos con maquetas en túnel de viento, lo cual resulta muy complejo y poco práctico para las primeras etapas de diseño de los alumnos. De este modo se determina para el de esta metodología, analizar la capacidad de renovación de aire y ventilación de la propuesta evaluando solamente la proporción de UV con ventilación cruzada.

- **Demanda energética y emisiones de CO2 generados por calefacción**, según la forma de los edificios y la relación entre la superficie de la envolvente y volumen construido esta permite evaluar su grado de compacidad lo cual en gran parte determina el desempeño térmico. Paralelamente, la forma y orientación de los edificios determina la capacidad de ganancia solar según la proporción de superficie de muros orientados al norte y la proporción de ventanas de los mismos.

La relación entre muros medianeros, frentes ciegos y frentes de iluminación y ventilación permite comparar la proporción entre pérdidas y ganancias térmicas por muros. Estos dos factores, compacidad y capacidad de ganancia solar directa permiten analizar rápidamente - en las primeras etapas de diseño- la demanda energética para calefacción y como consecuencia las emisiones de CO2 derivadas de aquellos futuros consumos.

- **Efecto isla de calor y su reducción mediante superficies captadoras de CO2**. Según de SCHILLER, S. (2001), 'el fenómeno isla de calor urbano resultado de una serie de factores tales como pérdidas de calor en edificios, gases de combustión de vehículos, absorción y retención de calor en los materiales constructivos de los solados y envolventes edilicias, es un indicador de impacto ambiental a escala urbana producido por el hábitat construido.

Estudios realizados por el CIHE en la Ciudad de Buenos Aires demuestran una variación de temperaturas superior a 2 °C entre las zonas centrales y las zonas suburbanas, verificándose mayores temperaturas o “islas” en las zonas céntricas. Si bien estos estudios fueron realizados para la Ciudad de Buenos Aires se podría transpolar a una situación semejante en la Ciudad de Rosario debido a concentraciones similares de edificios y áreas verdes.

A los efectos de minimizar este fenómeno y adoptando el criterio de edificar el máximo posible según las limitaciones normativas, la herramienta de diseño más eficaz para la reducción del “efecto isla de calor” es la utilización de elementos naturales para refrescamiento evaporativo. La vegetación y las áreas verdes al mismo tiempo que permiten reducir el efecto isla de calor, generan un microclima, actúan como superficies captadoras de CO₂ o sumideros naturales de CO₂ y permiten la retención del agua de lluvia. (FIGUEROA CLEMENTE, M. & REDONDO GÓMEZ, S., 2007) Cabe señalar que el objeto de este análisis no es estudiar la forestación ni el diseño del paisaje, sino que lo que interesa en este trabajo es analizar las potencialidades de cada propuesta de incorporar áreas verdes a cada terreno tanto como espacios de uso así como moderadores del microclima.

7.3. Definición del sistema de análisis de la sostenibilidad.

En función a los aspectos y criterios económicos, sociales y ambientales que comprenden la sostenibilidad específica al caso y objeto de estudio de esta tesis, señalados en la sección anterior; y apoyándose en el análisis de las distintas metodologías de análisis y “medición” de la sostenibilidad discutidas en el Capítulo IV, en esta sección se define y se desarrolla el sistema de indicadores para el análisis de la sostenibilidad aplicado específicamente a las propuestas proyectuales para los englobamientos parcelarios del Primer Anillo Perimetral de la Ciudad de Rosario.

En este sentido, el sistema de indicadores responde, primero, a la clasificación entre los tres campos esenciales de la sostenibilidad:

- Indicadores económicos (IE),
- Indicadores sociales (IS), e
- Indicadores ambientales (IA).

Y segundo, se distinguen entre indicadores cuantitativos e indicadores cualitativos, entendidos en base a su metodología de cálculo. Siendo algunos indicadores -cuantitativos- de obtención mediante procedimientos de medición y cálculos matemáticos que arrojan valores con un determinado grado de magnitud; y otros -cualitativos- que requieren de procedimientos de análisis específicos abordados a través de escalas de evaluación diseñadas específicamente para ese indicador.

En este contexto, el desarrollo de cada indicador detalla su objetivo específico dentro del sistema general, el significado del mismo en función del análisis de la sostenibilidad aplicada al caso de estudio, y por último se sintetiza la metodología de cálculo a emplear.⁶

7.3.1. Indicadores Económicos (IE)

OBJETIVOS		NRO.	INDICADOR
INDICADORES ECONÓMICOS	Rentabilidad económica y comercial. Eficiencia en el uso del suelo. Costos de uso, operación y mantenimiento. Espacios de uso al exterior.	IE01	Factor de ocupación total (FOT)
		IE02	Factor de ocupación del suelo (FOS)
		IE03	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.
		IE04	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales.
		IE05	Cantidad de unidades de vivienda (UV)
		IE06	Superficie cubierta total promedio por UV.
		IE07	Superficie promedio de suelo por UV.
		IE08	Superficie promedio de espacio abierto común por UV.
		IE09	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado.
		IE10	Demanda energética anual para calefacción por sup. cubierta.

Figura VII-2

Cuadro Resumen de Indicadores Económicos de Sostenibilidad
Fuente: Elaboración propia.

⁶ Es necesario aclarar que para el cálculo de algunos indicadores será necesario efectuar estudios específicos que se detallan en los ítems 7.4.3 -estudios de asoleamiento-, y 7.4.4 -cálculo de demanda energética para calefacción-.

IE01

FACTOR DE OCUPACIÓN TOTAL (FOT)

Objetivo específico

Promover el mayor aprovechamiento del suelo posible según las limitaciones normativas.

Significado del indicador

El alto costo de la tierra en áreas cercanas al Área Central de la Ciudad de Rosario requiere de desarrollos urbanos que hagan de la tierra un uso más eficiente.

Aunque este costo inicial se presenta como una de las variables de estudio más significativas para el desarrollo de proyectos inmobiliarios, y a la vez causante de los efectos negativos sobre la ciudad, con el objetivo de promover las inversiones en los englobamientos parcelarios, se hace necesario inducir al aprovechamiento máximo del suelo, haciendo un uso eficiente del mismo. Luego, este indicador se deberá confrontar con los indicadores sociales y ambientales para un adecuado análisis de la propuesta.

Método de cálculo

Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno

IE02

FACTOR DE OCUPACIÓN DEL SUELO (FOS)

Objetivo específico

Promover el mayor aprovechamiento del suelo posible según las limitaciones normativas.

Significado del indicador

Teniendo en cuenta las dos limitaciones principales impuestas por la normativa vigente, altura máxima y FOS (ver Capítulo V, Ítem 5.5.2), se entiende que a mayor FOS se logra un uso más eficiente del suelo y por lo tanto resulta en una mayor rentabilidad económica para el inversor inmobiliario debido a la obtención de mayor superficie de venta.

Método de cálculo

Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo⁷ / Superficie del Terreno

IE03

PORCENTAJE DE SUPERFICIE CUBIERTA DE USO COMUN

Objetivo específico

Maximizar la rentabilidad y minimizar los costos de uso, operación y mantenimiento promoviendo una eficiente relación entre superficie cubierta de uso exclusiva y superficie cubierta de uso común.

Significado del indicador

La rentabilidad de la propuesta depende en gran parte de la superficie de venta. El usuario final recibe detalladas la superficie de uso exclusivo de su unidad y la superficie de uso común que le corresponde según el tamaño de su UV. En el caso de estudio particular de este trabajo de investigación, las UV están destinadas a los sectores medios de la sociedad, entendiendo que los sectores con ingresos más altos pueden optar por zonas más privilegiadas de la ciudad con costos de la tierra más elevados, y que a su vez pueden disponer de recursos económicos que les permita contar con servicios adicionales en sus viviendas.

En este contexto, el incremento de las superficies de uso común elevan los costos iniciales de cada unidad disminuyendo las opciones de compra por parte de los futuros usuarios. Por otro lado, se produce un aumento en los costos de operación y mantenimiento (energía, limpieza, reparaciones, etc.) que repercute en los usuarios finales de las UV.

⁷ Se considera la superficie determinada por las proyecciones sobre el suelo de toda superficie cubierta.

Es importante señalar que en el análisis del costo inicial y futuro producto los espacios comunes cubiertos, no se distingue su potencial social como lugar de encuentro que pueden aportar a las propuestas. En este sentido se aclara que los espacios comunes cubiertos analizados con este indicador solo se plantean a modo de acceso a las UV mediante escalera y sin ascensores⁸, siendo por el contrario, los espacios abiertos comunes (EAC) los lugares de encuentro a promover.

Método de cálculo

Superficie Cubierta de Uso Común⁹ / Superficie Cubierta Total

IE04

PORCENTAJE DE PP SOBRE EAC¹⁰

Objetivo específico

Promover el desarrollo de los PP por sobre los EAC.

Significado del indicador

Desde el punto de vista económico, como recurso de venta, y teniendo en cuenta al público que están destinados estos desarrollos, sería recomendable que la mayor proporción de los espacios abiertos fuera de dominio privado de las UV de PB, promoviendo un mayor beneficio a los inversores. Paralelamente, a mayor superficie de EAC, los costos futuros -uso, operación y mantenimiento- aumentan perjudicando económicamente a los usuarios finales.

Si bien este indicador sólo evalúa los espacios abiertos en función de su costo inicial, deberá confrontarse con los indicadores sociales y ambientales que tienen en cuenta las ventajas de una mayor proporción de los espacios abiertos comunes.

Método de cálculo

Superficie de PP / (Superficie de EAC + Superficie de PP)

IE05

CANTIDAD DE UNIDADES DE VIVIENDA (UV)

Objetivo específico

Ampliar la "oferta" de UV promoviendo un equilibrio entre la Cantidad de UV y la Superficie Cubierta Total.

Significado del indicador

Este indicador surge en la "Fase de Estructuración 2". Mientras en la primera fase se obtiene la superficie cubierta total, la ME, el EAC y los PP, en la segunda fase el proyectista está en condiciones de establecer e incorporar los tipos de UV para cada sector de la propuesta. De esta manera es posible calcular la cantidad de UV desarrolladas y analizar en función a este dato y a la superficie de cada una el mercado al cual se está dirigiendo la propuesta y así verificar la validez comercial de la misma.

Este indicador de complementa con el siguiente indicador económico, "Superficie Cubierta Total Promedio por Unidad de Vivienda" y con los indicadores sociales IS04 y IS05.

Método de cálculo

Cantidad de UV.

⁸ El Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario establece un máximo de tres niveles superiores para acceder sin medios mecánicos. Hasta esta altura (PB+3 pisos altos) los Núcleos Verticales de Movimiento (NVM) pueden estar comprendidos solo por escaleras.

⁹ Se considera la superficie de espacios comunes de circulación vertical de los edificios, comúnmente llamados accesos y palieres de piso.

¹⁰ PP se refiere a "Patios Privados" mientras EAC es la abreviatura de "Espacio Abierto Común". (Ver Apéndice I – Abreviaturas)

IE06

SUPERFICIE CUBIERTA TOTAL PROMEDIO POR UV

Objetivo específico

Promover el desarrollo de UV de superficies aceptables y ajustadas a un mercado medio.

Significado del indicador

Si bien no surge como una condición fija y estipulada según estándares aceptados, existe en el mercado una superficie máxima admitida para cada tipo de vivienda según la cantidad de ambientes que esta contenga. Esta situación que se va ajustando a través de los años y que el mercado va fijando, determina la superficie máxima que puede tener una UV según su cantidad de ambientes para que esta sea un “producto rentable”.

A medida que el costo de la tierra aumenta, estos máximos se reducen produciendo UV con dimensiones cada vez más acotadas ocasionando un detrimento de la habitabilidad de las mismas. Si bien esta condición no es la ideal, como en los indicadores anteriormente desarrollados, es la situación actual, no siendo objeto de este trabajo cuestionar esta situación, sino que este indicador se utiliza solo a los fines del conocimiento y análisis de las propuestas.

Este indicador contrastado con los indicadores de “Cantidad de UV” y de “Superficie Promedio de Suelo por UV”, complementados al indicadores sociales IS04 y IS05 permite el análisis del costo inicial y el mercado al que están destinadas las UV propuestas. En este sentido, es necesario aclarar que este indicador incorpora la variable “Superficie Cubierta Total” y no la exclusiva, ya que en este caso interesa conocer la superficie total de las UV para analizar el costo inicial total sin discriminar entre superficies comunes y exclusivas, situación que es analizada en el IE03.

Método de cálculo

Superficie Cubierta Total¹¹ / Cantidad de UV

IE07

SUPERFICIE PROMEDIO DE SUELO POR UV

Objetivo específico

Minimizar los costos iniciales por UV mediante un uso eficiente del suelo.

Significado del indicador

Este indicador pretende evaluar la incidencia del costo de la tierra por UV. Si bien mediante el IE01 - FOT- ya se obtiene una variable de análisis del aprovechamiento del suelo, relacionando “Superficie de Suelo por la Cantidad de UV” es posible evaluar si la superficie de suelo destinada a cada UV es aceptable para los tipos de vivienda adoptados.

Método de cálculo

Superficie de Terreno / Cantidad de UV

IE08

SUPERFICIE PROMEDIO DE EAC POR UV

Objetivo específico

Minimizar los costos futuros por UV, reduciendo la superficie del EAC.

Significado del indicador

Si bien el Espacio Abierto Común actúa positivamente sobre los aspectos sociales y ambientales de las propuestas, desde el punto de vista económico incrementa los costos de uso, operación y mantenimiento, repercutiendo así en los usuarios finales. En este sentido, para el campo económico de la sostenibilidad sería deseable minimizar la superficie abierta de uso común por UV.

¹¹ Este valor se obtiene de la sumatoria de las superficies cubiertas de uso común y las superficies cubiertas exclusivas.

Por otro lado, para un correcto análisis de este indicador será necesario confrontar los resultados con los indicadores sociales y ambientales que estudian el EAC.

Método de cálculo

Superficie de EAC / Cantidad de UV

IE09

PORCENTAJE DE UV CON EXPANSIÓN EXTERIOR DE USO PRIVADO

Objetivo específico

Promover la incorporación de Espacios Exteriores de Uso Privado en las UV.

Significado del indicador

Si bien el contar con un espacio exterior privado -entiéndase patio en PB, balcón terraza y/o azotea accesible privada- es sin lugar a dudas una ventaja ambiental y social debido al uso intensivo de los espacios abiertos que el clima de Rosario permite (ver Apéndice I), es a su vez, un factor positivo para el valor comercial del emprendimiento, como recurso diferencial frente a la tipología de edificios en altura.

En este indicador, a diferencia de los anteriores, coinciden en esta variable como un valor positivo de la sostenibilidad tanto económica, ambiental y social. Será necesario igualmente confrontar este indicador con los indicadores ambientales que permitan verificar si estos espacios son realmente habitables y permiten su uso de forma intensiva.

Método de cálculo

Cantidad de UV con Expansión Exterior de Uso Privado / Cantidad de UV

IE10

DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL PARA CALEFACCIÓN POR SUP. CUBIERTA

Objetivo específico

Minimizar los costos futuros reduciendo el consumo energético para calefacción

Significado del indicador

Todo edificio requiere de recursos energéticos para garantizar el confort interior de sus habitantes. Estos recursos pueden ser renovables o no renovables. El consumo energético elevado de combustibles fósiles para calefacción -gas en el caso de Rosario- repercutirá negativamente en los tres campos de la sostenibilidad.

En el caso del aspecto económico, el consumo energético se traduce en un costo futuro de uso y mantenimiento para los habitantes de las UV. Si bien en Argentina los costos energéticos están subsidiados y no influyen en gran medida en los costos anuales de los ocupantes, en el corto y mediano plazo la situación será diferente teniendo que ajustarse los costos por lo menos al promedio de la región. Por otro lado, al ritmo de producción y demanda actuales, la Argentina tiene reservas de gas probadas solo hasta el 2017¹², cuestión que argumenta también la necesidad de producir edificios más eficientes. En este sentido, este indicador analiza y promueve el diseño de edificios con que demanden un menor consumo energético.

Es necesario aclarar que este indicador evalúa la demanda por superficie cubierta total y no por UV ya que los estudios apuntan a un análisis global y se realizan simulaciones simples a fin de permitir evaluar esta variable en las primeras decisiones de diseño de manera de promover la toma de conciencia de la importancia de la misma.

¹² STAGNARO, R. "La Argentina, cerca de quedarse sin reservas de gas y de petróleo." Artículo publicado en Diario Clarín, Sección I-eco, Lunes 03/08/09.

Método de cálculo

Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total

7.3.2. Indicadores Sociales (IS)

	OBJETIVOS	NRO.	INDICADOR
INDICADORES SOCIALES	Vitalidad de los espacios abiertos comunes Variedad y diversidad de los espacios urbanos. Legibilidad de los espacios urbanos. Permeabilidad de los espacios urbanos. Accesibilidad a personas disminuidas físicamente y ancianos. Intimidad de las áreas de uso exclusivo. Autocontrol de los espacios abiertos de uso común.	IS01	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes
		IS02	Grado de Legibilidad
		IS03	Grado de Permeabilidad
		IS04	Variedad de UV según su superficie y distribución interna
		IS05	Variedad de UV según su "oferta" espacial
		IS06	Porcentaje de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB
		IS07	Porcentaje de UV en desarrolladas completamente en P
		IS08	Distancia promedio entre UV enfrentadas
		IS09	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB
		IS10	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC

Figura VII-3
Cuadro Resumen de Indicadores Sociales de Sostenibilidad
Fuente: Elaboración propia.

IS01

VARIEDAD ESPACIAL DE LOS ESPACIOS ABIERTOS COMUNES

Objetivo específico

Promover el desarrollo de propuestas variadas en la configuración formal y espacial de sus espacios abiertos.

Significado del indicador

De acuerdo a lo señalado en los capítulos V y VI, los englobamientos parcelarios presentan distintas configuraciones de sus límites y permiten varias alternativas de ocupación edilicia, generando así espacios contenidos al estilo de las plazas de Londres del siglo XVIII y XIX (Figura VII-4), muy contenidos como algunos conjuntos de vivienda de ciudades españolas (Figura VII-5), o espacios lineales conformados por uno o dos bloques de vivienda de altura uniforme, a la manera de algunas de las calles de barrio tradicionales de la Ciudad de Rosario. (Figuras VII-6 y VII-7)



Figura VII-4 y VII-5
Espacio contenido y muy contenido. Esquema de plaza en Londres y conjunto habitacional en Córdoba, España.
Fuente: de SCHILLER, S. & EVANS, J. M. (1995), y fotografía del autor.



Figuras VII-6 y VII-7
Frente homogéneo y continuo constituido por viviendas a ambos lados. Pje Monroe, Rosario.
Fuente: Fuente: MOLINÉ, A. "Algunas notas sobre el Pasaje Monroe como caso de estudio."
Curso de formación docente. FAPyD, 2009.

Este indicador pretende analizar el grado de variedad de opciones espaciales en el EAC de cada propuesta entendiendo que esta diversidad alienta usos complementarios aunque diferentes entre sí contribuyendo a lograr vitalidad y continuidad de actividades varias a través del tiempo. Al mismo tiempo, sugiere diversidad de lugares con distinta situación espacial. Por ejemplo, articulando espacios contenidos de estancia y espacios de recorrido lineal más dinámicos, lo que ofrece alternativas de elección a usuarios según preferencias personales.

Por otro lado, será necesario confrontar este análisis con los indicadores ambientales de asoleamiento, entendiendo que la orientación y la distancia entre los edificios proporcionará espacios variables de sol y sombra lo que repercutirá también en la habitabilidad de los espacios exteriores. Esta cuestión también sugiere la oportunidad de acompañar la diversidad espacial con la "alternancia micro-climática".¹³ (de SCHILLER, S. 2005)

Este indicador debe ser confrontado también con el indicador de "legibilidad", ya que se corre el riesgo de que por pretender desarrollar un espacio variado espacial y formalmente el proyecto derive en un espacio urbano ilegible. Por último, cabe mencionar que la variedad espacial y formal puede surgir a partir de la misma configuración espacial del terreno o puede ser parte de las ideas del proyectista frente a un lote homogéneo, cuestión a ser analizada en el proceso proyectual.

Método de cálculo

Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.

En este contexto, el cuadro de la Figura VII-8 detalla la clasificación de los distintos tipos de EAC según su grado de contención obteniendo así cuatro configuraciones genéricas.¹⁴

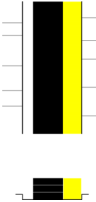
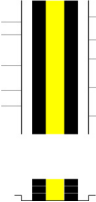

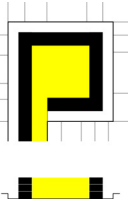
CATEGORIA	1	2	3	4
DEFINICION	EAC en "Tira" conformado por la ME de unos de los bloques de viviendas y las medianeras de lotes vecinos.	EAC en "Tira" conformado por la ME de los bloques de viviendas a ambos lados.	EAC en "U" conformado por tres lados cerrados por la ME de los bloques de viviendas.	EAC en "Claustro" conformado por cuatro lados cerrados por la ME de los bloques de viviendas, con uno o más accesos.
ESQUEMA GRAFICO				

Figura VII-8
Categorías para cálculo del IS01 "Variedad espacial de los espacios abiertos comunes"
Fuente: Elaboración propia.

IS02 GRADO DE LEGIBILIDAD

Objetivo específico

Sugerir espacios claros, de fácil comprensión de las relaciones espaciales y con referencias que contribuyan a la apropiación por parte del usuario.

Significado del indicador

La legibilidad incorpora la percepción visual de la estructura espacial, de manera que esta ayuda a comprender el espacio y a orientarse en él. Un espacio claro de fácil comprensión por el usuario donde las áreas privadas sean fácilmente distinguibles de las áreas comunes y que a la vez contengan hitos o referencias que contribuyan a identificar el uso y a orientar el desplazamiento

¹³ Según Silvia de Schiller, la "alternancia micro-climática" es la generación simultánea de distintos micro-climas en el mismo espacio urbano; por ejemplo, sol y sombra en sectores diferenciados ofrecen una opción selectiva del usuario, según las variaciones de confort y preferencias personales en distintas situaciones espaciales y temporales.

¹⁴ Para cada una de las categorías se podrían establecer otras subcategorías si se analiza el modo en que se dispone la ME con respecto a los PP y los muros medianeros. De este modo, el EAC podría conformarse por un frente continuo de UV y otro delimitado por los cercos o muros divisorios de los PP del otro bloque de viviendas. En este sentido, esta posibilidad no será tenida en cuenta para el cálculo de este indicador, sintetizado solo en la configuración geométrica y volumétrica del EAC y la ME.

promueven la apropiación rápida del lugar a través de la percepción rápida y directa de la situación espacial.

Si bien este indicador posee su propia autonomía, es necesario complementarlo con el IS01 “Variedad espacial de los espacios abiertos comunes” con el fin de estimular un equilibrio entre ambos indicadores.

Método de cálculo

La metodología de cálculo de este indicador se apoya en la calidad “legibilidad” determinada por de SCHILLER, S. (2005) y basada en BENTLEY, I. (1985), la que se adapta al objeto y caso de estudio de este trabajo de investigación.

CATEGORIA	DEFINICION	PUNTAJE
Falta de legibilidad	Trazado muy difícil de comprender. Falta de elementos o hitos que contribuyan a la identidad del espacio, o exceso de elementos distintos que dificultan la comprensión del espacio.	50
Legibilidad limitada	Falta de claridad en el trazado. Limitados elementos que facilitan la orientación en espacios abiertos.	75
Legibilidad normal	Trazado urbano normal, sin identidad espacial muy notable.	100
Legibilidad moderada	Fácil comprensión del trazado y estructura urbana, con identidad espacial clara.	125
Buena legibilidad	Muy fácil comprensión del trazado y estructura urbana, hitos u otros elementos que contribuyen a identificar el uso y a orientar el desplazamiento al tiempo que otorgan identidad a los ocupantes.	150

Figura VII-9

Categorías y evaluación del IS02 “Grado de legibilidad”.
Fuente: Basado en de SCHILLER, S. (2005) y BENTLEY, I. (1985).

Adaptación al objeto de la presente tesis, y definición de las categorías y puntajes, elaboración propia.

IS03

GRADO DE PERMEABILIDAD

Objetivo específico

Promover espacios urbanos permeables, accesibles y conectados.

Significado del indicador

Este indicador pretende analizar el grado de permeabilidad de las propuestas. La cantidad de accesos al complejo, la claridad y las alternativas de los recorridos y la simple identificación de los accesos a las UV facilitan la orientación y promueven las distintas alternativas de utilización del espacio según las preferencias del usuario.

A su vez, la incorporación de espacios de transición entre las áreas comunes y privadas mejora las situaciones de ingreso a las viviendas promoviendo otros usos y facilitando el contacto entre los habitantes.

Método de cálculo

Del mismo modo que en el indicador “legibilidad”, se utiliza la metodología empleada por de SCHILLER, S. (2005) y basada en BENTLEY, I. (1985), la que se adapta al objeto y caso de estudio de este trabajo de investigación.

CATEGORIA	DEFINICION	PUNTAJE
Falta de permeabilidad	Espacio urbano con un solo acceso desde la vía pública. Acceso por corredores estrechos con poca o nula articulación con los ingresos a las UV.	50
Limitada permeabilidad	Espacio urbano con uno o dos accesos desde la vía pública. Espacios interiores escondidos poco articulados con la calle y/o con los ingresos a las UV.	75
Permeabilidad normal	Espacio urbano con dos accesos desde la vía pública y con accesos a las UV en todo su recorrido.	100
Permeable	Espacio urbano con dos accesos desde la vía pública que articula los ingresos a las UV y ofrece más de una alternativa de acceso a las mismas.	125
Muy permeable	Espacio urbano con tres o más accesos desde la vía pública que articula los ingresos a las UV en todo su recorrido y a la vez ofrece distintas alternativas de acceso a las mismas.	150

Figura VII-10

Categorías y evaluación del IS03 “Grado de permeabilidad”.
Fuente: Basado en de SCHILLER, S. (2005) y BENTLEY, I. (1985).

Adaptación al objeto de la presente tesis, y definición de las categorías y puntajes, elaboración propia.

IS04**VARIEDAD DE UV SEGÚN SU SUPERFICIE Y DISTRIBUCION INTERNA****Objetivo específico**

Fomentar el desarrollo social y los contactos entre diversos promoviendo la incorporación de UV de distinta superficie, distribución interna y cantidad de ambientes.

Significado del indicador

La superficie de la UV y su configuración en función de su tipología distributiva se asocia al tipo y cantidad de ocupantes de la misma. De esta manera una UV de un ambiente podría ser utilizada por un alumno universitario, o por una pareja joven que recién inicia la convivencia. Podría tratarse también de una unidad de uso profesional utilizada como oficina o consultorio médico.

Por otro lado, una UV de dos ambientes podría ser ocupada por un matrimonio mayor si esta se encontrara en PB, mientras que las unidades de más ambientes serían utilizadas por familias ya conformadas de cuatro o más integrantes, siendo demasiado grandes para parejas jóvenes o alumnos universitarios.

Esta clasificación no pretende determinar la superficie mínima o máxima para cada tipo de ocupantes de las UV, sino que sugiere que una mayor variedad de tamaños y tipologías distributivas promueve la radicación en el espacio urbano de distintos grupos sociales creando las condiciones para un mejor desarrollo social e induciendo al contacto espontáneo entre habitantes diversos. A su vez, la convivencia simultánea en el lugar de familias, jóvenes estudiantes, adultos y ancianos, promueve el uso intensivo del espacio a toda hora incluso por la noche, lo que contribuye también al control social otorgándole características de “espacio urbano defendible”. (de SCHILLER, S. & EVANS, J. M., 1995)

Método de cálculo

El cálculo de este indicador se realiza en base al análisis de la cantidad y tipos de UV utilizados para la configuración de la propuesta proyectual. El cuadro de la Figura VII-11 indica las categorías utilizadas para la determinación del puntaje de este indicador.

CATEGORIA	DEFINICION	PUNTAJE
Falta de variedad	Desarrollo urbano en el cual todas las UV responden a la misma tipología distributiva, misma superficie cubierta y cantidad de ambientes. Por ejemplo, todas UV de tres dormitorios proyectadas para familias de cuatro o cinco integrantes.	50
Variedad limitada	Desarrollo urbano configurado a partir de no más de dos tipologías distributivas de UV en partes semejantes. Por ejemplo, cantidad de UV repartidas en partes iguales entre UV de dos ambientes y UV de tres ambientes.	75
Variedad normal	Desarrollo urbano conformado por partes semejantes de tres tipologías distributivas de UV las que, si bien no promueven la inclusión de todos los grupos sociales, permite la convivencia entre familias en distinto grado de desarrollo personal.	100
Variedad moderada	Desarrollo urbano conformado por no más de cuatro tipologías distributivas de UV. Distribuidas equitativamente en función a su posición en el terreno y promoviendo la convivencia entre familias numerosas y familias en proceso de desarrollo.	125
Gran variedad	Desarrollo urbano conformado por más de cuatro tipologías de UV. Distribuidas en el terreno de modo que, incorporando desde UV de cinco ambientes a UV de superficie reducida de uno o dos ambientes aptas para personas solas, jóvenes estudiantes, parejas o ancianos; promuevan el contacto espontáneo entre gente diversa y el uso continuo de todo el espacio urbano.	150

Figura VII-11

Categorías y evaluación del IS04 “Variedad de UV según su superficie y distribución interna”.

Fuente: Basado en de SCHILLER, S. (2005) y BENTLEY, I. (1985).

Adaptación al objeto de la presente tesis, y definición de las categorías y puntajes, elaboración propia.

IS05**VARIEDAD DE UV SEGÚN SU “OFERTA” ESPACIAL****Objetivo específico**

Fomentar el desarrollo social promoviendo la incorporación de UV de distinta configuración espacial para generar una mayor “oferta” de opciones a los usuarios.

Significado del indicador

Este indicador pretende analizar el grado de variedad de la propuesta residencial en función de la diversidad de tipos de UV según su configuración espacial. Los usos y costumbres, las aspiraciones y deseos de cada habitante o familia varían. De este modo, habrá familias que deseen habitar UV en “dúplex” (D) debido a la mayor intimidad respecto de la relación entre sectores con diferente grado de

privacidad. En cambio, esta tipología de UV no será deseable para familias donde alguno de sus integrantes se vea imposibilitado a subir escaleras, necesitando por este motivo UV desarrolladas en un solo nivel, "simplex" (S). Al mismo tiempo, las unidades en "triplex" (T) otorgan la posibilidad de desarrollar distintos usos simultáneamente, permitiendo la incorporación de espacios de trabajo en la misma vivienda.

De esta manera, los distintos tipos de UV analizados con este indicador permiten comparar la "oferta" disponible en cada propuesta siendo así deseable la mayor diversidad posible. La incorporación de una mayor variedad tipos de UV según su configuración espacial, complementada con una equilibrada relación entre tipos de UV con diferencias tipo-distributivas, mejora la oferta residencial haciendo aún más diverso y variado el espacio urbano.

Método de cálculo

El cálculo de este indicador se realiza en base al análisis de la cantidad y tipos de UV utilizados para la configuración de la propuesta proyectual. El cuadro de la Figura VII-12 indica las categorías utilizadas para la determinación del puntaje de este indicador. En este caso, solo se indican tres categorías de análisis.

CATEGORIA	DEFINICION	PUNTAJE
Falta de variedad	Desarrollo urbano en el cual todas las UV responden a la misma tipología configuración espacial, por ejemplo todas UV en "dúplex" (D).	50
Variedad normal	Desarrollo urbano conformado por dos tipos de UV. Por ejemplo, UV en "simplex" (S) y en "dúplex" (D).	100
Gran variedad	Desarrollo urbano conformado por las tres tipologías de UV -S, D y T-, dispuestas en el terreno y en el conjunto de edificios de modo de lograr una "oferta" equilibrada en función a las características propias de la propuesta y lugar de intervención.	150

Figura VII-12

Categorías y evaluación del IS05 "Variedad de UV según su configuración espacial".

Fuente: Basado en de SCHILLER, S. (2005) y BENTLEY, I. (1985).

Adaptación al objeto de la presente tesis, y definición de las categorías y puntajes, elaboración propia.

IS06

PORCENTAJE DE UV C/ESPACIO DE USO COMERCIAL O LABORAL EN PB

Objetivo específico

Promover la vitalidad del espacio urbano incorporando usos complementarios al residencial en PB con el fin de generar bordes activos.

Significado del indicador

La vitalidad de un entorno urbano está condicionada por el uso intensivo del mismo. En las áreas urbanas tradicionales de la Ciudad de Rosario las calles de mayor vitalidad son las que comparten simultáneamente distintas actividades. En esta perspectiva, el uso simultáneo del espacio por parte de actividades comerciales y residenciales promueve el contacto social a través de "bordes activos", es decir simultaneidad de funciones a lo largo del día, lo cual genera una mayor frecuencia en los accesos y por lo tanto una mayor intensidad de uso. (de SCHILLER, S., 2005)

En el caso de los proyectos para los englobamientos parcelarios el uso predominante es el residencial, por lo tanto se sugiere la articulación entre vivienda y trabajo mediante la incorporación de locales visibles y fácilmente accesibles para uso complementario en PB tales como comercios minoristas, estudios profesionales, consultorios médicos, talleres, etc. lo cual generaría una mayor intensidad de uso.

Cabe señalar a su vez, que este indicador aporta al mismo tiempo al objetivo del autocontrol y seguridad ya que entendemos que el uso continuo de los espacios disminuye las condiciones de inseguridad.

Método de cálculo

Cantidad de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV

IS07

PORCENTAJE DE UV DESARROLLADAS COMPLETAMENTE EN PB

Objetivo específico

Promover la incorporación de UV en PB para permitir el uso de las mismas por personas disminuidas físicamente o ancianos.

Significado del indicador

La incorporación de UV en PB aptas para personas disminuidas físicamente o ancianos promueve el diseño de espacios urbanos democráticos y accesibles para todos. Asimismo el uso de algunas UV por parte de ancianos garantiza la ocupación del espacio urbano en momentos del día donde los adultos y niños no se encuentran en sus viviendas, lo que redundará en un uso más intenso del lugar, promoviendo el control social.

Método de cálculo

Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB / Cantidad de UV

IS08

DISTANCIA PROMEDIO ENTRE UV ENFRENTADAS

Objetivo específico

Analizar el grado de intimidad en áreas privadas.

Significado del indicador

Si bien gran parte de los indicadores sociales promueven el contexto para el contacto espontáneo entre los ocupantes, es también deseable que las propuestas generen las condiciones necesarias para la intimidad de cada uno de los habitantes. En este sentido, este indicador analiza el grado de intimidad en áreas privadas en función a las distancias entre UV enfrentadas, entendiendo que a mayor distancia, mayor grado de intimidad.

Método de cálculo

Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos

IS09

PORCENTAJE DE UV CON DORMITORIOS A LA CALLE O EAC

Objetivo específico

Analizar el grado de intimidad en áreas privadas.

Significado del indicador

De igual manera a lo que sucede en las calles tradicionales de la ciudad de Rosario, las UV que disponen los dormitorios a la calle -o EAC para el caso de esta tesis-, ven reducida su intimidad debido al tránsito de personas por los espacios públicos -o comunes- viéndose obligadas a permanecer con las persianas bajas lo que disminuye las condiciones de confort y habitabilidad de sus ocupantes.

Esta situación generalmente se intenta solucionar ubicando las ventanas a un nivel más alto o anteponiendo un área verde entre lo privado y lo público, lo cual mejora la situación pero genera un "borde inactivo". De este modo, se sugiere ubicar otro tipo de locales sobre el EAC en PB que no requieran tanta intimidad como los dormitorios, de manera tal de permitir la intimidad de sus ocupantes y al mismo tiempo promover el autocontrol de los espacios exteriores.

Método de cálculo

Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC / Cantidad de UV

IS10

PORCENTAJE DE UV CON VISUALES A LA CALLE O EAC

Objetivo específico

Promover el autocontrol por parte los ocupantes mediante UV con visuales a la calle o EAC.

Significado del indicador

Según de SCHILLER, S., (2005), 'el espacio defendible es aquel en el cual los usuarios con sentido de pertenencia y responsabilidad social e interés por el bien común, protegen y cuidan los espacios urbanos, ejerciendo un control directo o indirecto sobre los transeúntes y visitantes, pero sobre todo, sobre los residentes o población estable del lugar.' Estos requieren de un uso intensivo del mismo, la interacción social y por sobre todas las cosas el contacto visual directo desde los edificios adyacentes, lo que promueve el control social.

Al mismo tiempo, la posibilidad de obtener visuales a los espacios comunes o públicos desde las UV mejora la calidad de vida de sus ocupantes entendiendo que la relación entre los ámbitos privados interiores y los espacios abiertos comunes o públicos facilita el contacto entre los habitantes promoviendo la cohesión social. De este modo, la incorporación de la mayor cantidad de UV con visuales hacia la calle o EAC promueve el autocontrol por parte de los mismos habitantes y contribuye a la cohesión social.

Método de cálculo

Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV

7.3.3. Indicadores Ambientales (IA)

	OBJETIVOS	NRO.	INDICADOR
INDICADORES AMBIENTALES	Habitabilidad en espacios exteriores. Impacto de los edificios sobre el entorno inmediato. Salubridad de las UV. Demanda energética generada por calefacción. Efecto isla de calor y su reducción mediante sup. captadoras de CO ₂ .	IA01	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación.
		IA02	Porcentaje de muros orientados a norte.
		IA03	Porcentaje de muros aptos p/iluminación y ventilación a norte.
		IA04	Porcentaje de muros aptos p/iluminación y ventilación a norte con acceso al sol en invierno.
		IA05	Demanda energética anual para calefacción por sup. cubierta.
		IA06	Porcentaje de UV con ventilación cruzada.
		IA07	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno.
		IA08	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno.
		IA09	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno.
		IA10	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno.

Figura VII-13

Cuadro Resumen de Indicadores Ambientales de Sostenibilidad
Fuente: Elaboración propia.

IA01

PORCENTAJE DE MUROS APTOS PARA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

Objetivo específico

Evaluar el potencial de iluminación y ventilación de la propuesta.

Significado del indicador

La envolvente de los edificios está conformada por planos horizontales -cubierta y piso-, y por planos verticales -muros-. Estos últimos se pueden clasificar en "medianeras" -muros ciegos compartidos con los lotes vecinos que pueden poseer una construcción adosada o permanecer libres-, "muros ciegos" generalmente establecidos por una profundidad de planta simple determinada por la propuesta, y "muros aptos para iluminación y ventilación" que se corresponden con los dos frentes de UV de doble profundidad de planta o en uno de ellos, en UV de profundidad de planta simple.

Este indicador permite analizar y evaluar el potencial de iluminación y ventilación requerido para el confort interior de las UV entendiendo que a mayor proporción de los mismos por sobre los muros ciegos y medianeros, el potencial de iluminación y ventilación es mayor.

Es necesario señalar que este indicador no incorpora la variable de la orientación, por lo cual por sí solo este indicador resulta insuficiente para un análisis completo, siendo el objetivo del mismo la introducción de una variable de rápido análisis y obtención en las primeras etapas de diseño.

Método de cálculo

Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente

IA02

PORCENTAJE DE MUROS ORIENTADOS A NORTE

Objetivo específico

Analizar el potencial de acceso al sol invernal.

Significado del indicador

Dado que el sol es sustento fundamental de la vida en nuestro planeta, fuente natural y primaria de energía, luz y calor, optimizar el aprovechamiento de la energía solar en los edificios constituye una alternativa importante para garantizar el confort térmico de los habitantes, sin recurrir a fuentes no renovables de energía. Debido a que en latitudes Sur y en climas como el de la Ciudad de Rosario (ver Apéndice II) la orientación favorable es la Norte, es recomendable ubicar la mayor proporción de muros hacia aquella orientación.

Estudios realizados por de SCHILLER, S. (2002), demuestran que una tipología de barras paralelas orientadas N/S proporciona un 40% de sus muros al norte frente a un 10% de la misma tipología orientada E/O y un 25% para tipologías en torre o para un tejido tradicional existente.

Este indicador permite analizar rápidamente y sin estudios complejos el potencial de acceso al sol invernal sobre fachadas, es decir la proporción de “superficies captadoras”. Luego será necesario confrontar estos valores con el grado de exposición efectivo a partir de estudios de asoleamiento específicos.

Método de cálculo

Sup. de muros orientados al norte / Sup. total de la envolvente

IA03

PORCENTAJE DE MUROS APTOS PARA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN A NORTE

Objetivo específico

Analizar el potencial de ganancia solar directa en invierno.

Significado del indicador

Este indicador incorpora al IA01 la variable de la orientación. El objetivo radica en analizar el potencial de ganancia solar directa a través de muros aptos para iluminación y ventilación orientados al norte en la época invernal.

Este indicador permite el análisis de las decisiones de diseño en función a la orientación y ubicación de los edificios, la determinación de los frentes de iluminación y ventilación, y los tipos de UV y profundidad de planta establecidos. Por último, del mismo modo que con el indicador anterior, estos resultados se deben confrontar con los estudios de asoleamiento para verificar el grado efectivo de ganancia solar directa en invierno.

Método de cálculo

Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales¹⁵

¹⁵ Para el cálculo de la sup. de ventanas se considera un 40% de la sup. efectiva del muro.

IA04

PORCENTAJE DE MUROS APTOS PARA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN A NORTE CON ACCESO AL SOL EN INVIERNO

Objetivo específico

Analizar el acceso al sol invernal efectivo sobre fachadas aptas para iluminación y ventilación orientadas al norte.

Significado del indicador

Según de SCHILLER, S. (2001), 'para hacer efectivo y eficiente el uso de sistemas solares incorporados al hábitat construido, es necesario contar con la exposición directa de las superficies captadoras a la radiación solar durante un período de tiempo que se denomina período de acceso al sol.' La configuración espacial de cada propuesta varía, la articulación entre volúmenes construidos y espacios abiertos determina según su forma y orientación, el grado de acceso al sol y proyección de sombras sobre espacios abiertos y fachadas.

Los indicadores antes descriptos permiten un análisis rápido del potencial de ganancia térmica invernal de acuerdo al tipo de muro y su orientación. El objetivo de los mismos es ofrecer una evaluación simple y rápida de las primeras decisiones de diseño, sin la necesidad de estudios específicos. Por el contrario, para el conocimiento de la real capacidad de ganancia térmica y energética invernal de las UV es necesaria la confrontación de los primeros indicadores con los resultados provenientes de ensayos en laboratorio con el Simulador del Movimiento Aparente del Sol, comúnmente conocido como "Heliodón"¹⁶ o en todo caso mediante la simulación digital a través de softwares específicos.

Estudios de asoleamiento previos realizados en el solsticio de invierno demuestran que la baja altura del sol invernal permiten pocas horas de asoleamiento efectivo dentro de la trama urbana tradicional, reduciéndose este a un rango horario que comienza a las 10hs de la mañana y culmina a las 14hs de la tarde (Ver Apéndice III - Estudios previos de asoleamiento). Por debajo y por arriba de ese período las proyecciones de sombra de los mismos edificios obstruyen el asoleamiento. De este modo, el análisis del acceso al sol efectivo en muros aptos para iluminación y ventilación al norte se realizará en base a estudios específicos de asoleamiento en un rango acotado de tres horas: 10hs, 12hs y 14hs; siendo el mismo un indicativo de las horas de mayor acceso al sol invernal.

Método de cálculo

Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte con acceso al sol en invierno / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte¹⁷

IA05

DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL PARA CALEFACCIÓN POR SUP. CUBIERTA

Objetivo específico

Analizar la demanda energética provocada por el uso de la calefacción en invierno a partir de las primeras decisiones de diseño.

Método de cálculo

Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético

Significado del indicador

Si bien este estudio no pretende obtener el cálculo preciso de la demanda energética de las propuestas, el análisis de las formas edilicias establecidas en las primeras etapas de diseño permite estimar valores indicativos aptos para la comparación entre diferentes alternativas de proyecto. En este sentido, el Software "Evaluador Energético" elaborado en Septiembre de 2001 por John Martin Evans cuenta con una serie de planillas electrónicas que permiten evaluar la demanda energética para calefacción en las primeras etapas del proceso proyectual.

¹⁶ Instrumento perteneciente al Laboratorio de Estudios Bioambientales del Centro de Estudios en Hábitat y Energía. Facultad de Arquitectura de Buenos Aires. Los procedimientos de uso de este instrumento se describen y explican más adelante en el ítem 7.4.3.

¹⁷ Para este cálculo se realizan estudios de asoleamiento específicos mediante heliodón que se detallan en el punto 7.4.3.

La forma de los edificios, su grado de compacidad, porosidad y permeabilidad, la relación entre la envolvente y volumen establecida por el “factor de forma”, las proporciones entre los distintos tipos de muros según su transmitancia térmica, etc. son factores que inciden en la eficiencia energética de los mismos. Entendiendo que un edificio es más sostenible ambientalmente si hace un uso eficiente de los recursos energéticos, el diseño según pautas bioambientales desde las primeras ideas promueve una menor demanda de energía, lo que al mismo tiempo radica en menores emisiones de CO₂ a la atmósfera.

A fin de la utilización del indicador como variable de comparación en las primeras etapas de diseño, algunas variables requeridas por el software -materiales de cada parte de la envolvente, densidad de ocupación, potencia y eficiencia de los artefactos, etc.- se entenderán fijas e idénticas para todas las propuestas.

IA06

PORCENTAJE DE UV CON VENTILACIÓN CRUZADA

Objetivo específico

Analizar el potencial de renovación de aire interior, el refrescamiento nocturno y el enfriamiento superficial de la envolvente de los edificios.

Significado del indicador

Según lo señalado por GONZALO, G. (1998) en el Ítem 7.2.3, la ventilación cruzada de las UV facilita la renovación del aire interior, mejora las condiciones de confort térmico a los ocupantes de los edificios y enfría las superficies internas de la envolvente evitando el sobrecalentamiento en verano. De este modo, la incorporación de una mayor proporción de UV con ventilación cruzada promueve una mejora en el aspecto ambiental de la sostenibilidad.

Si bien en este trabajo no se realizarán estudios específicos sobre la acción del viento en espacios exteriores e interiores por tratarse de procedimientos bastante complejos para los alumnos en la primera fase de diseño, se sostiene que la toma de conciencia de la importancia de la ventilación cruzada en UV resulta un aporte valioso al proceso de aprendizaje proyectual y al desarrollo de sus propuestas urbanas.

Método de cálculo

Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV

IA07

PORCENTAJE DE PP CON ACCESO AL SOL EN INVIERNO

Objetivo específico

Analizar el grado de habitabilidad en invierno en los espacios abiertos privados.

Significado del indicador

El asoleamiento invernal en espacios exteriores es indispensable para su aprovechamiento en épocas frías. El caso de los espacios exteriores privados de las UV denominados patios privados (PP) es uno de los recursos diferenciales que este tipo de desarrollos puede ofrecer en comparación a los departamentos de los edificios en altura, asociándose -en otra escala-, a los modos de vida que posibilitan las viviendas individuales en lote propio. Al mismo tiempo este tipo de uso, la transición “calle-casa-patio”, se asocia al modo de vivir en los barrios de las ciudades del interior de la Argentina: los patios funcionan como medio de contacto privado con el ambiente natural, según sus dimensiones permiten el desarrollo de distintas actividades al aire libre y mejoran al calidad de vida de sus ocupantes.

Por otro lado, a diferencia de los patios pertenecientes a los llamados “departamentos de pasillo” descriptos en el Ítem 5.4.6 del Capítulo V, las propuestas realizadas por los alumnos en el marco del convenio acordado con la MR, apuntan a la unificación de los patios privados de las distintas UV de

PB con el objetivo de mejorar la ventilación, el acceso al sol y la intimidad frente a las viviendas vecinas.

Surgen así varias configuraciones genéricas entre ME y PP que presentan distintas formas de conformación de los espacios abiertos privados:

- ME de profundidad de planta simple apoyada sobre la medianera ubicando los PP con frente y como acceso desde el EAC.
- ME de profundidad de planta simple o doble separada de la medianera y estableciendo los PP entre las mismas.
- ME continua conformando "claustros" los cuales contienen varios PP agrupados.

A su vez, según se ubican los edificios y los patios en función de las orientaciones se determina el grado de acceso al sol debido a las distancias entre paramentos, a su altura y al grado de encerramiento de los mismos. Al mismo tiempo, la alternativa utilizada podrá ser la óptima para el acceso al sol de los PP pero habrá que verificar si funciona como un obstáculo para los patios del entorno vecino o para el EAC. Del mismo modo será necesario cotejar este indicador con los tipos de UV elegidos según se trate de UV de profundidad de planta simple apoyados sobre medianeras, UV de profundidad de planta doble, impactos sobre el entorno, etc.

En esta perspectiva, de SCHILLER, S. (1993) sostiene que 'el acceso al sol en espacios exteriores privados puede ser crítico si se trata de asegurar el acceso al sol en edificios vecinos y espacios aledaños, con el fin de lograr equidad social y ambiental mientras se protege el acceso al sol de los edificios bajo análisis'. De este modo, el análisis integral de todos los indicadores deberá ser utilizado para evaluar las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas proyectuales.

Por último, habiéndose realizado ensayos para el asoleamiento invernal se concluye que en tejidos medios como el que corresponde a las manzanas objeto de este trabajo, el acceso al sol es escaso para la latitud de Rosario, y por tal motivo se procede a analizar el acceso al sol sobre las superficies de los PP sólo a las 10hs, 12hs y 14hs, siendo innecesario el análisis para los horarios por fuera de este rango horario, ya que la altura del sol es insuficiente. (Ver Apéndice III - Estudios previos de asoleamiento)

Método de cálculo

Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.¹⁸

IA08

PORCENTAJE DE EAC CON ACCESO AL SOL EN INVIERNO

Objetivo específico

Analizar el grado de habitabilidad en invierno en los espacios abiertos comunes.

Significado del indicador

Del igual modo a lo señalado para el indicador anterior, se procede al análisis de la proporción de superficie asoleada invernal en el Espacio Abierto Común (EAC), entendiendo que 'el asoleamiento en la vía pública contribuye a mejorar el confort y por lo tanto a favorecer la circulación de la gente y el uso del espacio exterior'. (de SCHILLER, S., 2001)

Si bien a diferencia del uso de los PP, en el EAC se desarrollan actividades menos sedentarias y por tal motivo se requeriría menor acceso al sol invernal, igualmente resulta deseable proporcionar algunas horas de asoleamiento invernal en las áreas de acceso y circulación ya que de este modo se promueve el uso y mejora las condiciones sociales del entorno. Al mismo tiempo el confort en espacios exteriores que articulan los ámbitos públicos o comunes con los privados mejoran las condiciones de confort interior de las UV al lograr cambios de temperatura menos bruscos.

Método de cálculo

Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC.¹⁹

¹⁸ Ver Estudios de Asoleamiento. Punto 7.2.3.

IA09

PORCENTAJE DE ENTORNO INMEDIATO CON ACCESO AL SOL EN INVIERNO

Objetivo específico

Analizar el impacto producido en el entorno inmediato.

Significado del indicador

El Capítulo II de este trabajo fundamentó a partir de literatura específica, que la sostenibilidad requiere de estrategias hacia la sostenibilidad en todas las escalas. Sin embargo, una cuestión se argumentó como ineludible, que entre todos los aspectos aceptados, la sostenibilidad es ante todo, una “cuestión ética”. En este sentido, el análisis del impacto que las nuevas intervenciones tendrán sobre los lotes vecinos surge como una necesidad a abordar desde un principio.

Teniendo en cuenta que la Ciudad de Rosario no cuenta con una normativa relativa al “Derecho al sol” que regule el derecho de todos los ciudadanos a recibir una cantidad mínima de radiación solar, resulta necesario promover en los alumnos una conciencia ética sobre la importancia del libre acceso al recurso solar para todos, y paralelamente, establecer una metodología para que la MR pueda evaluar el impacto de los nuevos desarrollos en los englobamientos parcelarios.

En esta perspectiva, el proceso de sustitución o renovación edilicia sobre los centros de manzana requiere de un análisis del potencial impacto de sombra sobre los lotes vecinos y edificios existentes. La estrategia apunta a evitar el deterioro de las condiciones de acceso al sol inicial por inserción de los nuevos desarrollos minimizando las obstrucciones en la época invernal.

Método de cálculo

Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.²⁰

IA10

POTENCIALES ÁREAS VERDES COMO PROPORCIÓN DE LA SUP. DEL TERRENO

Objetivo específico

Analizar el potencial de captación de CO₂ y la capacidad de moderación microclimática y de retención de agua de lluvia.

Significado del indicador

Según lo señalado en el Ítem 7.2.3 del presente capítulo, las áreas verdes y la vegetación al mismo tiempo que generan espacios interiores y exteriores más saludables filtrando el polvo, reduciendo el nivel de ruidos y la contaminación, promueven mejoras ambientales permitiendo la captación del CO₂ emitido, actúan como moderadores del microclima urbano reduciendo el efecto “isla de calor” y permiten la retención del agua de lluvia evitando su expulsión hacia los sistemas pluviales promoviendo así el desarrollo del ciclo natural del agua.

Si bien en las primeras etapas de diseño no se establecen los criterios de diseño del paisaje, sí resulta posible evaluar las potenciales áreas donde incorporar superficies verdes y elementos de forestación. Se analizan así los espacios disponibles en los PP, en EAC y en cubiertas. Asimismo, se determinan proporciones máximas de superficies verdes para cada uno entendiendo que la incorporación de césped en PP depende de las preferencias del usuario, en el EAC se requiere una proporción de pisos secos para permitir el recorrido de los ocupantes y en cubiertas se necesitan espacios de circulación para cuidado y mantenimiento. De este modo quedan establecidos:

- En PP, un 50% de superficie verde,
- En EAC, un 20%, y
- En cubiertas, un 75%.

Es necesario señalar que para la determinación de estos valores no se realizaron estudios específicos, sino que la decisión se basó en observaciones del uso tradicional de este tipo de

¹⁹ Ver Estudios de Asoleamiento. Punto 7.4.3.

²⁰ Ver Estudios de Asoleamiento. Punto 7.4.3.

espacios en la ciudad. En cuanto al uso de las cubiertas como áreas verdes, se podría argumentar que al mismo tiempo que cumplen las funciones antes descritas, incorporan masa térmica a la envolvente lo que mejora la eficiencia energética de las UV.

Método de cálculo

(Áreas verdes en PP + Áreas verdes en EAC + Áreas verdes en cubiertas) / Sup. de terreno

7.4. Procedimiento de obtención de los datos para el cálculo de los indicadores.

Como todo proceso de cálculo, la obtención de los datos necesarios para calcular los indicadores requiere de gran cantidad de mediciones sobre los proyectos. El cómputo métrico para obtener los valores en metros lineales, superficies de muros y techos, perímetros de piso, etc. y su posterior clasificación y cálculo resulta una tarea extensa y tediosa que requiere de un proceso de sistematización si no se quiere recaer en errores de medición y pérdida de tiempo.

Para tal caso, se procede a desarrollar un proceso sistemático de cómputo apoyado en una plataforma informática para el ingreso de datos a través de tablas dinámicas en planillas de cálculo. Esta plataforma requerirá de una cierta flexibilidad a las distintas propuestas de anteproyecto, permitiendo el ingreso de más o menos datos en función de la complejidad de la propuesta, y a su vez, deberá ser de fácil manejo para los alumnos indicando de la manera más detallada posible la forma de ingresar los datos de modo de no incurrir en errores.

Para tal fin se decide emparentar la forma de visualizar y organizar la información -entiéndase colores y anotaciones, etc.- al software "Evaluador Energético" confeccionado por John Martin Evans, el cual a su vez se vincula a algunos datos y fórmulas de la plataforma de ingreso de información del mismo modo que lo harán las planillas provenientes de los estudios de asoleamiento.²¹

Resumiendo, algunos datos se obtendrán del cómputo métrico directo de los anteproyectos y otros requieran de estudios especiales previos como ser los relativos al asoleamiento y a la demanda energética. En este sentido, la metodología estará compuesta por estas etapas y estudios específicos:

- Elaboración del material de soporte.
- Desarrollo de planillas de cómputo métrico general.
- Estudios de asoleamiento.
- Cálculo de la demanda energética.

De este modo, a continuación se detallan los modos y procedimientos para cada etapa de trabajo:

7.4.1. Elaboración de material de soporte.

Los geometales a utilizar para el desarrollo del trabajo consisten en la documentación básica necesaria para interpretar y analizar cada propuesta. La misma consiste en:

- Planta general de techos, escala 1:500.
- Planta baja general, escala 1:250.
- Cortes y/o Cortes-Vista, escala 1:250.

Con esta información se procede a la confección de la "maqueta de estudio", en este caso en escala 1:500. El trabajo con maquetas a escala tiene dos objetivos principales:

- El primero consiste en permitir al alumno la concepción de la totalidad de la propuesta, es decir, su inserción en la manzana y la relación con el entorno inmediato, y al mismo tiempo, observar y analizar la articulación entre volúmenes construidos y volúmenes vacíos, y entre espacios comunes y privados.

²¹ Estos estudios se detallan en el punto 7.4.3.

- El segundo objetivo radica en su utilización como herramienta para los estudios de asoleamiento.

Resulta necesario aclarar que para estos estudios y análisis, el detalle de las maquetas no es relevante, es decir, solo interesa en esta etapa visualizar la ME, el EAC y los PP de las propuestas, siempre en relación con el entorno inmediato. Esta resulta de gran importancia ya que el análisis del grado de completamiento de la manzana, la configuración de los espacios ocupados y vacíos de los lotes vecinos y las alturas de las medianeras pueden influir en gran medida sobre el área a intervenir, y viceversa, la ME de las nuevas intervenciones pueden impactar sobre el entorno inmediato.

Para la construcción de las mismas se procede a utilizar las “plantillas catastrales” oficiales (Figura VII-14) que se pueden obtener libre y gratuitamente de la página web de la Municipalidad de Rosario, fotos aéreas obtenidas de Google Earth (Figura VII-15) para verificar el grado de completamiento de los lotes y un relevamiento peatonal in situ alrededor de cada una de las manzanas para verificar alturas de los frentes urbanos.

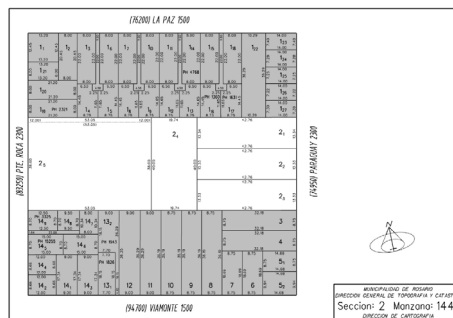


Figura VII-14
Ejemplo de plantilla catastral con visualización en gris del entorno inmediato, y en blanco el englobamiento de lotes que conforman el área a intervenir. Fuente: Base catastral Municipalidad de Rosario. Grisados del autor.



Figura VII-15
Foto aérea de una de las manzanas en estudio. Fuente: Google Earth. Límites del terreno elaborados por el autor.

Luego se vuelcan los datos a un archivo cad donde se dibujan los “perfiles urbanos” de cada una de las fachadas. (Figura VII-16) Como el grado de completamiento es variable y las alturas de los frentes construidos de los lotes también lo son, se determina una altura de 2.70m de altura por planta -2.50m libres de piso a techo, que es la medida mínima para “locales de primera” establecida por el Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario, más 20cm de losa-, y de esta manera toma nota de la cantidad de niveles de cada vivienda, determinando así 2.70m para una vivienda de una planta, 5.40m para una de dos plantas, y así sucesivamente según la cantidad de niveles que se observen. Los muros linderos y divisorios de patios se consideran de 2m de alto, también medida mínima establecida por las normativas vigentes. Una vez relevados los perfiles urbanos se procede a determinar la profundidad de planta de cada vivienda, la cual se determinará en función a lo observado en la foto aérea. De esta manera se va “construyendo” el entorno existente de la manzana. (Figura VII-16)

Luego se procede a incorporar la propuesta de los alumnos, para la cual se determinan las mismas alturas por planta (aunque en algunos casos puedan ser superiores) y se simplifica la construcción entendiendo a los anteproyectos como una serie de volúmenes puros en el terreno donde sólo se visualizan la ME, el EAC y los PP, estos últimos distinguibles por los muros divisorios. (Figura VII-17)

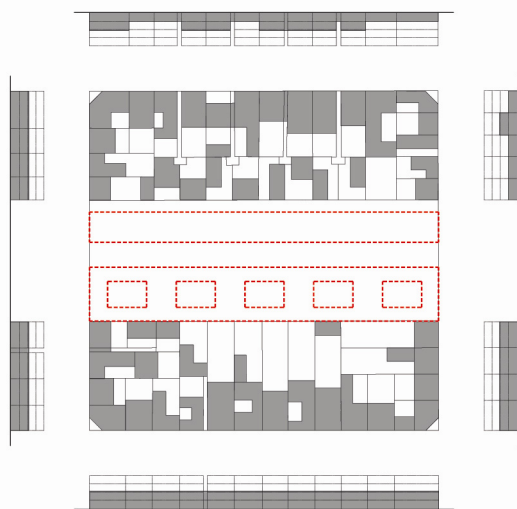


Figura VII-16
Ejemplo del relevamiento planialtimétrico de la manzana de uno de los casos de estudio. Esquema de la propuesta de intervención. Fuente: Elaboración propia.

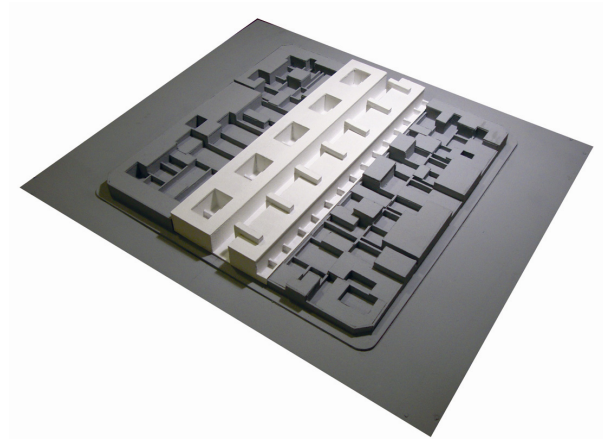
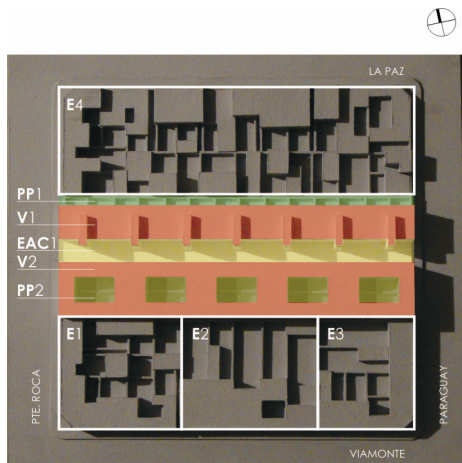


Figura VII-17
Maqueta de uno de los casos de estudio. Escala 1:500. En gris el entorno inmediato y en blanco el sector de la propuesta con la ME, EAC y PP. Fuente: Elaboración propia.

El último paso consiste en la definición de las “zonas de estudio”. Es decir, se distinguen las áreas abiertas de las cubiertas y las comunes de las privadas. Y luego, se determinan las subzonas de estudio de acuerdo a las características propias de la propuesta.

Como ejemplo en la Figura VII-18 se distinguen:

- en ROJO, las Viviendas Colectivas, V1 y V2;
- en VERDE, los Patios Privados, PP1 y PP2;
- en AMARILLO, el Espacio Abierto Común EAC1; y
- en GRIS, los sectores correspondientes al Entorno Inmediato, E1, E2, E3 y E4.



ZONA	SUBZONA	TIPO	DESCRIPCION
V	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
V	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
EAC	1	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
PP	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
E	1	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	2	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	3	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	4	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO

Figura VII-18
Ejemplo de definición de las zonas y subzonas de estudio. Fuente: Elaboración propia.

En todos los casos la delimitación de los sectores corresponden a cuestiones específicas de cada propuesta y a situaciones relativas a la simplificación del problema para su estudio. A su vez, como se indica en los Ítems 7.4.3 y 7.4.4, estas delimitaciones se utilizarán como base de los estudios de asoleamiento y cálculo de la demanda energética.

7.4.2. Desarrollo de planillas de cómputo métrico general.

Según lo indicado al inicio de esta sección, para el cómputo métrico se desarrolla una planilla de cálculo para ingreso de datos. Este archivo se conforma por siete “hojas” que corresponden a los distintos campos de la sostenibilidad a la que se le suma una “hoja” específica con los datos necesarios para el cálculo de Demanda Energética que se vincula a un archivo correspondiente al “Evaluador Energético”:

- “**Auxiliares IE**”, para los indicadores económicos. (Figura VII-19)
- “**Auxiliares IS**”, para los indicadores sociales. (Figura VII-20)
- “**Auxiliares IA**”, para los indicadores ambientales. (Figura VII-21)
- “**Auxiliares EE**”; que corresponde a los datos necesarios para el Software “Evaluador Energético”. (Figura VII-22)

Al mismo tiempo se incorporan otras tres hojas correspondientes a los resúmenes de los cálculos de cada indicador:

- “**Resumen IE**”, para los indicadores económicos. (Figura VII-23)
- “**Resumen IS**”, para los indicadores sociales. (Figura VII-24)
- “**Resumen IA**”, para los indicadores ambientales. (Figura VII-25)

Las primeras hojas comprenden la plataforma de ingreso de datos y las segundas se vinculan a las primeras para efectuar los cálculos y obtener el resultado final de cada indicador. Cada una de las primeras consiste en una planilla donde el alumno (o profesional) ingresa los valores relevados de las propuestas -en metros lineales, en metros cuadrados o sin magnitud según corresponda- dentro de las “**celdas amarillas**”. En cambio, las “**celdas celestes**” se encuentran bloqueadas ya que tienen incorporadas las fórmulas que determinan los valores parciales y totales que servirán como referencia para otras planillas o archivos vinculados.

Mediante la definición de las “zonas” y “subzonas” de estudio -V, PP, EAC y E- se da comienzo al ingreso de los datos correspondientes en cada una de estas hojas de cálculo, agregando filas y/o columnas según corresponda. Los resultados parciales obtenidos de estas planillas son “leídos” por las hojas de resumen mediante las cuales se obtienen los resultados finales de cada indicador.

A continuación se detallan los modelos de cada una de estas planillas.

Superficie del terreno		Ingresar superficie del terreno en m2.						
Superficie cubierta total								
Ingresar datos parciales en m ² .	SECTOR	UNIDAD	PB	1ero.	2do.	3ero.	PARCIAL	
	UV1	m ²						
	UV2	m ²						
Superficie en contacto con el suelo								
Ingresar datos parciales en m ² .	SECTOR	UNIDAD					PARCIAL	
	UV1	m ²						
	UV2	m ²						
Superficie cubierta de uso común								
Ingresar datos parciales en m ² .	SECTOR	UNIDAD	PB	1ero.	2do.	3ero.	PARCIAL	
	UV1	m ²						
	UV2	m ²						
Superficie total de PP								
Ingresar datos parciales en m ² .	SECTOR	UNIDAD					PARCIAL	
	PP1	m ²						
	PP2	m ²						
Superficie de EAC								
Ingresar datos parciales en m ² .	SECTOR	UNIDAD					PARCIAL	
	EAC1	m ²						
	EAC2	m ²						
Cantidad de UV		Ingresar cantidad						
UV con expansión exterior de uso privado								
Ingresar cantidad de UV.							PARCIAL	
	Cant. de UV con patio							
	Cant. de UV con balcón-terrazza							
	Cant. de UV con azotea accesible							
	Cant. de UV sin expansión exterior							
Demanda Energética Anual para Calefacción								
Datos calculados automáticamente con Software Evaluador Energético (Kcal anuales)								

Figura VII-19
Modelo de planilla para ingreso de datos: "Auxiliares IE" (indicadores económicos)
Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de UV	Ingresar cantidad		
Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente			
Ingresar cantidad de UV.			
		CANT.	
	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.		
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.		
	EAC en "U" conformado por tres lados cerrados por ME.		
	EAC en "Claustro" conformado x 4 lados cerrados por ME.		
Grado de Legibilidad	Indicar puntaje s/corresponda		
Grado de Permeabilidad	Indicar puntaje s/corresponda		
Variedad de UV según su superficie y distribución interna	Indicar puntaje s/corresponda		
Variedad de UV según su "oferta" espacial	Indicar puntaje s/corresponda		
Cantidad de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	Ingresar cantidad		
Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB	Ingresar cantidad		
Distancia promedio entre UV enfrentadas.			
Ingresar valores en ml de todas las distancias entre locales principales de viviendas enfrentadas.			
		ml	
	Distancia 01		
	Distancia 02		
	Distancia 03		
	Distancia 04		
	Distancia 05		
Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	Ingresar cantidad		
Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC.	Ingresar cantidad		

Figura VII-20
Modelo de planilla para ingreso de datos: "Auxiliares IS" (indicadores sociales)
Fuente: Elaboración propia.

	ALTURA LOCALES	PERIMETRO DEL PISO	TECHO	SUPERFICIE CUBIERTA	PARED MEDIANERA	PARED EXTERIOR	VENTANAS	VENTANAS NORTE
UV1	ml	ml	m ²	m ²	m ²	m ²	m ² (40%)	m ² (40%)
UV2	ml	ml	m ²	m ²	m ²	m ²	m ² (40%)	m ² (40%)

Estos valores se vinculan a los estudios de Demanda Energética. Software "Evaluador Energético".

Figura VII-22
Modelo de planilla para ingreso de datos: "Auxiliares EE" (evaluador energético)
Fuente: Elaboración propia.

Superficie de muros de la envolvente					
MURO/ORIENTACION	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	PARCIAL
H=(2.50+0.20) x cant. de pisos. Ingresar valores en ml x planta.					
MEDIANERA					
UV1					
UV2					
FRENTES CIEGOS					
UV1					
UV2					
FRENTE ILUM-VENT					
UV1					
UV2					
Cantidad de UV					
Ingresar cantidad de UV.					
UV con ventilación cruzada					
Ingresar cantidad de UV.					
Potenciales áreas verdes					
Ingresar valores parciales en m2 en las celdas amarillas. La sup. del PP se divide por 2 en la fórmula por considerarse un 50% del patio como permeable.			en PP		
			PP1		
			PP2		
Ingresar valores parciales en m2 en las celdas amarillas. La sup. del EAC se divide por 5 en la fórmula por considerarse un 20% de la superficie como permeable.			en EAC		
			EAC1		
			EAC2		
Ingresar valores parciales en m2 en las celdas amarillas. La sup. de CUBIERTA se multiplica por 0,75 en la fórmula por considerarse un 75% de la cubierta como posible terraza verde.			en CUBIERTAS		
			UV1		
			UV2		
Superficie de techo					
Ingresar valores en m2.			UV1		
			UV2		
Perímetro de piso					
Ingresar valores en ml.			UV1		
			UV2		
Altura de locales					
Considerar H=(2.50m + 0.20m) x cant. de pisos. Ingresar valores en ml.			UV1		
			UV2		
Demanda energética para calefacción					
Datos calculados automáticamente con Software Evaluador Energético (Kcal anuales)			UV1		
			UV2		
Porcentaje de PP con acceso al sol invernial					
Los valores se calculan automáticamente en los estudios de asoleamiento.					
Porcentaje de EAC con acceso al sol invernial					
Los valores se calculan automáticamente en los estudios de asoleamiento.					
Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol invernial					
Los valores se calculan automáticamente en los estudios de asoleamiento.					
Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/acceso al sol en invierno.					
Los valores se calculan automáticamente en los estudios de asoleamiento.					

Figura VII-21
Modelo de planilla para ingreso de datos: "Auxiliares IA" (indicadores ambientales)
Fuente: Elaboración propia.

NRO.	IE01		
INDICADOR	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	
	Superficie Cubierta Total	m ²	
NRO.	IE02		
INDICADOR	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	
CALCULO	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	m ²	
NRO.	IE03		
INDICADOR	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.	%	
CALCULO	Superficie Cubierta de Uso Común / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	
	Superficie Cubierta de Uso Común	m ²	
NRO.	IE04		
INDICADOR	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales	%	
CALCULO	Superficie total de PP / (Superficie de EAC + Superficie total de PP)		
DATOS NECESARIOS	Superficie total de PP	m ²	
	Superficie de EAC	m ²	
NRO.	IE05		
INDICADOR	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	
CALCULO	Cantidad de unidades de vivienda (UV)		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	
NRO.	IE06		
INDICADOR	Superficie cubierta total promedio por UV	m ²	
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	
	Cantidad de UV	cant.	
NRO.	IE07		
INDICADOR	Superficie promedio de suelo por UV	m ²	
CALCULO	Superficie de Terreno / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de Terreno	m ²	
	Cantidad de UV	cant.	
NRO.	IE08		
INDICADOR	Superficie promedio de espacio abierto común por UV	m ²	
CALCULO	Superficie de EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de EAC	m ²	
	Cantidad de UV	cant.	
NRO.	IE09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado	%	
CALCULO	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	cant.	
	Cantidad de UV	cant.	
NRO.	IE10		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. Cubierta	Kcal anuales/m ²	
CALCULO	Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	

Figura VII-23
Modelo de planilla para resumen de cálculos: "Resumen IE" (indicadores económicos)
Fuente: Elaboración propia.

NRO.	IS01		
INDICADOR	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	cant.	
CALCULO	Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.		
DATOS NECESARIOS	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.	cant.	
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.	cant.	
	EAC en "U" conformado por 3 lados cerrados por ME.	cant.	
	EAC en "Claustro" conformado por 4 lados cerrados por ME, con 1 o más accesos.	cant.	
NRO.	IS02		
INDICADOR	Grado de Legibilidad	gl.	
CALCULO	Estimación del grado de legibilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de legibilidad		50,00
	Legibilidad limitada		75,00
	Legibilidad normal		100,00
	Legibilidad moderada		125,00
	Buena legibilidad		150,00
NRO.	IS03		
INDICADOR	Grado de Permeabilidad	gl.	
CALCULO	Estimación del grado de permeabilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de permeabilidad		50,00
	Permeabilidad limitada		75,00
	Permeabilidad normal		100,00
	Permeable		125,00
	Muy permeable		150,00
NRO.	IS04		
INDICADOR	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	gl.	
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de Variedad		50,00
	Variedad Limitada		75,00
	Variedad normal		100,00
	Variedad moderada		125,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS05		
INDICADOR	Variedad de UV según su "oferta" espacial	gl.	
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de variedad		50,00
	Variedad normal		100,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS06		
INDICADOR	Porcentaje de UV c/espacio de uso comercial o laboral en PB	%	
CALCULO	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	
	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	cant.	
NRO.	IS07		
INDICADOR	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB	%	
CALCULO	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB. / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB.	cant.	
NRO.	IS08		
INDICADOR	Distancia promedio entre UV enfrentadas	ml	
CALCULO	Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos		
DATOS NECESARIOS	Distancias entre UV enfrentadas		
NRO.	IS09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	%	
CALCULO	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	cant.	
NRO.	IS10		
INDICADOR	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	%	
CALCULO	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	cant.	

Figura VII-24
Modelo de planilla para resumen de cálculos: "Resumen IS" (indicadores sociales)
Fuente: Elaboración propia.

NRO.	IA01		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación	%	
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación	m ²	
NRO.	IA02		
INDICADOR	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	
CALCULO	Sup. de muros orientados a norte / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	
	Sup. de muros orientados a norte	m ²	
NRO.	IA03		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte	%	
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales		
DATOS NECESARIOS	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales	m ²	
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	m ²	
NRO.	IA04		
INDICADOR	Porcentaje de muros ilum. y vent. a norte c/acc. al sol en invierno	%	
CALCULO	Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/ acceso al sol en invierno.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Software <i>Ecotec</i> .		
NRO.	IA05		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. cubierta	Kcal anuales/m ²	
CALCULO	Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético		
DATOS NECESARIOS	Sup. cubierta	m ²	
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	
NRO.	IA06		
INDICADOR	Porcentaje de UV con ventilación cruzada	%	
CALCULO	Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV		
	Cantidad de UV con ventilación cruzada		
NRO.	IA07		
INDICADOR	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno	%	
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA08		
INDICADOR	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	%	
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA09		
INDICADOR	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno	%	
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA10		
INDICADOR	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno	%	
CALCULO	(Áreas verdes PP + Áreas verdes EAC + Áreas verdes cubiertas) / Sup. de terreno		
DATOS NECESARIOS	Sup. de terreno	m ²	
	Potenciales áreas verdes en PP	m ²	
	Potenciales áreas verdes en EAC	m ²	
	Potenciales áreas verdes en CUBIERTAS	m ²	

Figura VII-25
Modelo de planilla para resumen de cálculos: "Resumen IA" (indicadores ambientales)
Fuente: Elaboración propia.

Por último, para la definición de los valores medios de referencia de la muestra de estudio, y para la comparación de alternativas proyectuales, se vinculan los resultados obtenidos de estas planillas a un archivo donde se comparan los resultados mediante cuadros y gráficos especiales. (Ver Capítulos VIII y XIX)

7.4.3. Estudios de asoleamiento.

Según de SCHILLER, S. (2002), 'los niveles de confort interior se ven también afectados por las condiciones del ambiente exterior, las que se experimentan diariamente en y durante las actividades llevadas a cabo en ámbitos urbanos, caminando al trabajo, haciendo compras, estacionando un vehículo, accediendo a un edificio, leyendo un periódico en una plaza, etc.'

En esta perspectiva, y según lo señalado en el Ítem 7.3.3, para el clima de la Ciudad de Rosario (ver Apéndice II), para mejorar el confort y promover el uso de los espacios exteriores en épocas invernales se hace necesario el acceso al sol. En verano, el problema radica en la exposición directa, sobre todo cuando no ha sido considerada la protección solar. Por este motivo, para el caso de este trabajo se realizarán ensayos solo para la estación fría, entendiéndose que en verano es posible minimizar los efectos indeseados mediante pautas bioclimáticas a incorporar en etapas de diseño posteriores, mientras el acceso al sol invernal debe ser abordado ineludiblemente desde las primeras fases de diseño.

En este contexto, a continuación se detallan los estudios de asoleamiento a realizar, que estarán enfocados casi exclusivamente al análisis de los espacios exteriores en la estación invernal, mientras el estudio sobre fachadas se realizará solo en las orientadas a norte de modo de verificar el asoleamiento efectivo en los muros con mayor potencial de ganancia solar:

- a. Acceso al sol en los espacios abiertos de cada propuesta, tanto comunes (EAC) como privados (PP)
- b. El impacto -proyección de sombras- de los edificios propuestos sobre el entorno inmediato (E).
- c. Acceso al sol en fachadas norte.

Estos se realizan a través de ensayos con las maquetas de estudio antes confeccionadas, a través del "Heliodón" o Simulador del Movimiento Aparente del Sol, perteneciente al "Laboratorio de Estudios Bioambientales" del Centro de Investigación en Hábitat y Energía de la Facultad de Arquitectura de Buenos Aires (CIHE). (Figura VII-26)

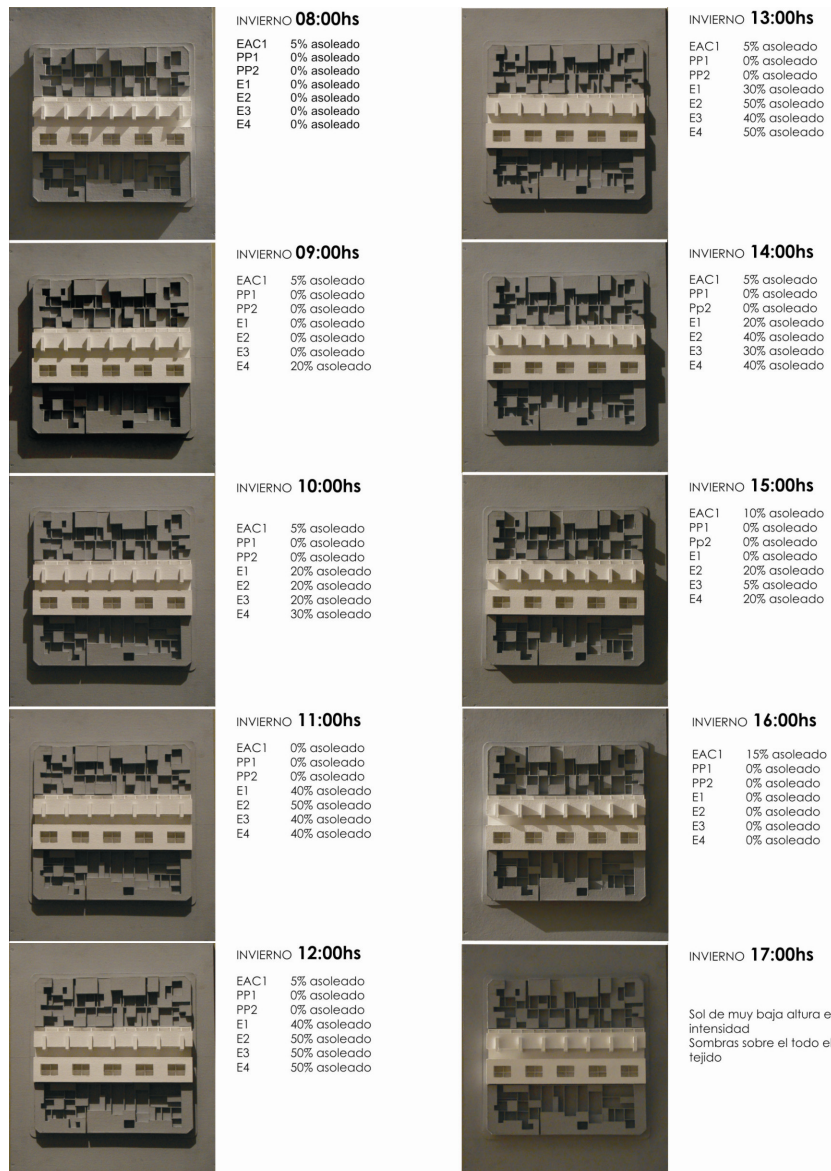


Figura VII-26
Heliodón. Estudios de Asoleamiento con maquetas.
Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE, FADU-UBA.
Fuente: Fotografías del autor.

En una primera etapa del estudio se analizan los puntos a y b para:

- Solsticio de invierno, 21 de Junio.
- De 8hs a 17hs, con intervalos de una hora.

Una vez obtenidas las fotografías de cada hora, se procede a "medir por observación" la proporción de superficies asoleadas en cada una de las zonas y subzonas designadas. Se determina una "escala porcentual de medición por observación" la cual se acompaña con una "escala cromática" para su visualización, de este modo, para las zonas más asoleadas corresponde el amarillo y para las zonas en sombra el azul, como colores extremos. (Figuras VII-27 y VII-28)



Sol de muy baja altura e intensidad
Sombras sobre el todo el tejido

Figura VII-27

Ejemplo de Estudio de Asoleamiento en Heliodián para el Caso 01 en el Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Observación y medición de las superficies asoleadas. Fuente: Elaboración propia, en Laboratorio de Estudios Bioambientales, CIHE.

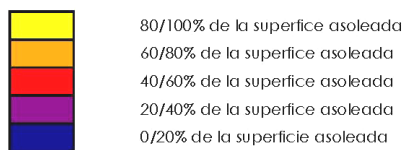


Figura VII-28

Escala porcentual de medición por observación y escala cromática de visualización. Observación y medición de las superficies asoleadas. Fuente: Elaboración propia.

Estos valores se vuelcan a las planillas de un archivo denominado “Caso XX_aseamiento_análisis”. En estas tablas se incorporan los valores porcentuales para cada zona y subzona a cada hora del día y paralelamente se “pinta” del color correspondiente. Este trabajo da como resultado una tabla general de valores de asoleamiento por observación y un gráfico cromático de visualización como los siguientes: (Figura VII-29)

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	-	5	5	5	0	5	5	5	10	15	0
PP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	20	40	40	50	20	0	0	0
E	2	0	0	20	50	50	40	20	0	0	
E	3	0	0	20	40	50	40	30	5	0	0
E	4	0	20	30	40	50	40	20	0	0	

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	-										
PP	1										
PP	2										
E	1										
E	2										
E	3										
E	4										

Figura VII-29
Cuadro general, Porcentajes de superficies asoleadas y gráfico cromático de visualización. Caso 01. Solsticio de Invierno.
Fuente: Elaboración propia.

Estas tablas permiten visualizar rápidamente el grado de asoleamiento en los espacios abiertos de las propuestas y el impacto generado por ellas en el entorno inmediato, cuestiones básicas para el uso, confort y habitabilidad en espacios urbanos. El paso siguiente consiste en el cálculo del promedio por zonas completas, resultando en un gráfico como el siguiente: (Figura VII-30)

ZONA	HORA SOLAR									
	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	5	5	5	0	5	5	5	10	15	0
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	5	23	43	48	48	33	11	0	0

Figura VII-30
Cuadro resumen, Promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona. Caso 01. Solsticio de invierno. Fuente: Elaboración propia.

En el Apéndice III se puede observar el detalle de los estudios realizados para los tres casos de la muestra en base al procedimiento antes explicado que se resume en lo siguiente:

1. Construcción de las maquetas de estudio y realización de los ensayos en “Heliodón” para el Solsticio de Invierno en el rango horario determinado,
2. Armado de los documentos informáticos en Corel Draw con la serie de fotografías digitales,
3. “Medición” por observación de los porcentajes de superficies asoleadas en cada una de las zonas y subzonas para cada hora y para cada caso,
4. Ingreso de los datos a las planillas de cálculo y confección de la escala cromática de visualización.

Del análisis detallado en dicho apéndice, se concluye que los puntos más críticos de acceso al sol se dan en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, es decir cuando el sol se encuentra a una menor altura, siendo casi nulo el acceso al sol en los PP y EAC.

En este contexto, entendiendo que el proceso de obtención de estos cuadros requirió de muchos pasos y tiempo de dedicación resultando poco práctico, observando que los puntos críticos se encuentran en las primeras y últimas horas del día, y por último retomando lo explicado en el Ítem 7.3.3 en cuanto a la importancia del acceso al sol invernal en espacios exteriores y muros a norte, se procede a simplificar los estudios de la manera siguiente:

Se determina un rango horario acotado de análisis para el Solsticio de Invierno y se incorpora el estudio sobre fachadas norte para verificar el asoleamiento efectivo sobre las mismas. De este modo, se procede a analizar el acceso al sol a las 10, 12 y 14 hs en cada una de las zonas designadas en un principio. Se entiende que durante estas horas se observará el mayor asoleamiento invernal, y de esta manera el promedio de superficie asoleada permitirá verificar el grado de acceso al sol efectivo.

Así se obtienen los promedios de superficies asoleadas para cada zona. Luego se procede a calcular el “promedio horario de porcentaje de superficie asoleada” en cada zona y en los tres horarios antes indicados. Por último se calcula el “porcentaje promedio diario de superficie asoleada” en las mismas, y así se obtiene el dato para el cálculo de los indicadores correspondientes al análisis del EAC y PP, y de los impactos sobre el entorno inmediato, E. (Figuras VII-31 y VI-32)

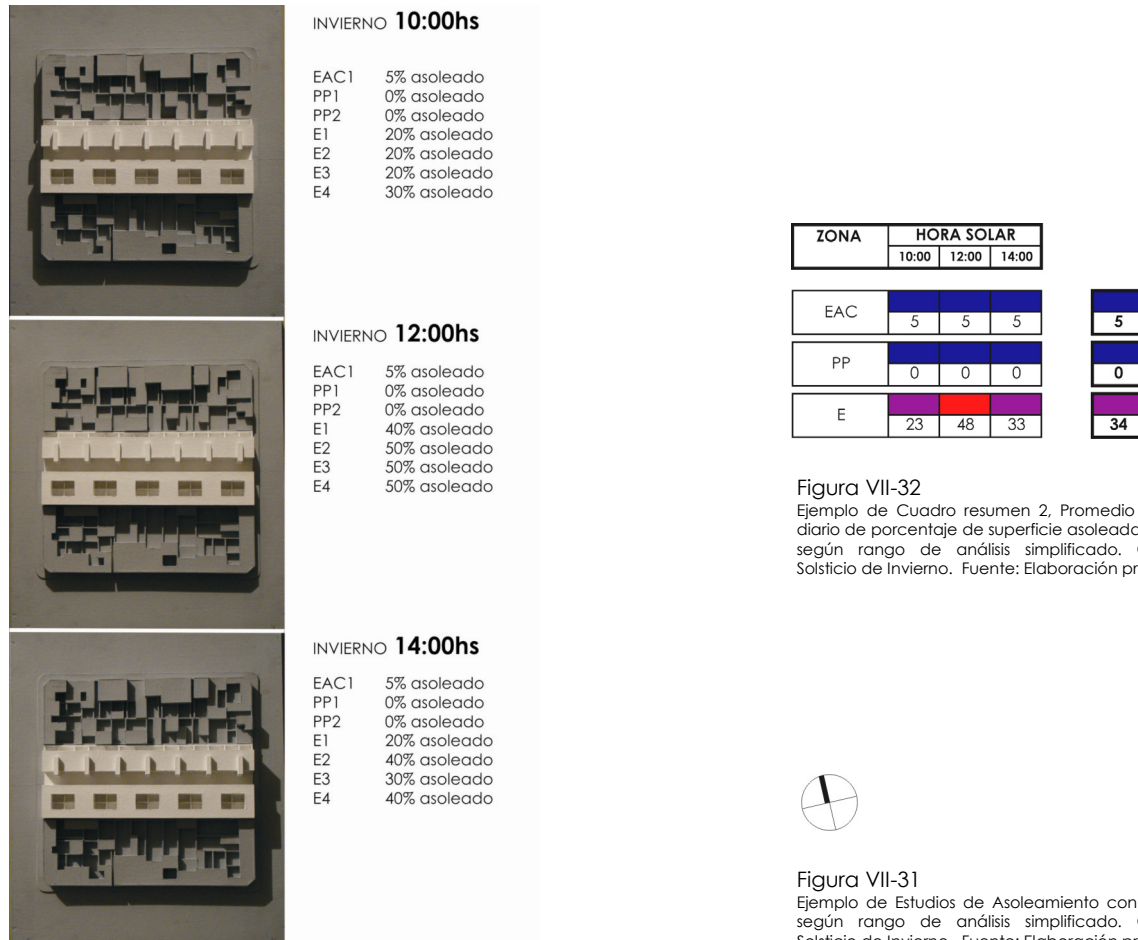


Figura VII-32
Ejemplo de Cuadro resumen 2, Promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona según rango de análisis simplificado. Caso 01. Solsticio de Invierno. Fuente: Elaboración propia

Figura VII-31
Ejemplo de Estudios de Asoleamiento con Heliodón según rango de análisis simplificado. Caso 01. Solsticio de Invierno. Fuente: Elaboración propia

Los estudios hasta aquí detallados, permiten analizar el acceso al sol invernal sobre superficies horizontales. Para el caso de las fachadas el problema se complejiza, por lo cual se decide continuar con el rango horario simplificado utilizado para superficies, pero en este caso estudiando solo las fachadas orientadas al norte, orientación con mayor potencial de ganancia solar directa.

Mientras el procedimiento desarrollado para las superficies horizontales se realizó en base a ensayos con maquetas de estudio en el “Heliodón”, para el análisis de las fachadas (ítem c) no se utilizará este instrumento ya que con el mismo se dificulta la visualización del asoleamiento en los muros orientados a norte debido a que para observarlas, la persona que realiza el estudio proyecta su propia sombra sobre la maqueta. De este modo se decide la utilización del software de simulación digital denominado “Ecotec”, mediante el cual se modela el entorno y las propuestas edilicias. Este software permite “girar” las “maquetas” y simular el asoleamiento a cualquier hora y época del año. En este sentido, en la Figura VII-33 se puede observar como “en rojo” se señalan las fachadas en proceso de estudio y luego, mediante el mismo procedimiento utilizado para superficies, se obtiene el cuadro con promedios horarios y diarios de las superficies asoleadas por zona según el rango de análisis simplificado: (Figuras VII-33 y VII-34)

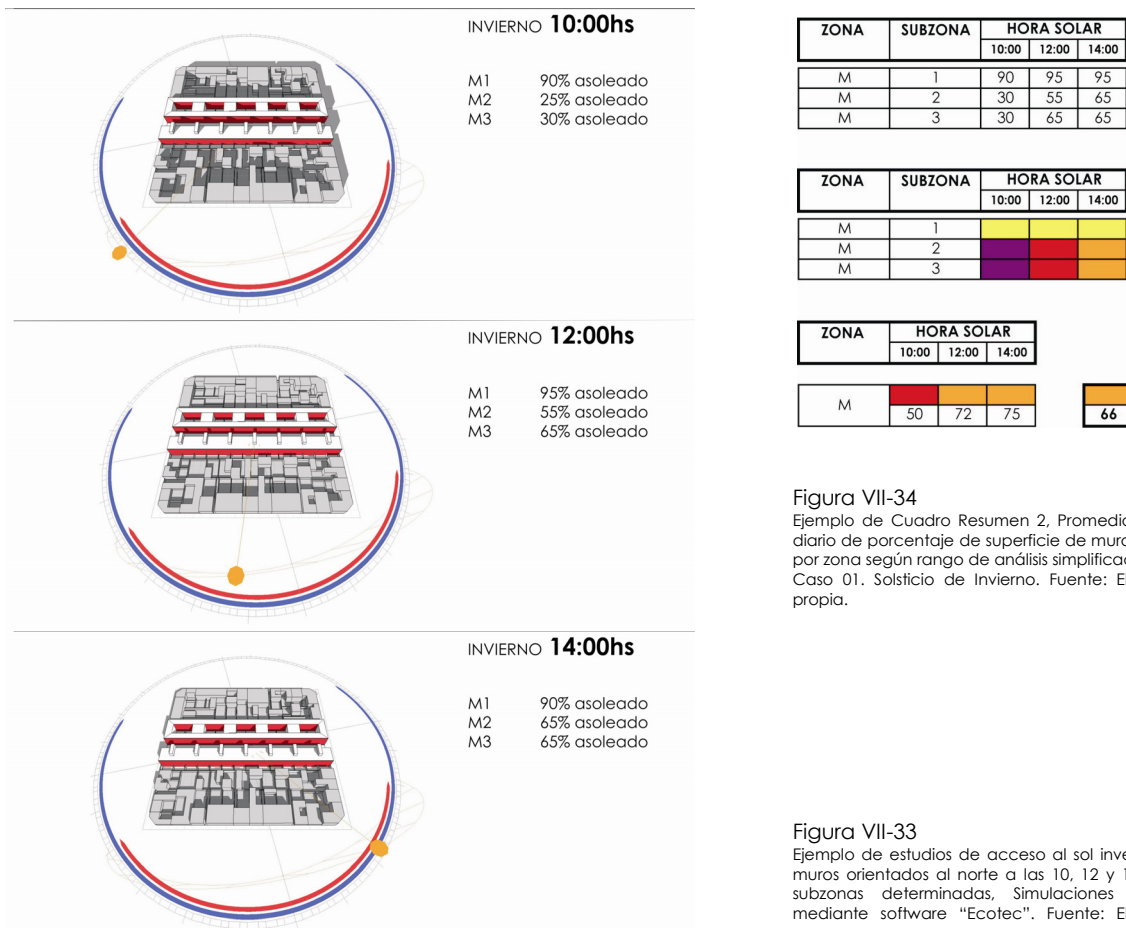


Figura VII-34
Ejemplo de Cuadro Resumen 2, Promedio horario y diario de porcentaje de superficie de muro asoleada por zona según rango de análisis simplificado. Caso 01. Solsticio de Invierno. Fuente: Elaboración propia.

Figura VII-33
Ejemplo de estudios de acceso al sol invernal sobre muros orientados al norte a las 10, 12 y 14hs en las subzonas determinadas. Simulaciones realizadas mediante software "Ecotec". Fuente: Elaboración propia.

Resumiendo, con los valores de "porcentaje diario de superficies asoleadas" de espacios abiertos -EAC y PP-, del entorno inmediato -E- y de los muros orientados al norte -M-, ya es posible analizar el grado de acceso al sol sobre espacios abiertos y sobre muros orientados a norte, lo cual permite incorporar los valores necesarios para el cálculo de los indicadores ambientales correspondientes.

7.4.4. Cálculo de la demanda energética.

El Software "Evaluador Energético" elaborado en la FADU-UBA por el Dr. Arq. John Martin Evans, cuya versión utilizada para esta tesis es de Septiembre de 2001, permite estimar rápida y sintéticamente el consumo energético para calefacción de los edificios propuestos por los alumnos. Es necesario aclarar que con el uso de este software no se pretende obtener valores precisos para el diseño y dimensionamiento de equipos de acondicionamiento, así como tampoco se utilizará para determinar los valores finales de consumo energético de modo de estimar costos futuros de operación.

En este sentido la metodología se apoya en lo señalado por de SCHILER, S. (2002): 'para el análisis energético y térmico de tejidos urbanos alternativos según la forma de los edificios, se requiere contar con valores comparativos más que valores absolutos precisos.' En esta perspectiva, el objetivo de la incorporación de esta variable de estudio a la metodología es a fin de analizar y comparar en forma rápida y sintética como las distintas decisiones en las primeras etapas de diseño impactan en los consumos energéticos de combustibles fósiles -para este caso el gas-, que redundan en mayores costos de uso y a su vez impactan en el medio ambiente emitiendo CO2 a la atmósfera.

VARIABLES como la relación entre la superficie de la envolvente y el volumen construido, las pérdidas por muros, cubiertas y suelos, el coeficiente volumétrico de pérdida de calor "G" (Ver Norma IRAM 11.604), la relación entre superficies opacas y vidriadas, la ganancia solar directa por ventanas

orientadas al norte, el grado de protección al viento, etc.; son algunos de los datos necesarios requeridos por este software para el cálculo de la demanda energética.

Debido a que el objetivo de este estudio específico es la obtención de “valores absolutos de comparación”, algunas de las variables a ingresar en las planillas del “Evaluador Energético” se igualan para todos los casos de modo de establecer puntos de comparación: materiales y tecnologías utilizadas en muros y cubiertas, porcentaje de ventanas sobre muros de iluminación y ventilación, grado de aislamiento en suelos, densidad de ocupación y potencia de artefactos, grado de exposición al viento, etc.

Asimismo, para reducir el margen de error al ingresar los datos se vinculan estas planillas a la hoja “Auxiliares Evaluador Energético” del archivo “Cómputo Métrico General”. El software realiza los cálculos automáticamente “tomando” algunos de los valores del archivo antes indicado dando como resultado parcial los valores indicados en las “celdas celestes”. En las Figuras VII-35 a VII-39 se señalan las celdas fijas, vinculadas y de resultados de cada una de las “hojas” del citado software.

Hoja **GRADOS DIA**

Celdas Fijas (naranja)

Localidad: Rosario

EVALUADOR DE DEMANDA: GRADOS DIAS

Temperatura media mensual:			Análisis de temperatura		Localidad	
Mes	N° Dias	Media	Medio diario	Temp.	2	2
Enero	31	23,7	Min anual	10,4	2	Rosario
Febrero	28	22,9	Max anual	23,7	32	2
Marzo	31	21,2				Ila Cálido
Abril	30	16,7				
Mayo	31	14,0				
Junio	30	11,4				
Julio	31	10,4				
Agosto	31	11,4				
Septiembre	30	14,1				
Octubre	31	18,0				
Noviembre	30	20,0				
Diciembre	31	21,7				
Anual	365	17,1				
Instrucciones			Seleccionar localidad - ir a 'Envolvente'			

Figura VII-35
Software Evaluador Energético. Hoja “Grados
Días”. Fuente: Dr. Arq. John Martin Evans.

Hoja **ENVOLVENTE**

Celdas Fijas (naranja)

Techo/Material: Losa H°A°, 50mm de aislación, contrapiso de leca.
Muro Exterior: Bloque cerámicos de 200mm, revocado.
Pared Medianera: Ladrillo macizo 300mm, revocado.
Ventanas: Vidrio simple incoloro 3-5 mm.
Perím. de Piso: Losa, contacto con suelo, sin aislación.
Renov. de aire: Ventilación normal.
Gmax.: 1,80

Celdas Vinculadas (amarillo)

Las cantidades de cada una de las celdas anteriores.

EVALUADOR ENERGETICO: DISEÑO Y CONSTRUCCION

Localidad	2 Rosario	Zona Bioambiental			
Latitud	32	Ila Cálido	2		

CASO	01-V1
------	--------------

Envolvente	Material	K	m2	W/K	%
Techo	10 Losa H'A', 50mm de aislación, contrapiso de leca, te	0,57	1200	684	2%
Pared Exterior	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	1232	1725	5%
Pared Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm, revocado	1,90			
Ventanas	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	822	4/82	15%
	Tipo (IRAM 11.604)	K/ml	Metros	W/K	
Perímetro del piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	254	338	1%
	Calidad de ventilación	n/hora		W/K	
Renovaciones aire	4 Ventilación normal	2,50	0,33	24056	76%

Volumen edificio	29159 m3	Pérdida Total	31585	W/K
------------------	----------	---------------	-------	-----

G máximo	Según Vol. y Zona: Norma IRAM 11.604	1,80
G simplificado		0,92 100%

Volumen	
Superficie cubierta	3600
Altura de locales	8,10
Volumen calefaccionado	29159

Cumplimiento	Cumple
--------------	---------------

Figura VII-36
Software Evaluador Energético. Hoja "Envolvente". Fuente: Dr. Arq. John Martin Evans.

Hoja SOL-VIENTO

Celdas Fijas (naranja)

Densidad: Media densidad
Grado de Exposición: Normal

Celdas Vinculadas (amarillo)

Ventanas con orientación N

EVALUADOR DE DEMANDA: EXPOSICION A SOL Y VIENTO

Ganacias solares	
Latitud	32
Ventanas con orientación N, m2	377,46
Media densidad	
Ganancias solar W / m2	50
Total ganacias solares Watts	18873

Ganancia solar de ventanas					
En W/m2 para orientación norte +/- 30°					
Latitud	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55
Alta densidad	25	22	20	15	12
Media densidad	50	40	30	20	15
Sin obstaculos	70	60	40	30	20

Exposicion al viento (ver tabla)	
Velocidad media del viento	11,00
Grado de exposicion	
Normal	1,00
Velocidad ajustado de viento	11,00

Factor de corrección de velocidad					
Velocidad viento	0 a 8	8 a 16	16 a 24	24 a 30	>30
Muy protegida	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
Normal	0,80	1,00	1,30	1,60	1,90
Expuesta	1,00	1,30	1,70	2,10	2,50

Evaluacion solar	
Ventanas solares (%)	30,63
Solar / demanda total (%)	8,59
Aumento de temperatura °C	0,70

Evaluacion viento		
	Pared	Techo
Aumento transmision	1,4614	0,5799
Aumento ventilacion %		
Aumento perdidas (%)		0,5798

Figura VII-37
Software Evaluador Energético. Hoja "Sol-Viento". Fuente: Dr. Arq. John Martin Evans.

Hoja INTERIOR

Celdas Fijas (naranja)

Temperatura Interior: 18°C
Densidad de Ocupación: Mediana
Potencia artefactos: Mediana

EVALUADOR DE DEMANDA: CONDICIONES INTERIORES

Temperatura de diseño (17 a 24)	
Temperatura interior	18
Grados días	785
Grados días ajustados	592

Temperatura de diseño ajustado	
Ganacias internas	0,70
Ganacias solares	0,70
Valor ajustado	1,41
Temperatura ajustada	17,00

Ganacias internas	
Densidad de ocupación	Mediana
Ganacias personas W/m2	4
Potencia artefactos W/m2	Mediana
Ganacias artefactos W/m2	4
Ganacias totales en Watts	28798,8
Aumento de temperatura	0,70

Ganacias		
	Ocupacion	Artefactos
Alta	8	8
Mediana	4	4
Baja	2	2

Nota: Ver instrucciones abajo.	
Un valor negativo implica un ahorro debido a ganancias internas y solares, considerando tambien el aumento cuando la temperatura interna supera 18°C.	

Temperatura de diseño	
Aumento del consumo %	0

Ganancias internas y solares %	
Aumento en consumo	-24,67

Figura VII-38
Software Evaluador Energético. Hoja "Interior". Fuente: Dr. Arq. John Martin Evans.

Hoja **ENERGIA**

Celdas Fijas (naranja)

Eficiencia artefacto: 0,660
 Control de Temp.: Manual
 Régimen de tarifa: Bs As 2003²²

EVALUADOR DE DEMANDA: ENERGIA

Costo de energía		Eficiencia artefacto		Gas	
	Gas		%		\$
Cargo fijo por bimestre	9,992	1. Tiro balanceado	66	Regimen de tarifa	3. Bs As 2003
Costo / m3	0,203	2. Caldera	78	Cargo fijo	7,57
Eficiencia artefacto	0,660	3. Caldera eficiente	85	Costo gas / m3	0,15
Valor energético de gas		Control de temperatura		Impuestos %	
Calorías / m3	9300	Sistema utilizada	%	Subsidio %	0
Kcal. según KJ	1,161	1. Manual	30	Facturas/año	6
Demanda energía		Ahorros		Costo de gas	
Kwatt horas anuales	904,684	Ganancias solares	9	Cargo fijo	7,57
Kcal. anuales	13.613.678	Temperatura de diseño	0	Cargo fijo con imp.	9,992
Megajoules anuales	3.256.861	Protección de Viento	1	Gas \$/m3	0,154
Volumen anual (M3)	1463,84	Aislación térmica		Gas \$/m3 con imp.	0,203
Costo anual (calef)	357,52	Factor de forma	0,11	Gas \$/m3 con subs	0,203
Emisiones				Huella ecológica	
	Kg.				
CO2 anual	2869,12			Hectáreas	0,638

Figura VII-39
 Software Evaluador Energético.
 Hoja "Energía". Fuente: Dr. Arq.
 John Martin Evans.

De este modo, como se observa en la hoja "Energía" (Figura VII-39), se obtiene la estimación de la **Demanda de Energía para Calefacción**, para el cual se utilizará el valor indicado en "Kcal. Anuales".

Luego, los valores de demanda energética obtenidos para cada sector de la propuesta se suman y se dividen por la superficie cubierta total, lo que proporciona la "Demanda energética para calefacción anual por superficie cubierta":

	UNIDAD	SECTOR 01	SECTOR 02	TOTAL
Demanda energética para calefacción	Kcal. anuales	13.613.408,23	12.455.932,10	26.069.340,33
Superficie cubierta	m ²	3.599,85	4.252,20	7.852,05
Demanda energética para calefacción por superficie cubierta	Kcal. Anuales/m ²	3.781,66	2.929,29	3.320,07

Figura VII-40.
 Cuadro resumen de cálculo de la "Demanda energética para calefacción anual por superficie cubierta". Caso 01.
 Fuente: Elaboración propia.

Finalizando, se vuelve a insistir en que estos valores finales serán utilizados sólo con el propósito de establecer índices de comparación. Aunque parezca reiterativo es fundamental tener presente esta cuestión a fin de comprender que los resultados de estos cálculos no servirán para evaluar el consumo energético de estos edificios según otros criterios que no sean los relativos a la comparación con otras propuestas comunes y en base a la misma metodología de análisis.

7.5. Conclusiones.

En este capítulo se desarrolla la metodología de análisis y evaluación de la sostenibilidad. A partir de la definición de los aspectos y criterios de la sostenibilidad específica al objeto y caso de estudio de este trabajo de investigación -la Ciudad de Rosario, los englobamientos parcelarios y las propuestas de alumnos para dichos terrenos- y del análisis de las distintas metodologías de análisis discutidas en el Capítulo IV, se define el sistema de indicadores de la sostenibilidad.

Apoyándose en los tres pilares de la sostenibilidad, se desarrolla y clasifica la serie de indicadores en económicos, sociales y ambientales. De la definición de los métodos de cálculo, se distinguen, por un

²² La selección de las tarifas para Buenos Aires responde a los datos incluidos en el Software "Evaluador Energético". Se aclara que aunque las tarifas para Rosario no coinciden exactamente con las de Buenos Aires, esta variable no incide a efecto de la comparación de alternativas, para lo cual se la fija en dicho valor.

lado, los indicadores **cuantitativos**, que requieren de fórmulas matemáticas simples o cálculos en base a sistemas informáticos desarrollados específicamente para la obtención de esos valores; y por el otro, los **cualitativos**, para los cuales se determinan procedimientos de análisis específicos que detallan escalas de valoración por observación directa. En este sentido, el sistema de indicadores desarrollado resulta de la integración y adopción de los modos y procedimientos elaborados por los tres autores analizados en el Capítulo IV -Rueda Palenzuela, Regolini y de Schiller-.

Por otro lado, en base a los datos necesarios para el cálculo de cada indicador, es posible determinar la Fase de Estructuración en la cuál puede ser abordado, cuestión que será considerada para aplicar la metodología al proceso de aprendizaje proyectual de los alumnos.

En este contexto, a continuación se resume la serie de treinta indicadores clasificados según el campo de la sostenibilidad, detallando su característica en función de su método de cálculo, y la fase de estructuración en la cual puede ser abordado:

	NRO.	INDICADOR	TIPO	FASE
INDICADORES ECONÓMICOS	IE01	Factor de ocupación total (FOT)	Cuantitativo	1
	IE02	Factor de ocupación del suelo (FOS)	Cuantitativo	1
	IE03	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.	Cuantitativo	2
	IE04	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales.	Cuantitativo	1
	IE05	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	Cuantitativo	2
	IE06	Superficie cubierta total promedio por UV.	Cuantitativo	2
	IE07	Superficie promedio de suelo por UV.	Cuantitativo	2
	IE08	Superficie promedio de espacio abierto común por UV.	Cuantitativo	2
	IE09	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado.	Cuantitativo	2
	IE10	Demanda energética anual para calefacción por superficie cubierta.	Cuantitativo	1
INDICADORES SOCIALES	IS01	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	Cualitativo	1
	IS02	Grado de Legibilidad	Cualitativo	1
	IS03	Grado de Permeabilidad	Cualitativo	1
	IS04	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	Cualitativo	2
	IS05	Variedad de UV según su "oferta" espacial	Cualitativo	2
	IS06	Porcentaje de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	Cuantitativo	2
	IS07	Porcentaje de UV en desarrolladas completamente en P	Cuantitativo	2
	IS08	Distancia promedio entre UV enfrentadas	Cuantitativo	1
	IS09	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	Cuantitativo	2
	IS10	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	Cuantitativo	2
INDICADORES AMBIENTALES	IA01	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación.	Cuantitativo	1
	IA02	Porcentaje de muros orientados a norte.	Cuantitativo	1
	IA03	Porcentaje de muros aptos p/ventilación e iluminación orientados a norte.	Cuantitativo	1
	IA04	Porcentaje de muros aptos p/ventilación e iluminación orientados a norte con acceso al sol en invierno.	Cualitativo	1
	IA05	Demanda energética anual para calefacción por superficie cubierta.	Cuantitativo	1
	IA06	Porcentaje de UV con ventilación cruzada.	Cuantitativo	2
	IA07	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno.	Cualitativo	1
	IA08	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno.	Cualitativo	1
	IA09	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno.	Cualitativo	1
	IA10	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno.	Cuantitativo	1

Figura VII-41
Resumen de Indicadores de la Sostenibilidad.
Fuente: Elaboración propia.

Por último, los procedimientos desarrollados para la obtención de los datos de cálculo de los indicadores, apoyados en una serie de planillas excel asociadas para facilitar el ingreso de datos, y complementadas por los estudios específicos de asoleamiento y cálculo de demanda energética, se muestran en principio como un modo para simplificar y facilitar la aplicación de la metodología. En este sentido, en el capítulo siguiente, se procede a efectuar la primera aplicación práctica para el análisis de los casos de la muestra de estudio, de los cuales se pretende obtener los valores de referencia, necesarios para el análisis y evaluación de la sostenibilidad.

CAPITULO VIII

DIVERSIDAD DE TERRENOS

Primera aplicación de la metodología

8.1. Introducción.

Continuando con el “Ciclo de Evaluación de la Sostenibilidad” (EVANS, J., 2010), en este capítulo se realiza la primera aplicación práctica de la metodología desarrollada en el Capítulo VII. En esta perspectiva, se estudian los casos correspondientes a la muestra de estudio seleccionada en el Capítulo VI, con el objetivo de obtener los valores medios de referencia para los indicadores económicos, sociales y ambientales que permitirán, por un lado, un análisis general de las propuestas proyectuales para las distintas configuraciones de englobamientos parcelarios, y que, por el otro lado, se utilizarán como referencia para la comparación de las distintas alternativas a analizar en Capítulo XIX.

En este sentido, utilizando literatura específica como soporte, se desarrolla un sistema gráfico de análisis y comparación de los resultados con el objetivo de visualizar rápidamente el comportamiento de cada caso frente a los tres campos esenciales de la sostenibilidad.

8.2. Aplicación de la metodología a la muestra de estudio.

En esta sección se analizan los tres casos seleccionados para la muestra de estudio (Capítulo VI, Ítem 6.5) en base a la metodología de análisis y sistema de indicadores desarrollados en el Capítulo VII. De este modo, en los puntos siguientes se detallan los procedimientos utilizados para la obtención de los indicadores de análisis de la sostenibilidad, los cuales se desarrollan a partir de la siguiente secuencia:

1	Reconocimiento del área de análisis mediante plantilla catastral oficial y foto satelital.
2	Elaboración de maqueta de estudio a escala.
3	Desarrollo de la gráfica de soporte. (ver Capítulo VI)
4	Definición de las zonas y subzonas de análisis: Viviendas colectivas (V), Espacio abierto común. (EAC), Patios privados. (PP), y Entorno inmediato. (E)
5	Desarrollo de los estudios de asoleamiento para el solsticio de invierno a dos niveles: <ul style="list-style-type: none"> - Sobre superficies, en el Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE. Ensayos con maqueta de estudio a escala en “Heliodón” (simulador del movimiento aparente del sol) - Sobre muros orientados a norte, mediante simulaciones digitales con software “Ecotec”.
6	Análisis por observación. Determinación de la superficie asoleada por zona según escala de medición porcentual y cromática de visualización. <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de los porcentajes de superficie asoleada por subzona en el rango horario especificado. - Cálculo del promedio horario y diario de superficie asoleada por zona.
7	Cálculo de la “Demanda de Energía para Calefacción” en cada uno de los sectores de las Viviendas Colectivas (V) utilizando el Software “Evaluador Energético”. Se detalla sólo el resumen de los datos cargados en las planillas y el resultado parcial por sector de análisis.
8	Cálculo de los Indicadores Económicos mediante sistema de planillas asociadas. Se incorpora planilla resumen de cálculos y resultados.
9	Cálculo de los Indicadores Sociales mediante sistema de planillas asociadas. Se incorpora planilla resumen de cálculos y resultados.
10	Cálculo de los Indicadores Ambientales mediante sistema de planillas asociadas. Se incorpora planilla resumen de cálculos y resultados.

Figura VIII-1

Secuencia de procedimientos para el cálculo de los indicadores de la sostenibilidad. Fuente: Elaboración propia.

8.2.1. Caso 01

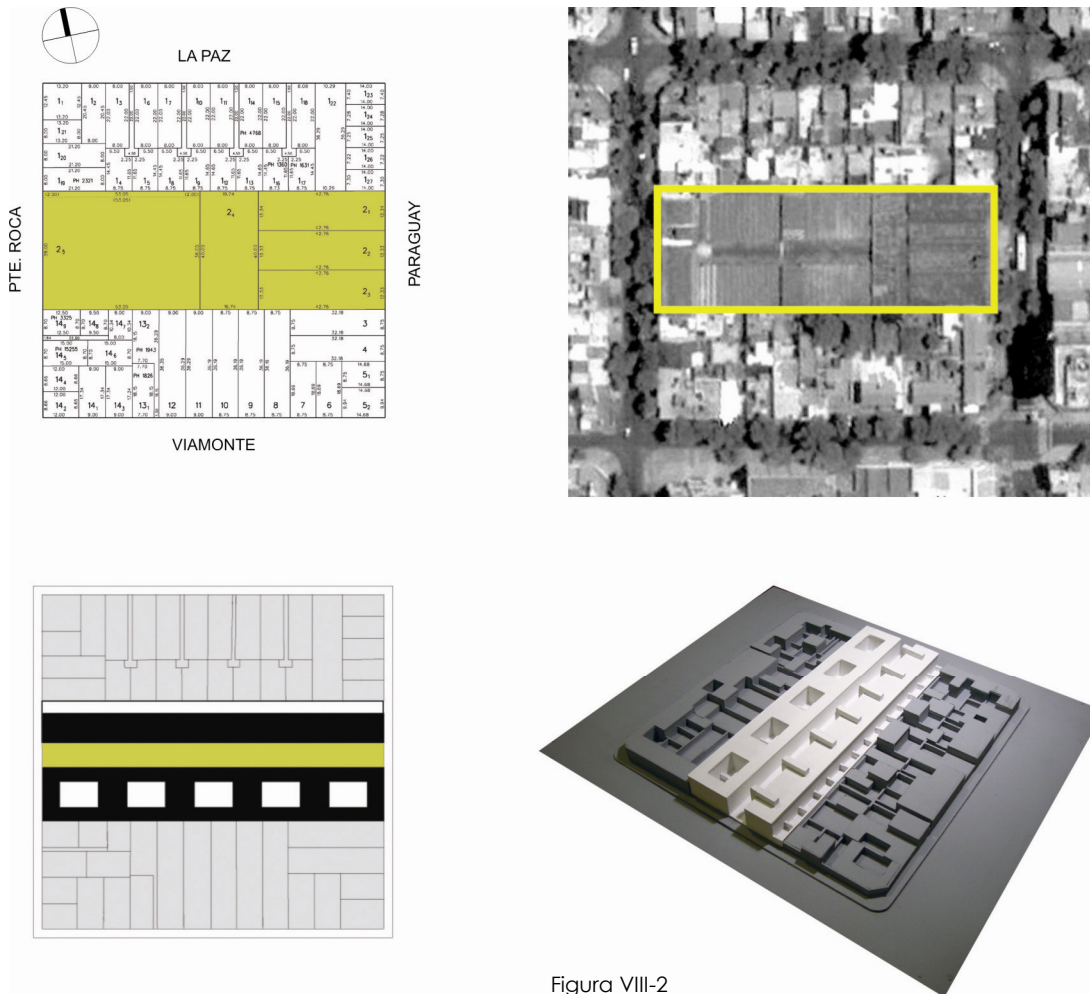
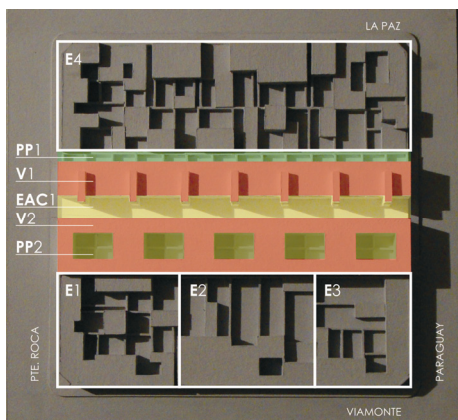


Figura VIII-2
Caso 01. Plantilla catastral, foto satelital, esquema y maqueta de estudio.
Fuente: Elaboración propia..

8.2.1.1. Definición de zonas y subzonas de análisis.

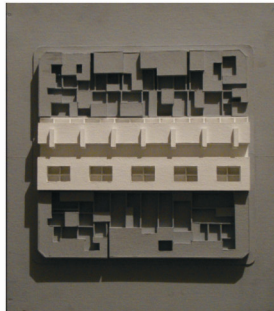


ZONA	SUBZONA	TIPO	DESCRIPCION
V	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
V	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
EAC	1	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
PP	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
E	1	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	2	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	3	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	4	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO

Figura VIII-3
Caso 01. Zonas y subzonas de análisis.
Fuente: Elaboración propia..

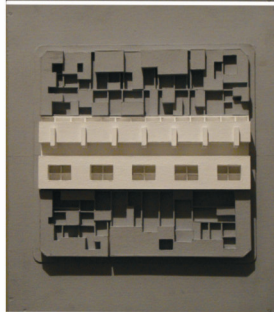
8.2.1.2. Estudios de asoleamiento.

Superficies horizontales



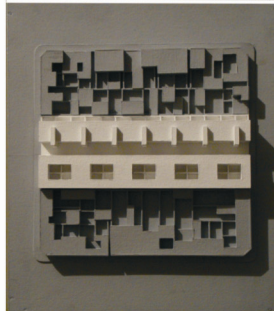
INVIERNO 10:00hs

EAC1	5% asoleado
PP1	0% asoleado
PP2	0% asoleado
E1	20% asoleado
E2	20% asoleado
E3	20% asoleado
E4	30% asoleado



INVIERNO 12:00hs

EAC1	5% asoleado
PP1	0% asoleado
PP2	0% asoleado
E1	40% asoleado
E2	50% asoleado
E3	50% asoleado
E4	50% asoleado



INVIERNO 14:00hs

EAC1	5% asoleado
PP1	0% asoleado
PP2	0% asoleado
E1	20% asoleado
E2	40% asoleado
E3	30% asoleado
E4	40% asoleado

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	-	5	5	5
PP	1	0	0	0
PP	2	0	0	0
E	1	20	40	20
E	2	20	50	40
E	3	20	50	30
E	4	30	50	40

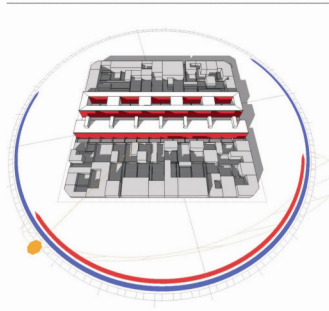
ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	-			
PP	1			
PP	2			
E	1			
E	2			
E	3			
E	4			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00
EAC	5	5	5
PP	0	0	0
E	23	48	33

5
0
34

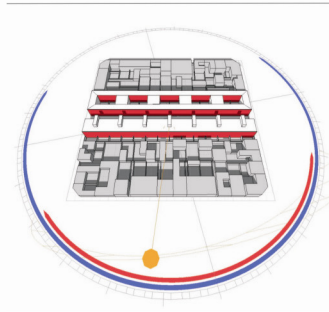
Figura VIII-4
Caso 01. Estudios de asoleamiento sobre superficies. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Cuadros de promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona. Fuente: Elaboración propia.

Muros orientados a norte



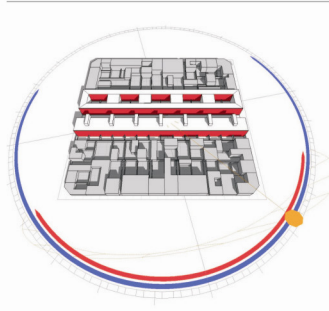
INVIERNO 10:00hs

M1	90% asoleado
M2	25% asoleado
M3	30% asoleado



INVIERNO 12:00hs

M1	95% asoleado
M2	55% asoleado
M3	65% asoleado



INVIERNO 14:00hs

M1	90% asoleado
M2	65% asoleado
M3	65% asoleado

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1	90	95	95
M	2	30	55	65
M	3	30	65	65

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1			
M	2			
M	3			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00
M	50	72	75

66

Figura VIII-5
Caso 01. Estudios de asoleamiento sobre muros orientados al norte. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Fuente: Elaboración propia.

8.2.1.3. Estudios de demanda energética.

Datos de ingreso						
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
			Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%	
	Techo	10 Losa H ^A , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	1200	2%	
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	1232	5%	
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	0	0%	
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	822	15%	
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	254	1%	
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	76%	
	Volumen	29158,785	Sup. con calefacción	3599,85	Altura	8,10
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,92	IRAM 11604	Cumple
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		377,46	Ganancias solares	50
Exposición al viento		Coficiente	1	Pérdidas p/viento %	0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		592
	Ganancias interiores, personas		4			
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana			
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66			
	Sistema de control		1. Manual	30	%	
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003			

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	904.666
Kcal. anuales	13.613.408
Megajoules anuales	3.256.796
Volumen anual (M3)	1463,81
Costo anual (calef)	357,52

Figura VIII-6

Caso 01, Sector V1. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso						
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
			Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%	
	Techo	10 Losa H ^A , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	1417	2%	
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	1747	6%	
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	944	4%	
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	1165	17%	
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	492	2%	
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	69%	
	Volumen	34442,82	Sup. con calefacción	4252,20	Altura	8,10
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,99	IRAM 11604	Cumple
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		608,73	Ganancias solares	50
Exposición al viento		Coficiente	1	Pérdidas p/viento %	0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		425
	Ganancias interiores, personas		4			
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana			
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66			
	Sistema de control		1. Manual	30	%	
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003			

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	827.747
Kcal. anuales	12.455.932
Megajoules anuales	2.979.888
Volumen anual (M3)	1339,35
Costo anual (calef)	332,22

Figura VIII-7

Caso 01, Sector V2. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

8.2.1.4. Resumen de Indicadores Económicos.

NRO.	IE01		
INDICADOR	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,70
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	4.619,60
	Superficie Cubierta Total	m ²	7.852,05
NRO.	IE02		
INDICADOR	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,57
CALCULO	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	4.619,60
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	m ²	2.617,35
NRO.	IE03		
INDICADOR	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.	%	6,36
CALCULO	Superficie Cubierta de Uso Común / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.852,05
	Superficie Cubierta de Uso Común	m ²	499,59
NRO.	IE04		
INDICADOR	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales	%	53,48
CALCULO	Superficie total de PP / (Superficie de EAC + Superficie total de PP)		
DATOS NECESARIOS	Superficie total de PP	m ²	1.070,85
	Superficie de EAC	m ²	931,40
NRO.	IE05		
INDICADOR	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	82,00
CALCULO	Cantidad de unidades de vivienda (UV)		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	82,00
NRO.	IE06		
INDICADOR	Superficie cubierta total promedio por UV	m ²	95,76
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.852,05
	Cantidad de UV	cant.	82,00
NRO.	IE07		
INDICADOR	Superficie promedio de suelo por UV	m ²	56,34
CALCULO	Superficie de Terreno / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de Terreno	m ²	4.619,60
	Cantidad de UV	cant.	82,00
NRO.	IE08		
INDICADOR	Superficie promedio de espacio abierto común por UV	m ²	11,36
CALCULO	Superficie de EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de EAC	m ²	931,40
	Cantidad de UV	cant.	82,00
NRO.	IE09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado	%	100,00
CALCULO	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	cant.	82,00
	Cantidad de UV	cant.	82,00
NRO.	IE10		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. Cubierta	Kcal anuales/m ²	3.320,07
CALCULO	Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.852,05
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	26.069.340,33

Figura VIII-8

Caso 01. Cálculo y resumen de indicadores económicos.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.1.5. Resumen de Indicadores Sociales.

NRO.	IS01		
INDICADOR	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	cant.	1,00
CALCULO	Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.		
DATOS NECESARIOS	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.	cant.	0,00
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.	cant.	1,00
	EAC en "U" conformado por 3 lados cerrados por ME.	cant.	0,00
	EAC en "Claustro" conformado por 4 lados cerrados por ME, con 1 o más accesos.	cant.	0,00
NRO.	IS02		
INDICADOR	Grado de Legibilidad	gl.	100,00
CALCULO	Estimación del grado de legibilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de legibilidad		50,00
	Legibilidad limitada		75,00
	Legibilidad normal		100,00
	Legibilidad moderada		125,00
	Buena legibilidad		150,00
NRO.	IS03		
INDICADOR	Grado de Permeabilidad	gl.	75,00
CALCULO	Estimación del grado de permeabilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de permeabilidad		50,00
	Permeabilidad limitada		75,00
	Permeabilidad normal		100,00
	Permeable		125,00
	Muy permeable		150,00
NRO.	IS04		
INDICADOR	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	gl.	100,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de Variedad		50,00
	Variedad Limitada		75,00
	Variedad normal		100,00
	Variedad moderada		125,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS05		
INDICADOR	Variedad de UV según su "oferta" espacial	gl.	100,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de variedad		50,00
	Variedad normal		100,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS06		
INDICADOR	Porcentaje de UV c/espacio de uso comercial o laboral en PB	%	0,00
CALCULO	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	82,00
	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	cant.	0,00
NRO.	IS07		
INDICADOR	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB	%	41,46
CALCULO	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB. / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	82,00
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB.	cant.	34,00
NRO.	IS08		
INDICADOR	Distancia promedio entre UV enfrentadas	ml	11,19
CALCULO	Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos		
DATOS NECESARIOS	Distancias entre UV enfrentadas		
NRO.	IS09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	%	17,07
CALCULO	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	82,00
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	cant.	14,00
NRO.	IS10		
INDICADOR	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	%	80,49
CALCULO	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	82,00
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	cant.	66,00

Figura VIII-9
Caso 01. Cálculo y resumen de indicadores sociales.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.1.6. Resumen de Indicadores Ambientales.

NRO.	IA01		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación	%	84,03
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	5.909,92
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación	m ²	4.966,27
NRO.	IA02		
INDICADOR	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	41,72
CALCULO	Sup. de muros orientados a norte / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	5.909,92
	Sup. de muros orientados a norte	m ²	2.465,48
NRO.	IA03		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte	%	49,64
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales		
DATOS NECESARIOS	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales	m ²	4.966,27
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	m ²	2.465,48
NRO.	IA04		
INDICADOR	Porcentaje de muros ilum. y vent. a norte c/acc. al sol en invierno	%	65,00
CALCULO	Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/ acceso al sol en invierno.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Software <i>Ecotec</i> .		
NRO.	IA05		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. cubierta	Kcal anuales/m ²	3.320,07
CALCULO	Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético		
DATOS NECESARIOS	Sup. cubierta	m ²	7.852,05
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	26.069.340,33
NRO.	IA06		
INDICADOR	Porcentaje de UV con ventilación cruzada	%	80,49
CALCULO	Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV		82,00
	Cantidad de UV con ventilación cruzada		66,00
NRO.	IA07		
INDICADOR	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno	%	0,00
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA08		
INDICADOR	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	%	5,00
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA09		
INDICADOR	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno	%	34,17
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA10		
INDICADOR	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno	%	58,12
CALCULO	(Áreas verdes PP + Áreas verdes EAC + Áreas verdes cubiertas) / Sup. de terreno		
DATOS NECESARIOS	Sup. de terreno	m ²	4.619,60
	Potenciales áreas verdes en PP	m ²	535,43
	Potenciales áreas verdes en EAC	m ²	186,28
	Potenciales áreas verdes en CUBIERTAS	m ²	1.963,01

Figura VIII-10
Caso 01. Cálculo y resumen de indicadores ambientales.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.2. Caso 02.

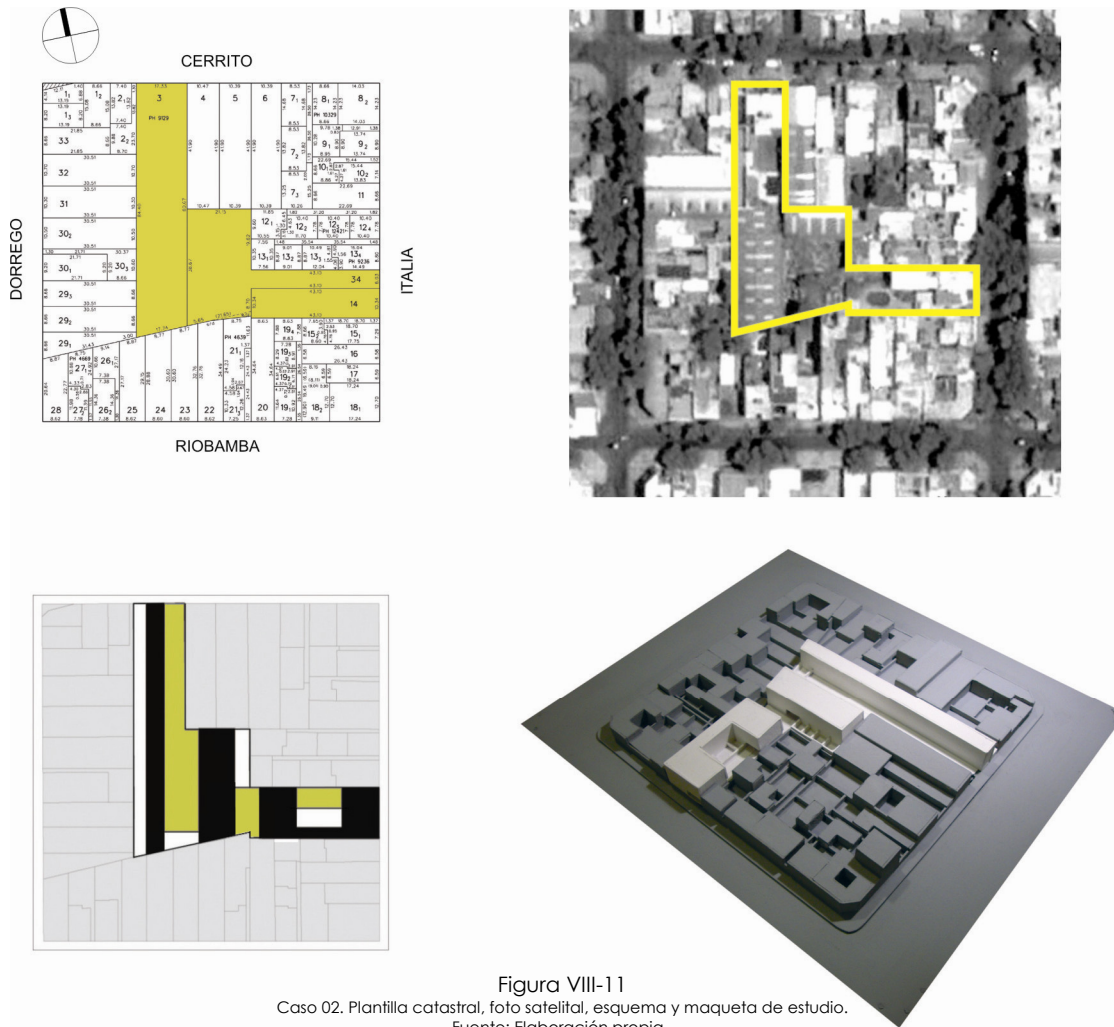
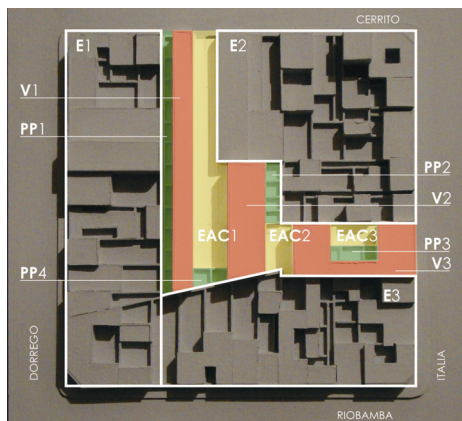


Figura VIII-11
Caso 02. Plantilla catastral, foto satelital, esquema y maqueta de estudio.
Fuente: Elaboración propia..

8.2.2.1. Definición de zonas y subzonas de análisis.

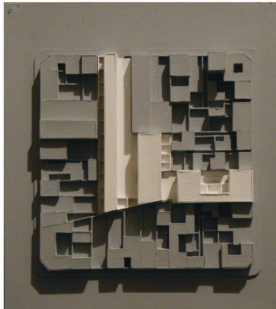


ZONA	SUBZONA	TIPO	DESCRIPCION
V	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
V	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
V	3	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
EAC	1	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
EAC	2	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
EAC	3	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
PP	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	3	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	4	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
E	1	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	2	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	3	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO

Figura VIII-12
Caso 02. Zonas y subzonas de análisis.
Fuente: Elaboración propia..

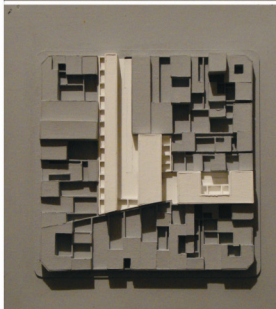
8.2.2.2. Estudios de asoleamiento.

Superficies horizontales



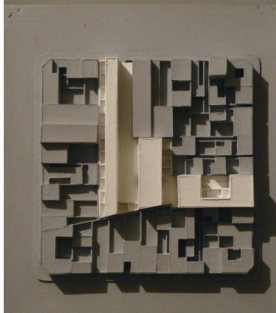
INVIERNO 10:00hs

- EAC1 50% asoleado
- EAC2 60% asoleado
- EAC3 20% asoleado
- PP1 5% asoleado
- PP2 5% asoleado
- PP3 5% asoleado
- PP4 10% asoleado
- E1 20% asoleado
- E2 25% asoleado
- E3 10% asoleado



INVIERNO 12:00hs

- EAC1 80% asoleado
- EAC2 70% asoleado
- EAC3 25% asoleado
- PP1 50% asoleado
- PP2 10% asoleado
- PP3 25% asoleado
- PP4 30% asoleado
- E1 25% asoleado
- E2 30% asoleado
- E3 20% asoleado



INVIERNO 14:00hs

- EAC1 10% asoleado
- EAC2 0% asoleado
- EAC3 25% asoleado
- PP1 10% asoleado
- PP2 0% asoleado
- PP3 0% asoleado
- PP4 5% asoleado
- E1 15% asoleado
- E2 20% asoleado
- E3 10% asoleado

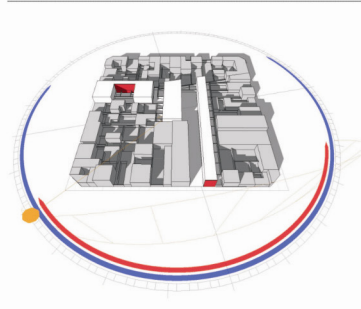
ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	1	50	80	10
EAC	2	60	70	0
EAC	3	20	35	25
PP	1	5	50	10
PP	2	5	10	0
PP	3	5	25	10
PP	4	10	30	0
E	1	20	25	15
E	2	25	30	20
E	3	10	20	10

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	1			
EAC	2			
EAC	3			
PP	1			
PP	2			
PP	3			
PP	4			
E	1			
E	2			
E	3			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00

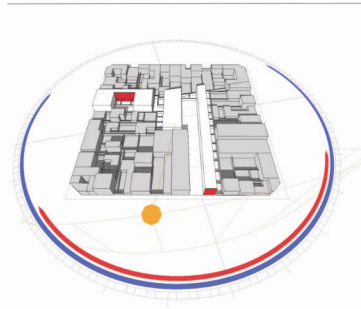
EAC	43	62	12	39
PP	6	29	5	13
E	18	25	15	19

Muros orientados a norte



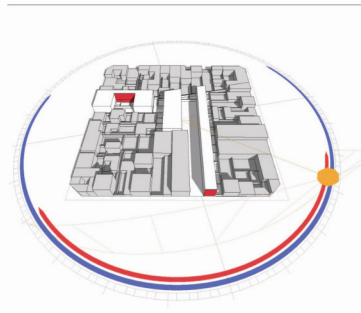
INVIERNO 10:00hs

- M1 70% asoleado
- M2 100% asoleado



INVIERNO 12:00hs

- M1 100% asoleado
- M2 100% asoleado



INVIERNO 14:00hs

- M1 80% asoleado
- M2 100% asoleado

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1	70	100	80
M	2	100	100	100

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1			
M	2			

ZONA	HORA SOLAR			
	10:00	12:00	14:00	
M	85	100	90	92

Figura VIII-14

Caso 02. Estudios de asoleamiento sobre muros orientados al norte. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Fuente: Elaboración propia.

Figura VIII-13

Caso 02. Estudios de asoleamiento sobre superficies. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Cuadros de promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona. Fuente: Elaboración propia.

8.2.2.3. Estudios de demanda energética.

Datos de ingreso							
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32	
			Temperatura base	18	Grados días	785	
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%		
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	516	2%		
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	836	8%		
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	52	1%		
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	557	21%		
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	178	2%		
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	67%		
	Volumen	12539,286	Sup. con calefacción	1548,06	Altura	8,10	
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,97	IRAM 11604	Cumple	
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		20,15	Ganancias solares		50
	Exposición al viento		Coeficiente	1	Perdidas p/viento %		0,6
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		785	
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	544,132
Kcal. anuales	8.188.103
Megajoules anuales	1.958.876
Volumen anual (M3)	880,44
Costo anual (calef)	238,93

Figura VIII-15
Caso 02, Sector V1. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso							
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32	
			Temperatura base	18	Grados días	785	
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%		
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	442	2%		
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	479	6%		
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	198	3%		
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	222	12%		
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	108	1%		
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	75%		
	Volumen	10081,827	Sup. con calefacción	1244,67	Altura	8,10	
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,97	IRAM 11604	Cumple	
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		0	Ganancias solares		50
	Exposición al viento		Coeficiente	1	Perdidas p/viento %		0,6
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		785	
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	437,379
Kcal. anuales	6.581.674
Megajoules anuales	1.574.563
Volumen anual (M3)	707,71
Costo anual (calef)	203,82

Figura VIII-16
Caso 02, Sector V2. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso							
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32	
			Temperatura base	18	Grados días	785	
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%		
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	471	2%		
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	557	7%		
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	460	8%		
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	212	11%		
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	112	1%		
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	71%		
	Volumen	10050,885	Sup. con calefacción	1240,85	Altura	8,10	
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			1,03	IRAM 11604	Cumple	
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		48,66	Ganancias solares		50
	Exposición al viento		Coeficiente	1	Perdidas p/viento %		0,6
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		785	
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	464,288
Kcal. anuales	6.986.601
Megajoules anuales	1.671.436
Volumen anual (M3)	751,25
Costo anual (calef)	212,67

Figura VIII-17
Caso 02, Sector V3. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

8.2.2.4. Resumen de Indicadores Económicos.

NRO.	IE01		
INDICADOR	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,37
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	2.934,40
	Superficie Cubierta Total	m ²	4.033,58
NRO.	IE02		
INDICADOR	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,49
CALCULO	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	2.934,40
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	m ²	1.428,34
NRO.	IE03		
INDICADOR	Porcentaje de superficie cubierta de uso común	%	6,63
CALCULO	Superficie Cubierta de Uso Común / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	4.033,58
	Superficie Cubierta de Uso Común	m ²	267,32
NRO.	IE04		
INDICADOR	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales	%	41,41
CALCULO	Superficie total de PP / (Superficie de EAC + Superficie total de PP)		
DATOS NECESARIOS	Superficie total de PP	m ²	624,04
	Superficie de EAC	m ²	883,02
NRO.	IE05		
INDICADOR	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	45,00
CALCULO	Cantidad de unidades de vivienda (UV)		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	45,00
NRO.	IE06		
INDICADOR	Superficie cubierta total promedio por UV	m ²	89,64
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	4.033,58
	Cantidad de UV	cant.	45,00
NRO.	IE07		
INDICADOR	Superficie promedio de suelo por UV	m ²	65,21
CALCULO	Superficie de Terreno / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de Terreno	m ²	2.934,40
	Cantidad de UV	cant.	45,00
NRO.	IE08		
INDICADOR	Superficie promedio de espacio abierto común por UV	m ²	19,62
CALCULO	Superficie de EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de EAC	m ²	883,02
	Cantidad de UV	cant.	45,00
NRO.	IE09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado	%	57,78
CALCULO	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	cant.	26,00
	Cantidad de UV	cant.	45,00
NRO.	IE10		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. Cubierta	Kcal anuales/m ²	5.393,81
CALCULO	Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	4.033,58
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	21.756.378,02

Figura VIII-18
Caso 02. Cálculo y resumen de indicadores económicos.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.2.5. Resumen de Indicadores Sociales.

NRO.	IS01		
INDICADOR	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	cant.	4,00
CALCULO	Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.		
DATOS NECESARIOS	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.	cant.	1,00
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.	cant.	2,00
	EAC en "U" conformado por 3 lados cerrados por ME.	cant.	1,00
	EAC en "Claustro" conformado por 4 lados cerrados por ME, con 1 o más accesos.	cant.	0,00
NRO.	IS02		
INDICADOR	Grado de Legibilidad	gl.	125,00
CALCULO	Estimación del grado de legibilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de legibilidad		50,00
	Legibilidad limitada		75,00
	Legibilidad normal		100,00
	Legibilidad moderada		125,00
	Buena legibilidad		150,00
NRO.	IS03		
INDICADOR	Grado de Permeabilidad	gl.	125,00
CALCULO	Estimación del grado de permeabilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de permeabilidad		50,00
	Permeabilidad limitada		75,00
	Permeabilidad normal		100,00
	Permeable		125,00
	Muy permeable		150,00
NRO.	IS04		
INDICADOR	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	gl.	125,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de Variedad		50,00
	Variedad Limitada		75,00
	Variedad normal		100,00
	Variedad moderada		125,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS05		
INDICADOR	Variedad de UV según su "oferta" espacial	gl.	150,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de variedad		50,00
	Variedad normal		100,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS06		
INDICADOR	Porcentaje de UV c/espacio de uso comercial o laboral en PB	%	8,89
CALCULO	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	45,00
	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	cant.	4,00
NRO.	IS07		
INDICADOR	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB	%	6,67
CALCULO	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB. / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	45,00
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB.	cant.	3,00
NRO.	IS08		
INDICADOR	Distancia promedio entre UV enfrentadas	ml	11,12
CALCULO	Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos		
DATOS NECESARIOS	Distancias entre UV enfrentadas		
NRO.	IS09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	%	6,67
CALCULO	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	45,00
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	cant.	3,00
NRO.	IS10		
INDICADOR	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	%	91,11
CALCULO	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	45,00
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	cant.	41,00

Figura VIII-19

Caso 02. Cálculo y resumen de indicadores sociales.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.2.6. Resumen de Indicadores Ambientales.

NRO.	IA01		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación	%	69,38
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	3.572,31
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación	m ²	2.478,44
NRO.	IA02		
INDICADOR	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	14,15
CALCULO	Sup. de muros orientados a norte / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	3.572,31
	Sup. de muros orientados a norte	m ²	505,49
NRO.	IA03		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte	%	6,94
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales		
DATOS NECESARIOS	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales	m ²	2.478,44
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	m ²	172,04
NRO.	IA04		
INDICADOR	Porcentaje de muros ilum. y vent. a norte c/acc. al sol en invierno	%	91,67
CALCULO	Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/acceso al sol en invierno.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Software <i>Ecotec</i> .		
NRO.	IA05		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. cubierta	Kcal anuales/m ²	5.393,81
CALCULO	Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético		
DATOS NECESARIOS	Sup. cubierta	m ²	4.033,58
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	21.756.378,02
NRO.	IA06		
INDICADOR	Porcentaje de UV con ventilación cruzada	%	84,44
CALCULO	Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV		45,00
	Cantidad de UV con ventilación cruzada		38,00
NRO.	IA07		
INDICADOR	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno	%	13,33
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA08		
INDICADOR	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	%	38,89
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA09		
INDICADOR	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno	%	19,44
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA10		
INDICADOR	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno	%	53,16
CALCULO	(Áreas verdes PP + Áreas verdes EAC + Áreas verdes cubiertas) / Sup. de terreno		
DATOS NECESARIOS	Sup. de terreno	m ²	2.934,40
	Potenciales areas verdes en PP	m ²	312,02
	Potenciales areas verdes en EAC	m ²	176,60
	Potenciales areas verdes en CUBIERTAS	m ²	1.071,26

Figura VIII-20
Caso 02. Cálculo y resumen de indicadores ambientales
Fuente: Elaboración propia.

8.2.3. Caso 03.

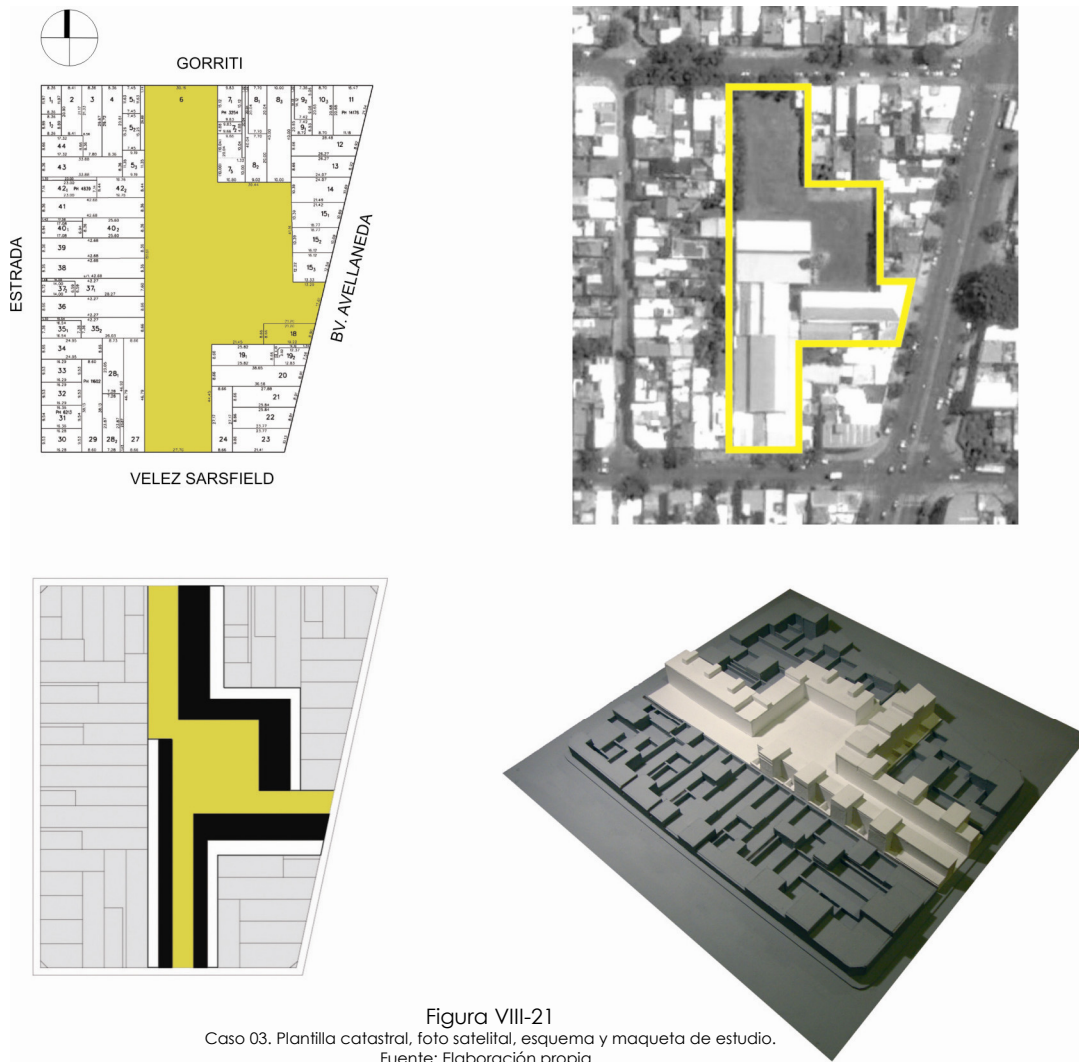


Figura VIII-21
Caso 03. Plantilla catastral, foto satelital, esquema y maqueta de estudio.
Fuente: Elaboración propia..

8.2.3.1. Definición de zonas y subzonas de análisis.

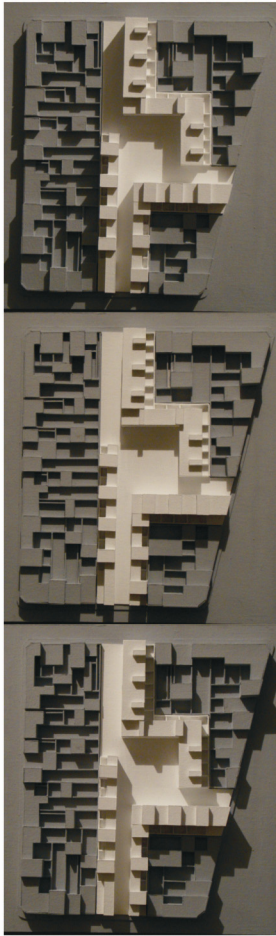


ZONA	SUBZONA	TIPO	DESCRIPCION
V	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
V	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
V	3	PRIVADO-EXCLUSIVO	VIVIENDAS COLECTIVAS
EAC	1	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
EAC	2	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
EAC	3	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
EAC	4	PRIVADO-COMUN	ESPACIO ABIERTO COMUN
PP	1	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	2	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
PP	3	PRIVADO-EXCLUSIVO	PATIOS PRIVADOS
E	1	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	2	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO
E	3	PRIVADO-AJENO	ENTORNO INMEDIATO

Figura VIII-22
Caso 03. Zonas y subzonas de análisis.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.3.2. Estudios de asoleamiento.

Superficies horizontales



INVIERNO 10:00hs

EAC1	20% asoleado
EAC2	40% asoleado
EAC3	50% asoleado
EAC4	15% asoleado
PP1	20% asoleado
PP2	0% asoleado
PP3	0% asoleado
E1	30% asoleado
E2	40% asoleado
E3	30% asoleado

INVIERNO 12:00hs

EAC1	100% asoleado
EAC2	60% asoleado
EAC3	50% asoleado
EAC4	100% asoleado
PP1	40% asoleado
PP2	10% asoleado
PP3	0% asoleado
E1	60% asoleado
E2	60% asoleado
E3	50% asoleado

INVIERNO 14:00hs

EAC1	90% asoleado
EAC2	45% asoleado
EAC3	20% asoleado
EAC4	0% asoleado
PP1	5% asoleado
PP2	20% asoleado
PP3	0% asoleado
E1	45% asoleado
E2	50% asoleado
E3	45% asoleado

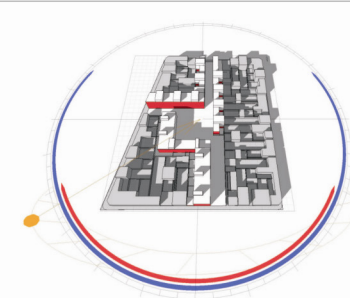
ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	1	20	100	90
EAC	2	40	60	45
EAC	3	50	50	20
EAC	4	15	100	0
PP	1	20	40	5
PP	2	0	10	20
PP	3	0	0	0
E	1	30	60	45
E	2	40	60	50
E	3	30	50	45

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	1	20	100	90
EAC	2	40	60	45
EAC	3	50	50	20
EAC	4	15	100	0
PP	1	20	40	5
PP	2	0	10	20
PP	3	0	0	0
E	1	30	60	45
E	2	40	60	50
E	3	30	50	45

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00

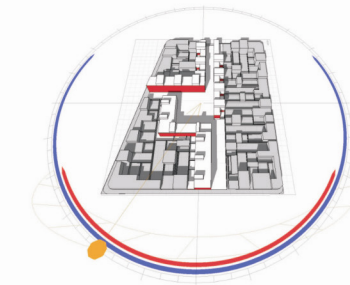
EAC	31	78	39	49
PP	7	17	8	11
E	33	57	47	46

Muros orientados a norte



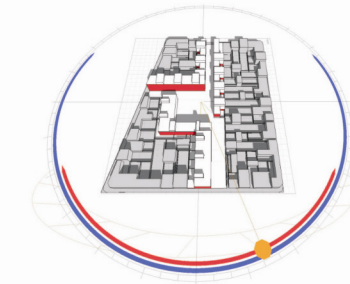
INVIERNO 10:00hs

M1	95% asoleado
M2	25% asoleado
M3	85% asoleado



INVIERNO 12:00hs

M1	100% asoleado
M2	40% asoleado
M3	95% asoleado



INVIERNO 14:00hs

M1	90% asoleado
M2	70% asoleado
M3	85% asoleado

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1	95	100	90
M	2	25	40	70
M	3	85	95	85

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1	95	100	90
M	2	25	40	70
M	3	85	95	85

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00

M	68	78	82	76
---	----	----	----	-----------

Figura VIII-24

Caso 03. Estudios de asoleamiento sobre muros orientados al norte. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Fuente: Elaboración propia.

Figura VIII-23

Caso 03. Estudios de asoleamiento sobre superficies. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Cuadros de promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona. Fuente: Elaboración propia.

8.2.3.3. Estudios de demanda energética.

Datos de ingreso						
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
			Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción		K	M2	%
	Techo	10 Losa H ^A A°, 50mm de aislación, contrapiso de	0,57		557	1%
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40		706	4%
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm, revocado	1,90		17	0%
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82		438	11%
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33		113	1%
	Ventilación	4 Ventilación normal		n/renov.	2,50	83%
	Volumen	24446,34	Sup. con calefacción	2263,55	Altura	10,80
		Coeficiente volumétrico de pérdidas		0,89	IRAM 11604	Cumple
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		60,11	Ganancias solares	50
	Exposición al viento		1	Pérdidas p/viento %	0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		785
	Ganancias interiores, personas		4			
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana			
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66			
	Sistema de control		1. Manual	30	%	
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003			

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	970.395
Kcal. anuales	14.602.505
Megajoules anuales	3.493.422
Volumen anual (M3)	1570,16
Costo anual (calef)	379,14

Figura VIII-25

Caso 03, Sector V1A. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso						
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
			Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción		K	M2	%
	Techo	10 Losa H ^A A°, 50mm de aislación, contrapiso de	0,57		744	2%
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40		777	6%
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm, revocado	1,90		0	0%
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82		441	13%
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33		150	1%
	Ventilación	4 Ventilación normal		n/renov.	2,50	78%
	Volumen	18070,938	Sup. con calefacción	2230,98	Altura	8,10
		Coeficiente volumétrico de pérdidas		0,92	IRAM 11604	Cumple
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		97,57	Ganancias solares	50
	Exposición al viento		1	Pérdidas p/viento %	0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		592
	Ganancias interiores, personas		4			
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana			
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66			
	Sistema de control		1. Manual	30	%	
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003			

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	560.994
Kcal. anuales	8.441.834
Megajoules anuales	2.019.578
Volumen anual (M3)	907,72
Costo anual (calef)	244,48

Figura VIII-26

Caso 03, Sector V1B. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso							
Localidad		2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
				Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción		K	M2	%	
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de		0,57	599	2%	
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado		1,40	962	8%	
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm, revocado		1,90	227	2%	
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm		5,82	593	19%	
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación		1,33	220	2%	
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.		2,50	67%	
	Volumen	14551,326	Sup. con calefacción	1796,46	Altura		8,10
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,99	IRAM 11604	Cumple	
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		65,66	Ganancias solares		50
Exposición al viento		Coficiente	1	Perdidas p/viento %		0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		785	
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	645.938
Kcal. anuales	9.720.072
Megajoules anuales	2.325.376
Volumen anual (M3)	1045,17
Costo anual (calef)	272,42

Figura VIII-27

Caso 03, Sector V2. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso							
Localidad		2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
				Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción		K	M2	%	
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de		0,57	553	1%	
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado		1,40	795	4%	
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm, revocado		1,90	227	2%	
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm		5,82	502	12%	
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación		1,33	128	1%	
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.		2,50	80%	
	Volumen	24463,296	Sup. con calefacción	2265,12	Altura		10,80
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,91	IRAM 11604	Cumple	
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		232,72	Ganancias solares		50
Exposición al viento		Coficiente	1	Perdidas p/viento %		0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		592	
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	749.687
Kcal. anuales	11.281.296
Megajoules anuales	2.698.875
Volumen anual (M3)	1213,04
Costo anual (calef)	306,54

Figura VIII-28

Caso 03, Sector V3A. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso							
Localidad		2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32
				Temperatura base	18	Grados días	785
Envolvente	Elemento	Construcción		K	M2	%	
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de		0,57	355	2%	
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado		1,40	601	8%	
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm, revocado		1,90	129	2%	
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm		5,82	301	17%	
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación		1,33	137	2%	
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.		2,50	69%	
	Volumen	8840,664	Sup. con calefacción	1091,44	Altura		8,10
	Coeficiente volumétrico de pérdidas			0,99	IRAM 11604	Cumple	
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		8,96	Ganancias solares		50
Exposición al viento		Coficiente	1	Perdidas p/viento %		0,6	
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste		785	
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	392.748
Kcal. anuales	5.910.078
Megajoules anuales	1.413.894
Volumen anual (M3)	635,49
Costo anual (calef)	189,14

Figura VIII-29

Caso 03, Sector V3B. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

8.2.3.4. Resumen de Indicadores Económicos.

NRO.	IE01		
INDICADOR	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,43
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	6.768,50
	Superficie Cubierta Total	m ²	9.647,55
NRO.	IE02		
INDICADOR	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,43
CALCULO	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	6.768,50
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	m ²	2.921,90
NRO.	IE03		
INDICADOR	Porcentaje de superficie cubierta de uso común	%	10,75
CALCULO	Superficie Cubierta de Uso Común / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	9.647,55
	Superficie Cubierta de Uso Común	m ²	1.037,17
NRO.	IE04		
INDICADOR	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales	%	27,25
CALCULO	Superficie total de PP / (Superficie de EAC + Superficie total de PP)		
DATOS NECESARIOS	Superficie total de PP	m ²	1.048,99
	Superficie de EAC	m ²	2.800,57
NRO.	IE05		
INDICADOR	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	91,00
CALCULO	Cantidad de unidades de vivienda (UV)		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	91,00
NRO.	IE06		
INDICADOR	Superficie cubierta total promedio por UV	m ²	106,02
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	9.647,55
	Cantidad de UV	cant.	91,00
NRO.	IE07		
INDICADOR	Superficie promedio de suelo por UV	m ²	74,38
CALCULO	Superficie de Terreno / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de Terreno	m ²	6.768,50
	Cantidad de UV	cant.	91,00
NRO.	IE08		
INDICADOR	Superficie promedio de espacio abierto común por UV	m ²	30,78
CALCULO	Superficie de EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de EAC	m ²	2.800,57
	Cantidad de UV	cant.	91,00
NRO.	IE09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado	%	92,31
CALCULO	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	cant.	84,00
	Cantidad de UV	cant.	91,00
NRO.	IE10		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. Cubierta	Kcal anuales/m ²	5.178,08
CALCULO	Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	9.647,55
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	49.955.785,24

Figura VIII-30
Caso 03. Cálculo y resumen de indicadores económicos.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.3.5. Resumen de Indicadores Sociales.

NRO.	IS01		
INDICADOR	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	cant.	4,00
CALCULO	Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.		
DATOS NECESARIOS	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.	cant.	2,00
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.	cant.	1,00
	EAC en "U" conformado por 3 lados cerrados por ME.	cant.	0,00
	EAC en "Claustro" conformado por 4 lados cerrados por ME, con 1 o más accesos.	cant.	1,00
NRO.	IS02		
INDICADOR	Grado de Legibilidad	gl.	150,00
CALCULO	Estimación del grado de legibilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de legibilidad		50,00
	Legibilidad limitada		75,00
	Legibilidad normal		100,00
	Legibilidad moderada		125,00
	Buena legibilidad		150,00
NRO.	IS03		
INDICADOR	Grado de Permeabilidad	gl.	150,00
CALCULO	Estimación del grado de permeabilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de permeabilidad		50,00
	Permeabilidad limitada		75,00
	Permeabilidad normal		100,00
	Permeable		125,00
	Muy permeable		150,00
NRO.	IS04		
INDICADOR	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	gl.	150,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de Variedad		50,00
	Variedad Limitada		75,00
	Variedad normal		100,00
	Variedad moderada		125,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS05		
INDICADOR	Variedad de UV según su "oferta"espacial	gl.	150,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de variedad		50,00
	Variedad normal		100,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS06		
INDICADOR	Porcentaje de UV c/espacio de uso comercial o laboral en PB	%	10,99
CALCULO	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	91,00
	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	cant.	10,00
NRO.	IS07		
INDICADOR	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB	%	32,97
CALCULO	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB. / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	91,00
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB.	cant.	30,00
NRO.	IS08		
INDICADOR	Distancia promedio entre UV enfrentadas	ml	20,21
CALCULO	Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos		
DATOS NECESARIOS	Distancias entre UV enfrentadas		
NRO.	IS09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	%	26,37
CALCULO	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	91,00
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	cant.	24,00
NRO.	IS10		
INDICADOR	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	%	97,80
CALCULO	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	91,00
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	cant.	89,00

Figura VIII-31

Caso 03. Cálculo y resumen de indicadores sociales.
Fuente: Elaboración propia.

8.2.3.6. Resumen de Indicadores Ambientales.

NRO.	IA01		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación	%	87,34
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	6.511,21
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación	m ²	5.687,20
NRO.	IA02		
INDICADOR	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	19,40
CALCULO	Sup. de muros orientados a norte / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	6.511,21
	Sup. de muros orientados a norte	m ²	1.263,30
NRO.	IA03		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte	%	20,44
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales		
DATOS NECESARIOS	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales	m ²	5.687,20
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	m ²	1.162,57
NRO.	IA04		
INDICADOR	Porcentaje de muros ilum. y vent. a norte c/acc. al sol en invierno	%	76,11
CALCULO	Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/acceso al sol en invierno.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Software <i>Ecotec</i> .		
NRO.	IA05		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. cubierta	Kcal anuales/m ²	5.178,08
CALCULO	Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético		
DATOS NECESARIOS	Sup. cubierta	m ²	9.647,55
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	49.955.785,24
NRO.	IA06		
INDICADOR	Porcentaje de UV con ventilación cruzada	%	86,81
CALCULO	Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV		91,00
	Cantidad de UV con ventilación cruzada		79,00
NRO.	IA07		
INDICADOR	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno	%	10,56
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA08		
INDICADOR	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	%	49,17
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA09		
INDICADOR	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno	%	45,56
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA10		
INDICADOR	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno	%	47,13
CALCULO	(Áreas verdes PP + Áreas verdes EAC + Áreas verdes cubiertas) / Sup. de terreno		
DATOS NECESARIOS	Sup. de terreno	m ²	6.768,50
	Potenciales areas verdes en PP	m ²	524,50
	Potenciales areas verdes en EAC	m ²	560,11
	Potenciales areas verdes en CUBIERTAS	m ²	2.105,57

Figura VIII-32
Caso 03. Cálculo y resumen de indicadores ambientales.
Fuente: Elaboración propia.

8.3. Resumen de resultados.

En la sección anterior se detallaron los procedimientos utilizados para el cálculo y obtención de la serie de indicadores económicos, sociales y ambientales de cada uno de los tres casos de la muestra de estudio. En este contexto, en la presente sección se incorpora un cuadro de resumen de los resultados obtenidos de la muestra de estudio. Este cuadro se desarrolla a partir de una planilla de cálculo específica que se vincula a los archivos “cómputo métrico general y resumen de indicadores” de cada uno de los casos. Dicho archivo será utilizado posteriormente para el cálculo de los valores medios de referencia -Ítem 8.4-, para la ponderación de los resultados -Ítem 8.5-, y por último, para el desarrollo de los gráficos comparativos -Ítem 8.6-.

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	CASO 01	CASO 02	CASO 03
IE01	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,70	1,37	1,43
IE02	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,57	0,49	0,43
IE03	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.	%	6,36	6,63	10,75
IE04	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales.	%	53,48	41,41	27,25
IE05	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	82,00	45,00	91,00
IE06	Superficie cubierta total promedio por UV.	m ²	95,76	89,64	106,02
IE07	Superficie promedio de suelo por UV.	m ²	56,34	65,21	74,38
IE08	Superficie promedio de espacio abierto común por UV.	m ²	11,36	19,62	30,78
IE09	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado.	%	100,00	57,78	92,31
IE10	Demanda energética anual para calefacción por superficie cubierta.	Kcal anuales/m ²	3.320,07	5.393,81	5.178,08

INDICADORES SOCIALES

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	CASO 01	CASO 02	CASO 03
IS01	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes.	cant.	1,00	4,00	4,00
IS02	Grado de Legibilidad.	gl.	0,00	1,00	2,00
IS03	Grado de Permeabilidad.	gl.	0,00	1,00	2,00
IS04	Variedad de UV según su superficie y distribución interna.	gl.	0,00	1,00	2,00
IS05	Variedad de UV según su "oferta" espacial.	gl.	0,00	2,00	2,00
IS06	Porcentaje de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB.	%	0,00	8,89	10,99
IS07	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB.	%	41,46	6,67	32,97
IS08	Distancia promedio entre UV enfrentadas.	ml.	11,19	11,12	20,21
IS09	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB.	%	17,07	6,67	26,37
IS10	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC.	%	80,49	91,11	97,80

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	CASO 01	CASO 02	CASO 03
IA01	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación.	%	84,03	69,38	87,34
IA02	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	41,72	14,15	19,40
IA03	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte.	%	49,64	6,94	20,44
IA04	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. a norte con acc. al sol en invierno.	%	65,00	91,67	76,11
IA05	Demanda energética anual para calefacción por sup. cubierta.	Kcal anuales/m ²	3.320,07	5.393,81	5.178,08
IA06	Porcentaje de UV con ventilación cruzada.	%	80,49	84,44	86,81
IA07	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno.	%	0,00	13,33	10,56
IA08	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno.	%	5,00	38,89	49,17
IA09	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno.	%	34,17	19,44	45,56
IA10	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno.	%	58,12	53,16	47,13

Figura VIII-33

Resumen de resultados de indicadores económicos, sociales y ambientales.
Fuente: Elaboración propia.

8.4. Cálculo de los valores medios de referencia.

En base a los resultados indicados en la Figura VIII-33 del apartado anterior, obtenidos a través de la aplicación de la secuencia de procedimientos enunciados en el Ítem 8.2 (Figura VIII-1), en esta sección se procede a realizar el cálculo de los valores medios para cada uno de los indicadores -IEm, ISm e IAm-, correspondientes al promedio de los resultados de los tres casos de la muestra de estudio. En este sentido, el objetivo de este cálculo es obtener una referencia sobre las posibilidades de intervención en la diversidad de terrenos posibles, sintetizados a través de la selección de los casos de la muestra. (Ver Capítulo VI)

De este modo, a continuación, el cuadro de la Figura VIII-34 detalla los valores medios de referencia para cada uno de los casos:

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	IE med
IE01	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,50
IE02	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,50
IE03	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.	%	7,91
IE04	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales.	%	40,71
IE05	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	72,67
IE06	Superficie cubierta total promedio por UV.	m ²	97,14
IE07	Superficie promedio de suelo por UV.	m ²	65,31
IE08	Superficie promedio de espacio abierto común por UV.	m ²	20,59
IE09	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado.	%	83,36
IE10	Demanda energética anual para calefacción por superficie cubierta.	Kcal anuales/m ²	4.630,65

INDICADORES SOCIALES

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	IS med
IS01	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes.	cant.	3,00
IS02	Grado de Legibilidad.	gl.	1,00
IS03	Grado de Permeabilidad.	gl.	1,00
IS04	Variedad de UV según su superficie y distribución interna.	gl.	1,00
IS05	Variedad de UV según su "oferta" espacial.	gl.	1,33
IS06	Porcentaje de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB.	%	6,63
IS07	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB.	%	27,03
IS08	Distancia promedio entre UV enfrentadas.	ml.	14,17
IS09	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB.	%	16,70
IS10	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC.	%	89,80

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	IA med
IA01	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación.	%	80,25
IA02	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	25,09
IA03	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte.	%	25,68
IA04	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. a norte con acc. al sol en invierno.	%	77,59
IA05	Demanda energética anual para calefacción por sup. cubierta.	Kcal anuales/m ²	4.630,65
IA06	Porcentaje de UV con ventilación cruzada.	%	83,92
IA07	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno.	%	7,96
IA08	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno.	%	31,02
IA09	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno.	%	33,06
IA10	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno.	%	52,80

Figura VIII-34
Cuadro resumen de los valores medios de referencia de la muestra de estudio para cada indicador.
Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro de la Figura VIII-34 se observa la diferencia en el grado de magnitud de los resultados obtenidos -valores porcentuales, valores globales, cantidades, distancias en metro lineales, superficies en metros cuadrados, valores de demanda energética expresados en kcal.anuales por superficie cubierta, entre otros-, lo que demuestra la diversidad de indicadores utilizados. En este contexto, a fin de poder efectuar las comparaciones en entre alternativas, confeccionar gráficos de análisis, y realizar las evaluaciones en función a los valores de referencia obtenidos, se procede a ponderar los resultados a un mismo grado de magnitud mediante el procedimiento que se desarrolla en la siguiente sección.

8.5. Ponderación de los resultados.

En función a los resultados obtenidos del cálculo de los indicadores de sostenibilidad económicos, sociales y ambientales -IE, IS, e IA-, esta sección se realiza el proceso de “ponderación” de los resultados a fin de obtener valores absolutos de comparación.

En esta perspectiva, a continuación se enumeran los pasos realizados para la obtención del “Factor de Ponderación (FP)” de cada uno de los indicadores y el cálculo posterior de los indicadores ponderados específicos a cada caso de estudio:

1. Se igualan los valores medios obtenidos a un “Valor General de Ponderación (VGP)” igual a cien (100) - valor absoluto de referencia -, a fin de sintetizar la diversidad de magnitudes entre los indicadores. Este valor determina el “Indicador Medio Ponderado” para cada indicador - IEmp, ISmp, e IAmp-, todos coincidentes en 100. De este modo el valor medio (y absoluto) de referencia a utilizar para la comparación y evaluación de las alternativas se fija en 100 para todos los indicadores.¹ (Figura VIII-35)
2. Se calcula el FP² para cada indicador dividiendo el VGP (100) por cada uno de los valores medios obtenidos de la muestra de estudio -IEm, ISm e IAm-. (Figura VIII-35)
3. Por último, se aplica el FP correspondiente a cada indicador, a los valores detallados en la Figura VIII-33, obteniendo así los “Indicadores ponderados finales” -IEp, ISp e IAp-, que se utilizarán para el análisis y comparación de las alternativas.^{3, 4} (Figura VIII-36)

¹ Resulta necesario volver a aclarar que este valor es solo a fin del análisis y las comparaciones, siendo un valor absoluto sin unidad de medida. Del mismo modo se procederá para el cálculo de los valores ponderados finales de cada indicador, resultando en valores absolutos solo al efecto de la comparación de alternativas proyectuales.

² El FP aquí señalado solo podrá ser utilizado para el análisis de alternativas proyectuales con características generales comunes a los casos utilizados para la muestra de estudio seleccionados en el Capítulo VI. Se entiende que la redefinición, ajuste o complementación de la muestra, equivale a una modificación del FP.

³ Del mismo modo que para el Valor Medio de Referencia, los “Indicadores ponderados finales” representan valores absolutos de comparación, sin unidad de medida.

⁴ En ciertos casos específicos -indicadores IE03, IE07, IE08, IE10; IS09 e IA05-, se determina una “inversión hacia abajo” de los valores ponderados con respecto de la media (100), entendiéndose que dichos indicadores deben ser considerados como negativos para la sostenibilidad de las propuestas. De este modo, para la ponderación de los mismos se complementa el cálculo invirtiendo su resultado con respecto a 100.

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	UNIDAD	IEm	IEmp	FP
IE01	gl.	1,50	100	66,67
IE02	gl.	0,50	100	202,02
IE03	%	7,91	100	12,64
IE04	%	40,71	100	2,46
IE05	cant.	72,67	100	1,38
IE06	m ²	97,14	100	1,03
IE07	m ²	65,31	100	1,53
IE08	m ²	20,59	100	4,86
IE09	%	83,36	100	1,20
IE10	Kcal anuales/m ²	4.630,65	100	0,02

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	IEmp	FP	CASO 01	CASO 02	CASO 03
IE01	100	66,67	113,32	91,65	95,03
IE02	100	202,02	114,46	98,33	87,21
IE03	100	12,64	119,60	116,25	64,15
IE04	100	2,46	131,36	101,71	66,93
IE05	100	1,38	112,84	61,93	125,23
IE06	100	1,03	98,58	92,28	109,14
IE07	100	1,53	113,74	100,15	86,11
IE08	100	4,86	144,82	104,68	50,50
IE09	100	1,20	119,96	69,31	110,73
IE10	100	0,02	128,30	83,52	88,18

INDICADORES SOCIALES

NRO.	UNIDAD	ISm	ISmp	FP
IS01	cant.	3,00	100	33,33
IS02	gl.	1,00	100	100,00
IS03	gl.	1,00	100	100,00
IS04	gl.	1,00	100	100,00
IS05	gl.	1,33	100	75,00
IS06	%	6,63	100	15,09
IS07	%	27,03	100	3,70
IS08	ml.	14,17	100	7,06
IS09	%	16,70	100	5,99
IS10	%	89,80	100	1,11

INDICADORES SOCIALES

NRO.	ISmp	FP	CASO 01	CASO 02	CASO 03
IS01	100	33,33	33,33	133,33	133,33
IS02	100	100,00	0,00	100,00	200,00
IS03	100	100,00	0,00	100,00	200,00
IS04	100	100,00	0,00	100,00	200,00
IS05	100	75,00	0,00	150,00	150,00
IS06	100	15,09	0,00	134,15	165,85
IS07	100	3,70	153,38	24,66	121,95
IS08	100	7,06	78,96	78,45	142,59
IS09	100	5,99	97,79	160,09	42,12
IS10	100	1,11	89,63	101,46	108,91

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	UNIDAD	IAm	IAMP	FP
IA01	%	80,25	100	1,25
IA02	%	25,09	100	3,99
IA03	%	25,68	100	3,89
IA04	%	77,59	100	1,29
IA05	Kcal anuales/m ²	4.630,65	100	0,02
IA06	%	83,92	100	1,19
IA07	%	7,96	100	12,56
IA08	%	31,02	100	3,22
IA09	%	33,06	100	3,03
IA10	%	52,80	100	1,89

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	IAMP	FP	CASO 01	CASO 02	CASO 03
IA01	100	1,25	104,71	86,45	108,84
IA02	100	3,99	166,27	56,40	77,33
IA03	100	3,89	193,35	27,04	79,61
IA04	100	1,29	83,77	118,14	98,09
IA05	100	0,02	128,30	83,52	88,18
IA06	100	1,19	95,92	100,63	103,45
IA07	100	12,56	0,00	167,44	132,56
IA08	100	3,22	16,12	125,37	158,51
IA09	100	3,03	103,36	58,82	137,82
IA10	100	1,89	110,06	100,67	89,26

Figura VIII-35

Cuadro resumen de la determinación de los "Indicadores Medios Ponderados" -IEm, ISmp e IAMP-, y cálculo del "Factor de Ponderación" -FP- para cada indicador. Fuente: Elaboración propia.

Figura VIII-36

Cuadro resumen de los "Indicadores Ponderados Finales" según casos de la muestra estudio, e "Indicadores Medios Ponderados" (o valores medios de referencia) Fuente: Elaboración propia.

8.6. Evaluación general de los casos de la muestra.

Con los valores obtenidos mediante la ponderación de los indicadores es posible realizar una primera evaluación general de las propuestas. En este sentido, es necesario señalar que, según los indicado en el Capítulo I de este trabajo de investigación, dos de los objetivos principales del mismo radican en, por un lado, la contribución al proceso de transformación normativo de la Ciudad de Rosario, incorporando una herramienta de evaluación de las propuestas para los desarrollos en los englobamientos parcelarios; y por el otro, la contribución al aprendizaje proyectual de los alumnos de la FAPyD, facilitando el proceso de toma de decisiones.

En este contexto, el procedimiento de evaluación que a continuación se detalla responde principalmente al primer caso señalado. Se realiza una primera evaluación general de las propuestas en relación al comportamiento promedio analizado para distintos terrenos, estudiando las posibilidades de intervención sobre los englobamientos parcelarios como problema genérico.

De este modo, se toma como valor de referencia la sumatoria de los valores medios ponderados fijados en 100 -IEm, ISmp e IAMP- resultando un puntaje promedio para cada grupo de indicadores igual a 1000, y por lo tanto 3000 para el puntaje promedio total. Asimismo, sumando los valores absolutos correspondientes a los "Indicadores Ponderados" -IEp, ISp, e IAp- indicados en la Figura VIII-36, se obtienen los valores finales -puntajes- para cada caso de la muestra. (Figura VIII-37)

EVALUACION

INDICADOR	CASO 01	CASO 02	CASO 03	Imp
IE	1.196,99	919,80	883,21	1.000
IS	453,10	1.082,15	1.464,75	1.000
IA	1.001,87	924,49	1.073,65	1.000
TOTAL	2.651,95	2.926,43	3.421,61	3.000

Figura VIII-37

Cuadro resumen de evaluación parcial y final de los casos de la muestra de estudio según sumatoria de "Indicadores Ponderados Finales", y puntaje promedio parcial y total de referencia según "Indicadores Medios Ponderados".
Fuente: Elaboración propia.

Aunque la comparación entre estos casos no es posible debido a que son propuestas para distintos terrenos, de la Figura VIII-49 se pueden realizar los siguientes análisis en función a un estudio relativo a los valores medios de referencia:

- la composición del puntaje final, comprendida por la suma de las tres series de indicadores se configura por distintas relaciones entre los mismos;
- si se considera el puntaje final, el terreno del Caso 03 es el que incorpora la propuesta con el puntaje más alto, mientras el correspondiente al Caso 01 resulta con el puntaje menor;
- en relación a los valores medios de referencia -en gris-, el Caso 01 se encuentra, según su puntaje total, un 11,60% por debajo de la media; el Caso 02 solo un 2,45% por debajo; y el Caso 03 supera a la media en un 14,50%;
- asimismo, si se analiza la diferencia porcentual de cada caso con respecto a los valores medios ponderados para cada campo de la sostenibilidad, el Caso 01 es el que posee la mayor diferencia en uno de los campos, siendo los indicadores sociales los que se distinguen por su puntaje menor al 50% de la media; el Caso 02 resulta ser la propuesta que más se acerca en sus tres series de indicadores; y por último, el Caso 03 se configura a partir de mayores diferencias promedio que el caso anterior pero con valores por arriba de la media.
- aunque el Caso 03 resulta ser el de mayor puntaje absoluto, obteniendo también un puntaje mayor al de la media, si se analizan los resultados parciales para cada serie de indicadores -económicos, sociales y ambientales-, dicho caso no ofrece la mejor respuesta frente al campo económico de la sostenibilidad, siendo paradójicamente, el Caso 01 -de menor puntaje total- el que más se compromete con dichos indicadores. Y por otro lado, el primer caso citado resulta ser el que mejor responde al campo social de la sostenibilidad.

En este contexto, los análisis parciales y resultados finales obtenidos a través de esta metodología evidencian una reducción del problema -la diversidad de variables que hacen a la sostenibilidad, y la particularidad de cada uno de los terrenos-, necesaria para la calificación de las propuestas finales en relación a unos valores medios obtenidos de la muestra de estudio. En este sentido, esta metodología permite a los organismos municipales, evaluar rápidamente y en forma general, las propuestas para los englobamientos parcelarios.

Sin embargo, y según lo discutido en la Primera Parte de esta tesis, la sostenibilidad requiere de un análisis integral y a distintas escalas, evaluando no solo el resultado final mediante puntajes obtenidos a través de valores absolutos, sino también sus procesos, incorporando el análisis de sus distintos componentes y sus relaciones. En esta perspectiva, la metodología de evaluación antes desarrollada resulta insuficiente, necesitando del complemento de un sistema de análisis que permita integrar todas las variables -indicadores- al mismo tiempo, de modo de visualizar los puntos críticos y establecer así las estrategias tendientes a la mejora del problema.

De este modo, y analizando a su vez esta metodología como medio para facilitar el proceso de toma decisiones en las primeras etapas de diseño por parte de los alumnos, resulta evidente la necesidad de establecer un sistema gráfico de análisis que permita rápidamente visualizar el comportamiento integral de las propuestas -en todos sus indicadores- frente a los valores medios de referencia y, en el caso del trabajo en el ámbito académico, en comparación a otras alternativas proyectuales.

En este sentido, en la siguiente sección se propone y se desarrolla dicho sistema de análisis.

8.7. Desarrollo del sistema gráfico de análisis integral de la sostenibilidad.

Con el objetivo de complementar la metodología desarrollada hasta el momento, en esta sección se desarrolla un sistema gráfico de análisis integral de las propuestas proyectuales. Esta herramienta, al tiempo que sintetiza el comportamiento de las alternativas frente a la diversidad de indicadores y permite analizar sus fortalezas y debilidades, contribuye a la identificación de los puntos más críticos donde será necesario establecer modificaciones para la mejora del proyecto.

En esta perspectiva, la propuesta se apoya en los estudios de diferentes sistemas de análisis de la sostenibilidad explorados por BELL, S. & MORSE, S. (1999). Para el caso de esta tesis se adopta, se incorpora y se adapta el sistema denominado “AMOEBIA” -en inglés-, o “AMEBA” -en español-, sistema que según los autores fue propuesto como una aproximación alternativa para “medir” la diversidad inherente a la sostenibilidad. En este sentido, “AMEBA” se ‘asocia a una metodología general de descripción y evaluación de los ecosistemas’.

La particularidad de esta metodología radica no solo en su capacidad para integrar todas las variables de análisis al mismo tiempo, sino que contribuye a sintetizar la complejidad de la sostenibilidad -sin por esto caer en un reduccionismo del problema- facilitando la lectura simultánea de todos los indicadores de análisis. Esto se logra a través de un gráfico de representación diagramático que permite reconocer el comportamiento integral del sistema frente a cada uno de los indicadores en un momento determinado. En este sentido, el diagrama “AMOEBIA” proporciona una presentación instantánea del estado del proyecto en términos de sostenibilidad. (Figura VIII-38)

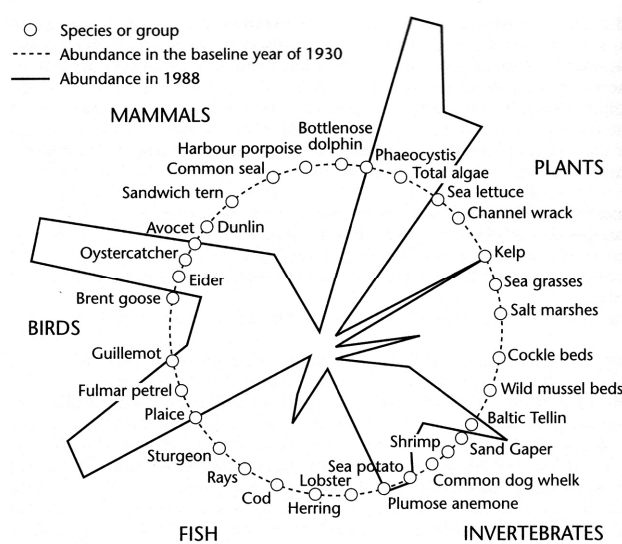


Figura VIII-38
Ejemplo de una propuesta según el sistema de análisis "AMEBA". Distintas especies de mamíferos, peces, mamíferos y vegetación en un determinado ecosistema. Fuente: BELL, S. & MORSE, S. (1999)

Asimismo, este tipo de representación permite incorporar una “banda de equilibrio” -valores medios de referencia según lo desarrollado en la sección anterior-, para analizar cuando una propuesta está por debajo o por arriba del “equilibrio de la sostenibilidad”. Paralelamente, este sistema de análisis contribuye a verificar las transformaciones del objeto de estudio en función al tiempo, es decir, a evaluar no solo el resultado final, sino también las modificaciones introducidas en todo su desarrollo. (Figuras VIII-39 y VIII-40)

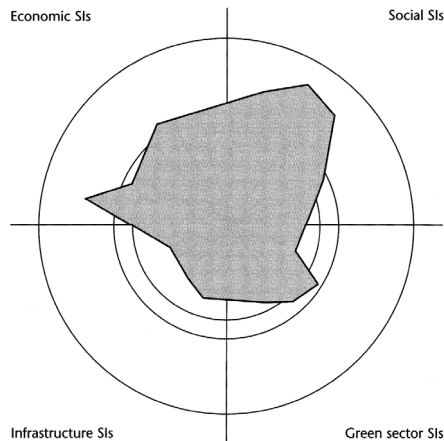


Figura VIII-39

Ejemplo de una propuesta según el sistema de análisis "AMEBA". Incorporación de cuatro cuadrantes según el tipo de indicadores y "banda de equilibrio" de la sostenibilidad. Fuente: BELL, S. & MORSE, S. (1999)

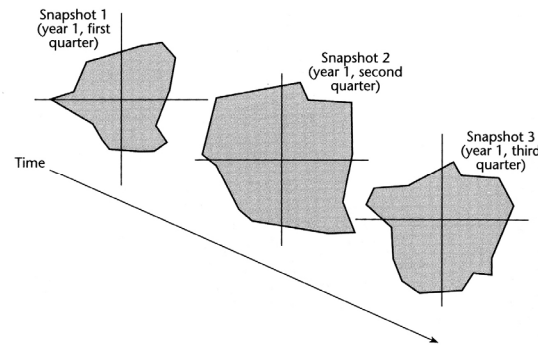


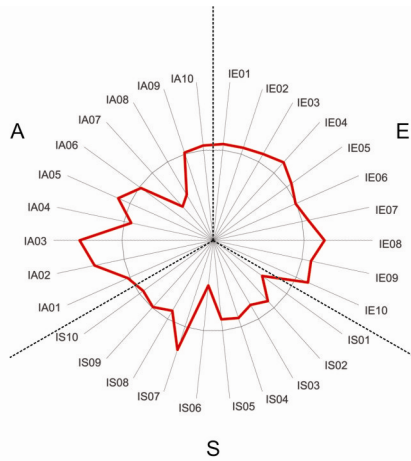
Figura VIII-40

Ejemplo del análisis de las transformaciones temporales del objeto de estudio, según sistema de análisis "AMEBA". Fuente: BELL, S. & MORSE, S. (1999)

De este modo, se decide adoptar y adaptar esta metodología de análisis y representación como sistema complementario al desarrollado en este capítulo para la evaluación de las propuestas objeto de estudio de este trabajo de investigación. En este sentido, se divide el diagrama en tres (3) sectores, cada uno configurado por la serie correspondiente a diez (10) indicadores ponderados -IEp, ISp e IAp- conformando así los tres campos de análisis de la sostenibilidad: económico, social y ambiental. Por otro lado, se incorpora también a dicho diagrama, la serie de "valores medios ponderados" -o valores medios absolutos de referencia- obtenidos del estudio de la muestra. Estos valores -coincidentes en un valor absoluto igual a cien (100)- representan, en el caso del gráfico "AMEBA" analizado por BELL, S. & MORSE, S. (1999), "la banda de equilibrio" de la sostenibilidad, y por lo tanto los valores por debajo de la misma significan indicadores que no alcanzan el equilibrio, y por el contrario, los indicadores que la superan representan comportamientos superiores a la media.

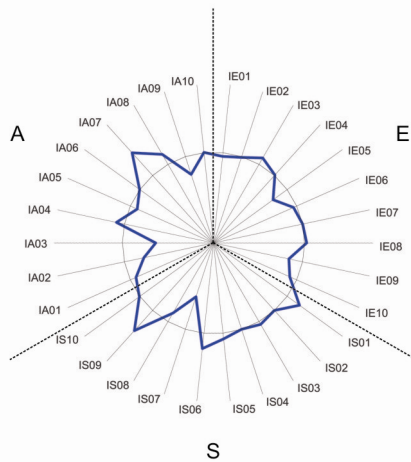
En este contexto, en la Figura VIII-41 se incorporan y se analizan los gráficos correspondientes a cada uno de los casos seleccionados para la muestra de estudio. Estos permiten un análisis rápido e integral del comportamiento de cada propuesta frente a los tres campos esenciales de la sostenibilidad. Luego, asociados a la primera evaluación detallada en la Figura VIII-37, componen las dos herramientas que, integradas, contribuyen a la evaluación y calificación de las propuestas. Por otra parte, y según lo que se desprende de las observaciones de cada caso, los diagramas obtenidos facilitan la lectura de los problemas que presenta cada caso, permitiendo de este modo la sugerencia de modificaciones a realizar, y el desarrollo de estrategias para la mejora de la propuesta.

En este sentido, la metodología desarrollada, y la evidencia obtenida de su aplicación práctica a los tres casos de la muestra, demuestran su utilidad como instrumento complementario a la nueva normativa de la Ciudad de Rosario para la evaluación de las propuestas en las grandes parcelas (GP) o englobamientos parcelarios.



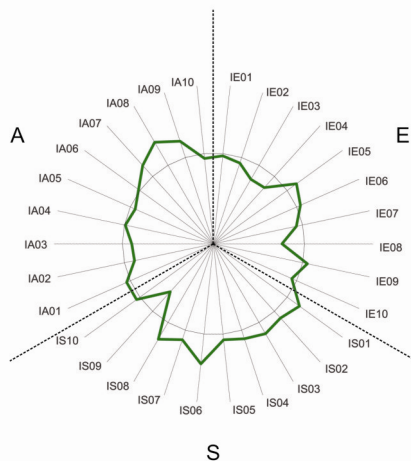
CASO 01

Propuesta equilibrada en los indicadores económicos, superando levemente la media en la mayoría de sus indicadores. El campo ambiental se presenta bastante desbalanceado con respecto a la totalidad de los indicadores, presentando grandes picos hacia arriba y hacia debajo de la banda de equilibrio. Los indicadores IA08 e IA07 se observan muy por debajo del promedio, sugiriéndose en este caso, la revisión de los mismos. Por el lado de los indicadores sociales, el análisis del gráfico evidencia un comportamiento deficiente comparado con los valores medios de referencia, requiriéndose en este caso una revisión minuciosa de la propuesta.



CASO 02

Propuesta en general equilibrada con respecto a los valores medios, sobre todo en los indicadores económicos que se encuentran balanceados. Sin embargo, se observan "picos" hacia arriba y hacia debajo de la banda de equilibrio. En este sentido, los picos negativos a considerar para mejorar la propuesta son los siguientes: IS07 de los indicadores sociales, así como también el IA02 e IA03. En cuanto a las fortalezas de la propuesta se pueden mencionar el IS01, IS06 e IS09 correspondientes a los indicadores sociales, y el IA07 relativo a los indicadores ambientales.



CASO 03

Propuesta en general dentro de los valores de equilibrio. Presenta mejoras sustanciales con respecto a la media en casi la totalidad de los indicadores sociales. En el mismo sentido, los indicadores ambientales se encuentran balanceados con respecto a la línea de equilibrio, presentando mejoras sustanciales en los IA07, 08 y 09. En cuanto a los indicadores económicos, el caso se encuentra en la mayor parte de sus indicadores por debajo de los valores medios, sugiriéndose en este sentido realizar una revisión de los mismos a fin de mejorar aún el comportamiento general de la propuesta, sin por eso bajar los niveles en los restantes campos de la sostenibilidad.

Figura VIII-41
Diagramas de análisis de la sostenibilidad de los casos de la muestra de estudio. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.

8.8. Conclusiones.

En este capítulo se realiza la primera aplicación práctica de la metodología desarrollada en el Capítulo VII como continuación del "Ciclo de Evaluación de la Sostenibilidad" propuesto por EVANS, J. (2010). En este sentido, del análisis de los tres casos seleccionados para la muestra de estudio en el Capítulo VI, se obtienen los valores medios de referencia para los indicadores económicos, sociales y ambientales desarrollados en el Capítulo VII.

El cuadro de la Figura VIII-1 detalla y enumera los procedimientos realizados para la obtención de los resultados finales de cada indicador:

1. Reconocimiento del área de análisis;
2. Elaboración de maquetas de estudio;
3. Desarrollo de gráfica de soporte;
4. Definición de zonas y subzonas de análisis;
5. Desarrollo de los estudios de asoleamiento;
6. Determinación de la superficie asoleada por zona;
7. Cálculo de la demanda energética para calefacción;
8. Cálculo de los indicadores económicos;
9. Cálculo de los indicadores sociales;
10. Cálculo de los indicadores ambientales;

En base a los resultados obtenidos y volcados a una serie de planillas de resumen, se calculan los valores medios de referencia. La gran diferencia en los grados de magnitud entre los indicadores fundamentan la necesidad de ponderar los resultados a fin de establecer categorías de comparación y evaluación. Se determina un valor medio de referencia igual a 100 mediante el cual se obtiene el Factor de Ponderación (FP) de cada uno de los indicadores. De la aplicación del FP correspondiente a cada indicador se obtienen los “Indicadores Ponderados” -IEp, ISp e IAp- que consisten en valores absolutos aptos para el análisis y la evaluación de los casos de estudio.

Las sumas parciales y totales de los indicadores correspondientes a cada caso proveen una primera evaluación general de la propuesta que, mediante el resultado máximo posible de los valores medios -1000 para cada serie de indicadores y 3000 como puntaje total-, hace posible una primera evaluación de la propuesta frente al promedio obtenido de la muestra de estudio, síntesis de la diversidad de terrenos. Sin embargo, esta primera evaluación, no permite un análisis completo de las propuestas frente a cada uno de los tres campos de la sostenibilidad, simplificando la complejidad del problema a un valor absoluto como resultado final. Por otro lado, los resultados presentados como datos cuantitativos no admiten una lectura integral del comportamiento de la propuesta frente a cada uno de los indicadores.

Estas dos cuestiones demuestran que la primera evaluación, resulta insuficiente para analizar y evaluar las propuestas al tiempo que se visualizan los puntos críticos donde establecer las modificaciones. En este sentido, el estudio de literatura específica, se utiliza como soporte para la adopción y adaptación de un sistema de análisis de la sostenibilidad basado en un diagrama que incorpora todos los indicadores y valores de referencia en un mismo gráfico, permitiendo la visualización integral del comportamiento de las propuestas frente a los tres campos esenciales de la sostenibilidad.

En esta perspectiva, la aplicación de este sistema como complemento del primero a los casos de la muestra de estudio, verifica la utilidad del mismo, visualizando los distintos modos en que cada uno de ellos hace frente a la diversidad de indicadores. Por otro lado, la lectura instantánea de la posición de cada indicador en relación a la “banda de equilibrio” -o valores medios de referencia-, permite distinguir los puntos críticos adonde enfocar las modificaciones para mejorar la propuesta.

Por último, el análisis de los puntos por debajo de la media, volcado al cuadro de la Figura VIII-42 que se incorpora a continuación permite evaluar la implicancia de las primeras decisiones de diseño en el comportamiento final de la propuesta. En este sentido, los resultados finales demuestran que aunque a priori el Caso 03 resulta con el mayor puntaje en la primera evaluación -3.421,61-, generando un diagrama que evidencia también un comportamiento general por arriba de la media, por el contrario, si se analizan los indicadores con resultados por debajo de los valores de referencia, el Caso 03 resulta crítico en el sentido de que 10 de los 14 indicadores por debajo, corresponden a variables a analizar en la Fase de Estructuración 1, es decir, a la definición de la forma urbana entendida como la relación entre Masa Edilicia (ME) y los Espacios Abiertos (EA).

En este contexto, las variables analizadas en la Fase 1 (ver Capítulo VI, Ítem 6.4.1) definen en gran parte el comportamiento general de la propuesta frente a los tres campos de la sostenibilidad. Asimismo, las decisiones posteriores de diseño no pueden solucionar los problemas no resueltos en

las fases anteriores, y por lo tanto, las sugerencias que se pudieran realizar en base a la metodología desarrollada demandarían una transformación radical de la propuesta a nivel de forma urbana.

Por el contrario, aunque no es objeto de este trabajo indicar los criterios y las estrategias de diseño para solucionar los problemas encontrados a través de la metodología, los indicadores correspondientes a la Fase 2, que presentaran valores por debajo de la media permitirían un mejoramiento de la propuesta a través de modificaciones menores que no requieren cambios sustanciales en la forma urbana, definida en la Fase 1.

En esta perspectiva, se fundamenta la necesidad de utilizar la metodología propuesta para comparar las distintas alternativas de diseño desde la primera fase de estructuración, de modo de avanzar en el proceso proyectual tomando decisiones equilibradas en función a los tres campos esenciales de la sostenibilidad. En este sentido, en el Capítulo XIX se aplica la metodología a fin de comparar tres alternativas proyectuales para un mismo terreno en sus dos primeras etapas de diseño.

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	CASO 01	CASO 02	CASO 03	FASE
IE01		●	●	1
IE02		●	●	1
IE03			●	2
IE04			●	1
IE05		●		2
IE06	●	●		2
IE07			●	2
IE08			●	2
IE09		●		2
IE09		●	●	1
CANT. ●	1	3	3	
CANT. ●	0	3	4	
TOTAL	1	6	7	

INDICADORES SOCIALES

NRO.	CASO 01	CASO 02	CASO 03	FASE
IS01	●			1
IS02	●			1
IS03	●			1
IS04	●			2
IS05	●			2
IS06	●			2
IS07		●		2
IS08	●	●		1
IS09	●		●	2
IS10	●			1
CANT. ●	5	2	1	
CANT. ●	5	1	0	
TOTAL	10	3	1	

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	CASO 01	CASO 02	CASO 03	FASE
IA01		●	●	1
IA02		●	●	1
IA03		●	●	1
IA04	●		●	1
IA05		●	●	1
IA06	●			2
IA07	●			1
IA08	●			1
IA09		●		1
IA10			●	1
CANT. ●	1	0	0	
CANT. ●	3	5	6	
TOTAL	4	5	6	

RESUMEN FINAL

	CASO 01	CASO 02	CASO 03
CANT. ●	7	5	4
CANT. ●	8	9	10
TOTAL	15	14	14

Figura VIII-42

Cuadro de análisis de los indicadores por debajo de la media en función a las dos primeras fases de estructuración. Los colores distinguen la fase a la que corresponde cada indicador. Se incorpora resumen final de resultados. Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IX

ALTERNATIVAS PROYECTUALES

Segunda aplicación de la metodología

9.1. Introducción.

En el Capítulo VII se definió la metodología de análisis según una serie de diez indicadores para cada uno de los tres campos esenciales de la sostenibilidad -IE, IS, e IA-. Asimismo, se detalló el procedimiento de cálculo de cada uno de estos indicadores en base a planillas de cálculo para el ingreso de datos -cómputos métrico-, diseñadas para este trabajo que se vinculan a los resultados de los estudios específicos de asoleamiento y demanda energética. Los valores medios de cada uno de los indicadores -IEm, ISm e IAm-, obtenidos en el Capítulo VIII a partir del estudio de los casos seleccionados para la muestra que sintetizan los tres tipos genéricos de englobamientos parcelarios. Estos ofrecen así una idea general y valores de referencia del comportamiento promedio de las propuestas elaboradas para la variedad de formas y configuraciones de este tipo de terrenos.

Por último, la ponderación de estos valores medios al mismo grado de magnitud -IEmp, ISmp, e IAmp-, permite una primera evaluación general de las propuestas en base a la sumatoria de los valores absolutos obtenidos -IEp, ISp e IAp-, a partir de la aplicación del "Factor de Ponderación"(FP) correspondiente a cada uno de los indicadores. Sin embargo, los resultados obtenidos a partir de esta primera evaluación evidencian una reducción del problema -la diversidad de variables que hacen a la sostenibilidad, y la particularidad de cada uno de los terrenos-, fundamentando la necesidad de complementar el análisis cuantitativo con otro sistema que permita visualizar el comportamiento integral de la propuesta frente a todos los indicadores simultáneamente.

En este sentido, el gráfico de análisis integral de la sostenibilidad propuesto en base a los distintos sistemas estudiados por BELL, S. & MORSE, S. (1999), configura un diagrama que integra todas las variables de análisis al mismo tiempo, y que sintetiza la complejidad de la sostenibilidad -sin por esto caer en un reduccionismo del problema- facilitando la lectura simultánea de todos los indicadores de análisis. Paralelamente, la ponderación de los indicadores en función a los valores medios, permite incorporar una "banda de equilibrio" -valores medios de referencia- para analizar cuando una propuesta está por debajo o por arriba del "equilibrio de la sostenibilidad".

En este contexto, la aplicación de la metodología hasta ahora realizada contribuye a la evaluación general de las propuestas en una etapa de anteproyecto consolidada, por lo cual resulta en un instrumento a utilizar por los organismos municipales encargados de calificar y evaluar las propuestas a desarrollar para las Grandes Parcelas (GP), o englobamientos parcelarios de la Ciudad de Rosario. De este modo, el desarrollo hasta aquí elaborado responde a los dos primeros objetivos generales y específicos de este trabajo de investigación.

En este sentido, el capítulo que se inicia, pretende responder a los objetivos restantes señalados en el Ítem 1.7 del Capítulo I:

- contribuir a la formación académico-profesional fortaleciendo el proceso de análisis proyectual, como último objetivo general; y
- facilitar el proceso de toma de decisiones en el aprendizaje proyectual, y contribuir al análisis y evaluación de distintas alternativas de proyecto, como último objetivo específico.

En esta perspectiva, este último capítulo del Marco Operativo, incorpora el proceso proyectual a la metodología desarrollada. En primer lugar se determinan las tres alternativas proyectuales a analizar para un mismo terreno, comprendidas por esquemas realizados por docentes de la cátedra de la FAPyD que son utilizados por los alumnos a fin de desarrollarlos hasta llegar a una etapa de anteproyecto. Se realiza el procedimiento de cálculo de los indicadores según lo indicado en el Capítulo VIII y se obtienen los resultados. Con el objetivo de la comparación con los valores de referencia obtenidos de la muestra de estudio, se los ponderan en función a los FP correspondientes a la misma.

A diferencia del análisis de los casos de la muestra, para el caso de las distintas alternativas se procede a realizar un estudio y evaluación gradual de las propuestas en base a los indicadores correspondientes a cada una de las dos primeras fases de estructuración explicadas en el Capítulo VI y redefinidas en las conclusiones del Capítulo VII. En este sentido se realizan los diagramas parciales para la Fase 1 y 2 con sus respectivos indicadores, para cada una de las alternativas.

Por último, se superponen los diagramas de las distintas alternativas, configurando así un gráfico que contribuye a la comparación y análisis integral de tres alternativas proyectuales en base a la serie de 10 indicadores por campo de la sostenibilidad: económico, social y ambiental.

9.2. Selección y desarrollo de los esquemas alternativos para un mismo terreno según fases de estructuración.

A fin de comprobar la utilidad del sistema de análisis propuesto y de estudiar el comportamiento de distintas alternativas proyectuales se determina la utilización del lote ensayado por la propuesta del Caso 01 (Capítulo VIII, Ítem 8.2.1) y se define la utilización de dos esquemas alternativos propuestos por la cátedra (Figura IX-1). Según se explicó en el Capítulo VI, estos esquemas no pretenden ofrecer la mejor respuesta arquitectónica a cada unos de los terrenos sino que se ofrecen a los alumnos como alternativas de intervención que deben analizar y seleccionar para desarrollar hasta una etapa de anteproyecto.

Estas alternativas se encuentran elaboradas sólo a nivel de esquema en Fase 2, por ende las sucesivas fases serán desarrolladas muy sintéticamente en el presente trabajo.

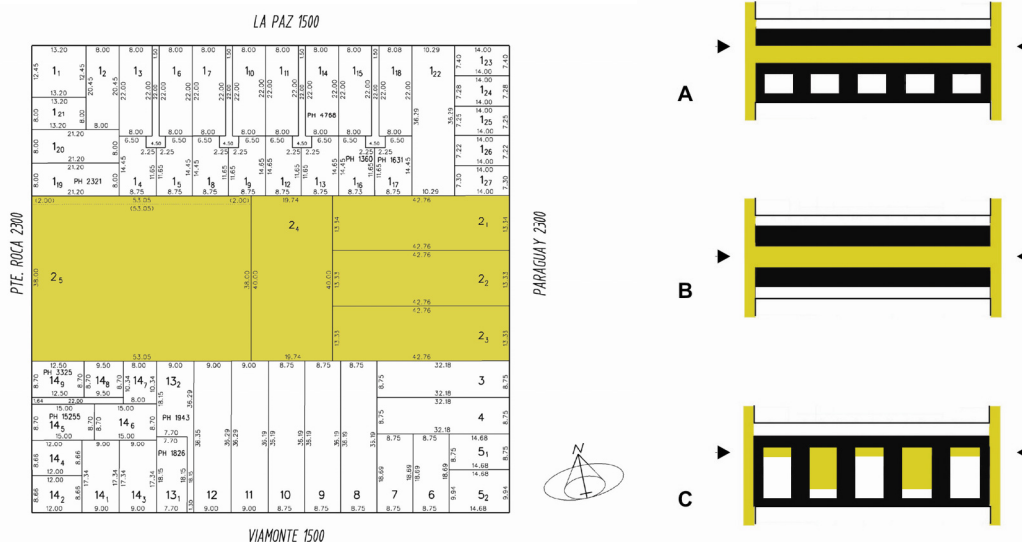


Figura IX-1
Terreno y esquemas alternativos seleccionados para el análisis.
Fuente: Base cartográfica Municipalidad de Rosario y Cátedra de Análisis Proyectual
Dr. Arq. Anibal Moliné, FAPyD, UNR. Gráficos y color, elaboración propia.

La alternativa A fue oportunamente analizada como el Caso 01 de la muestra de estudio y las alternativas B y C requieren de un desarrollo proyectual mayor y del seguimiento del procedimiento de cálculo diseñado y explicado en el Capítulo VII y sintetizado en el Ítem 8.2 del Capítulo VIII. (Figura IX-s)

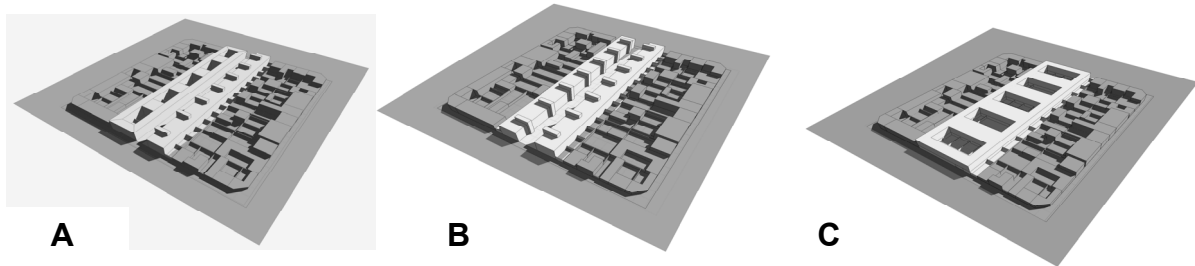


Figura IX-2
Maquetas volumétricas digitales de las tres alternativas.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo detallado en el Ítem 6.4 del Capítulo VI, cada una de las fases de estructuración permite (y requiere) un análisis de distintos tipos de variables. Las mismas se encuadran dentro un momento específico del proceso proyectual que requiere del enfoque del problema en función a diversas áreas de decisión. Según los “criterios de valor” allí mencionados, las sucesivas fases van incorporando cada vez más datos al problema lo que lo va complejizando. Paralelamente, la suma de variables viene asociada a un mayor grado de detalle a los gráficos utilizados para la representación de la propuesta.

En esta perspectiva, se desarrollan cada una de las tres alternativas siguiendo el procedimiento proyectual definido por la cátedra pero estableciendo una diferencia en la numeración de las fases^{1, 2} (Figuras IX-3 y IX-4). Asimismo, entendiéndose que el trabajo se inicia con el análisis de tres alternativas en un estado en Fase 2 -según la denominación establecida por la cátedra-, con el objetivo de hacer más gráfico este estudio y simplificar su lectura, se redefine como Fase 1 a esta primera fase de estructuración y así sucesivamente.³ De esta manera, el proceso de desarrollo de las alternativas queda conformado por una primera etapa (o esquema preliminar) establecida por la cátedra -Fase 1-, y por la Fase 2 que está subdividida en otras tres sub-etapas las que se denominan Fase 2a, Fase2b y Fase 2c.

Resumiendo se podría determinar que la Fase 1 establece las relaciones entre la masa edilicia (ME) con los espacios abiertos (EA), al tiempo que define los accesos al conjunto; y la Fase 2 -comprendida por las fases 2a, 2b y 2c- define primero las relaciones entre las Unidades de Vivienda (UV) y el conjunto, y por último la configuración interna de las mismas.

¹ En función a que la Alternativa A ya se cuenta con el anteproyecto por ser uno de los casos seleccionados para la muestra de estudio, el desarrollo de las sucesivas fases se supedita a ese resultado final. En cambio, las alternativas B y C fueron desarrolladas por el autor de este trabajo a partir de los esquemas preliminares establecidos por la cátedra. Estas dos últimas alternativas (y su desarrollo) no deben ser analizadas desde la crítica proyectual ya que el objetivo de su utilización es sólo a fin de evaluar una metodología de análisis y comparación, y por ende el desarrollo de estos dos esquemas fue abordado sintéticamente.

² Los esquemas que se detallan solo incorporan la planta general de techos como esquema preliminar elaborado por la cátedra de proyecto del Taller Moliné y los esquemas en Fases 2a, 2b y 2c elaborados por el autor del presente trabajo de tesis.

³ El esquema inicial ya cuenta con la definición de las áreas abiertas y cubiertas, los accesos al conjunto y las áreas públicas (o comunes) de las privadas, y la cantidad de niveles, la profundidad de planta y los frentes de la masa edilicia.

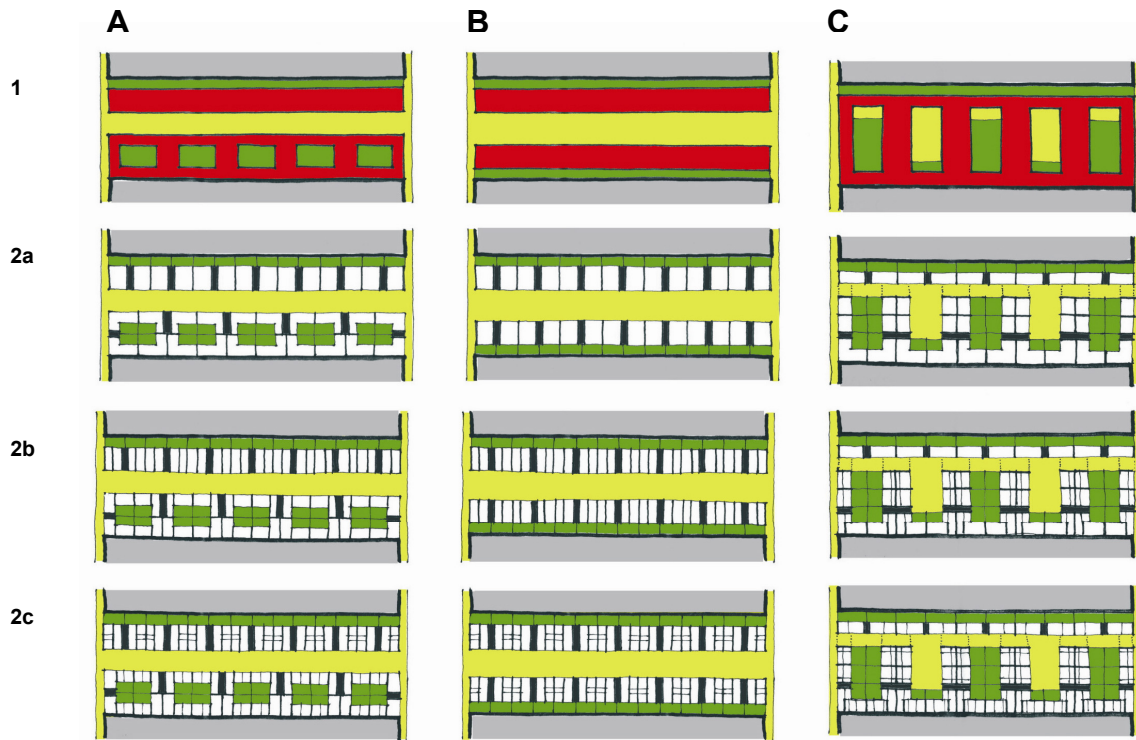


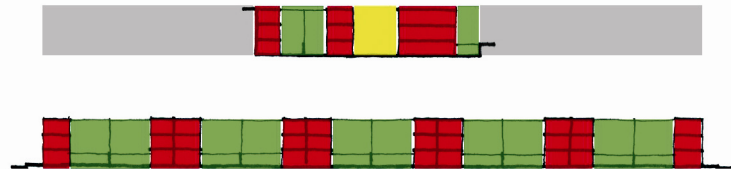
Figura IX-3

Resumen de las alternativas proyectuales y sus fases de estructuración para el Terreno 1.
Planta de techos y planta baja general. Referencias: Gris, E. Rojo, ME. Amarillo, EAC, Verde, PP.
Fuente: Esquemas preliminares en Fase 1 elaborados por la Cátedra del Taller Moliné.
Esquemas en Fase 2a, 2b y 2c elaboración propia

Alternativa A.



Alternativa B.



Alternativa C.

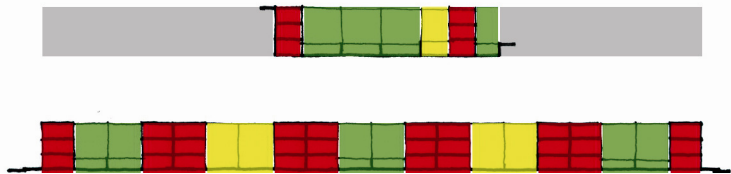


Figura IX-4
Cortes esquemáticos de las alternativas proyectuales. Referencias: Gris, E. Rojo, ME. Amarillo, EAC, Verde, PP. Fuente: Elaboración propia.

La alternativa A, según se comentó anteriormente, corresponde al Caso 01 utilizado para la muestra de estudio (Capítulo VI, Ítem 6.5.1). En este sentido, la información gráfica y análisis requeridos pueden ser consultados en dicho capítulo y en el Capítulo VIII, Ítem 8.2.1 en caso de necesitar consultar sobre los estudios y análisis específicos.

En el caso de la Alternativa B, corresponde al desarrollo “en espejo” del sector conformado por las viviendas ubicadas al norte del Caso 01 antes señalado. Se define la utilización de exactamente las mismas tipologías a ambos lados del terreno a fin de evaluar de que manera influye dicha decisión en el comportamiento de la propuesta frente a los tres campos de la sostenibilidad. De este modo, esta alternativa se configura por dos “barras paralelas” de doble profundidad de planta (pp) y frentes de iluminación y ventilación con sus caras principales orientadas al norte y al sur. Ambas se “separan” de

las medianeras determinando los patios privados (PP) hacia los lotes vecinos, y configurando un espacio abierto común (EAC) homogéneo entre ambas barras que atraviesa todo el terreno en sentido este-oeste. Internamente, se configura a partir de módulos de núcleos verticales de movimiento (NVM) de uso común que dan acceso a las unidades de vivienda (UV), todas conformadas por dos dormitorios.

Por último, la Alternativa C constituye, a diferencia de los otros dos casos, una idea de forma urbana unitaria. Es decir, se concibe a partir de una “única pieza” que atraviesa todo el terreno y que, mediante “huecos” en su volumetría, configura los espacios abiertos, tanto comunes como privados. Asimismo, el atravesamiento del terreno se da a partir de “puentes” que permiten las conexiones por debajo, configurando recorridos lineales que se ensanchan en espacios abiertos más amplios para dar acceso a las UV. Por otro lado, todas las UV son de pp simple, siendo solo las UV del sector norte las que, aunque con pp simple, poseen doble frente de iluminación y ventilación. Distributivamente, la propuesta es variada, incorporando UV en “triplex” con espacios de uso comercial o laboral en planta baja en los sectores interiores del terreno, UV en “dúplex” con acceso desde planta baja al norte, y UV en “simplex” configuradas en “L” en el sector apoyado sobre la medianera sur.

En este contexto, se entiende que las tres alternativas seleccionadas y desarrolladas, presentan importantes variaciones en su configuración formal, espacial y distributiva de manera de constituir un elemento eficaz para el ensayo de la metodología desarrollada. De este modo, a continuación se procede a realizar los cálculos y estudios específicos para la obtención de los indicadores de la sostenibilidad económica, social y ambiental de cada una de las alternativas, que permitirán luego, mediante la metodología y sistemas gráficos desarrollados en el Capítulo VIII, comparar las distintas alternativas.

9.3. Aplicación de la metodología de análisis de la sostenibilidad.

En base a la metodología desarrollada en el Capítulo VII y aplicada a los casos correspondientes a la muestra de estudio en el Capítulo VIII, en esta sección se realiza el ensayo para las tres alternativas proyectuales desarrolladas en el punto anterior. Según se señaló, las tres alternativas corresponden a esquemas propuestos por la cátedra de proyecto de la FAPyD, siendo a su vez, la Alternativa A, la propuesta utilizada como Caso 01 para la muestra de estudio. En este sentido, a continuación se definen las zonas y subzonas de análisis de cada alternativa y detallan los estudios y cálculos realizados para la obtención de los indicadores económicos, sociales y ambientales de las alternativas B y C, mientras lo correspondiente a la alternativa A puede ser ubicado en el Capítulo VIII, Ítem 8.2.1.

Alternativa A.

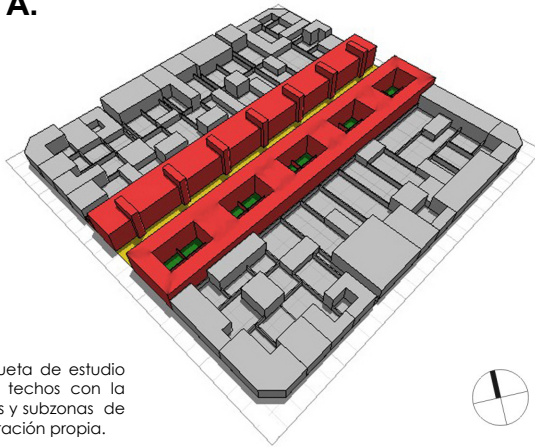
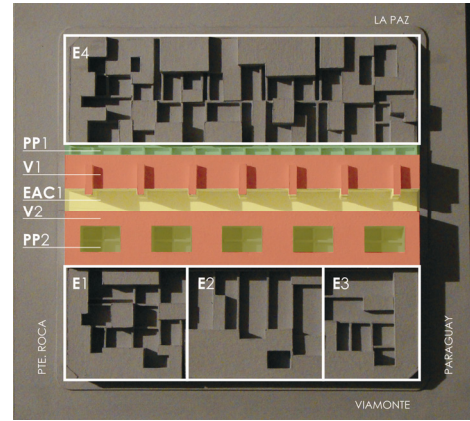


Figura IX-5
ALTERNATIVA A. Maqueta de estudio y planta general de techos con la definición de las zonas y subzonas de análisis. Fuente: Elaboración propia.



Alternativa B.

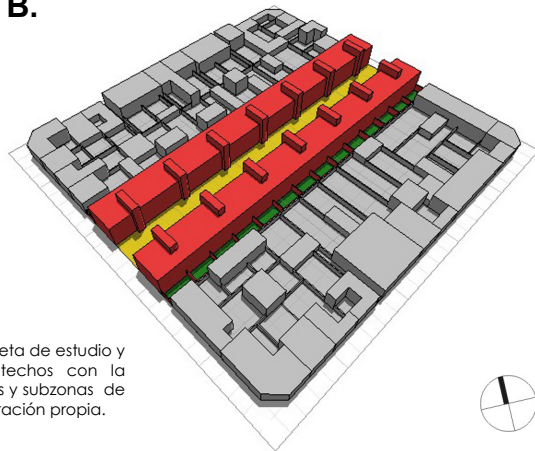
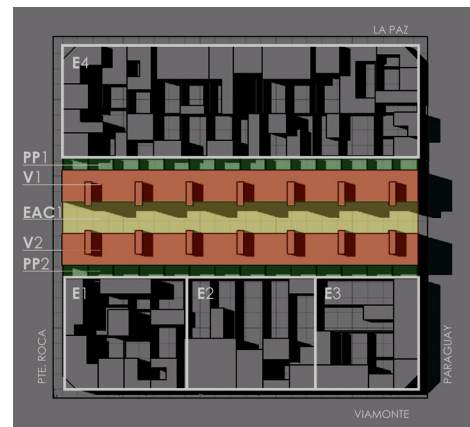


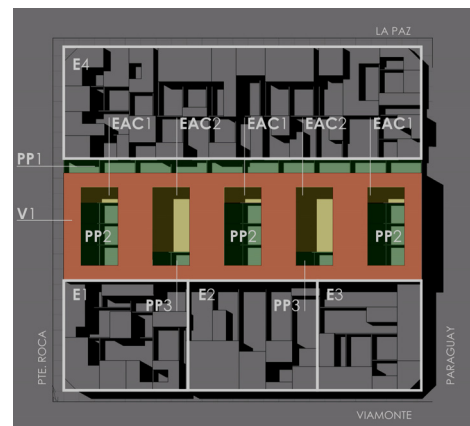
Figura IX-6
ALTERNATIVA B. Maqueta de estudio y planta general de techos con la definición de las zonas y subzonas de análisis. Fuente: Elaboración propia.



Alternativa C.



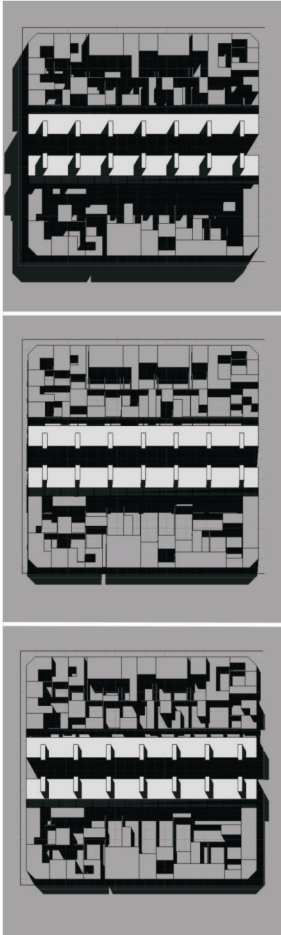
Figura IX-7
ALTERNATIVA C. Maqueta de estudio y planta general de techos con la definición de las zonas y subzonas de análisis. Fuente: Elaboración propia.



9.3.1. Alternativa B.

9.3.1.1. Estudios de asoleamiento.

Superficies horizontales



INVIERNO 10:00hs

EAC1	5% asoleado
PP1	0% asoleado
PP2	0% asoleado
E1	20% asoleado
E2	20% asoleado
E3	20% asoleado
E4	30% asoleado

INVIERNO 12:00hs

EAC1	0% asoleado
PP1	5% asoleado
PP2	0% asoleado
E1	50% asoleado
E2	60% asoleado
E3	60% asoleado
E4	50% asoleado

INVIERNO 14:00hs

EAC1	5% asoleado
PP1	10% asoleado
PP2	0% asoleado
E1	30% asoleado
E2	65% asoleado
E3	65% asoleado
E4	40% asoleado



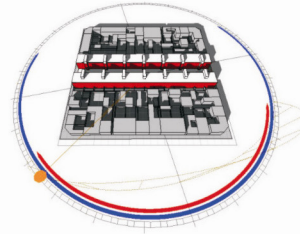
ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	-	5	0	5
PP	1	0	5	10
PP	2	0	0	0
E	1	20	50	30
E	2	20	60	65
E	3	20	60	65
E	4	30	50	40

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	-			
PP	1			
PP	2			
E	1			
E	2			
E	3			
E	4			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00
EAC	5	0	5
PP	0	3	5
E	23	55	50

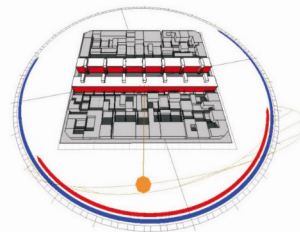
3
3
43

Muros orientados a norte



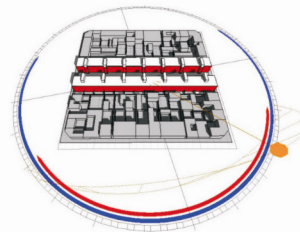
INVIERNO 10:00hs

M1	90% asoleado
M2	40% asoleado



INVIERNO 12:00hs

M1	95% asoleado
M2	85% asoleado



INVIERNO 14:00hs

M1	95% asoleado
M2	80% asoleado

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1	90	95	95
M	2	40	85	80

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1			
M	2			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00
M	65	90	88

81

Figura IX-8

Alternativa B. Estudios de asoleamiento sobre muros orientados al norte. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Fuente: Elaboración propia.

Figura IX-7

Alternativa B. Estudios de asoleamiento sobre superficies. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Cuadros de promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona. Fuente: Elaboración propia.

9.3.1.2. Cálculo de la demanda energética.⁴

Datos de ingreso							
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32	
			Temperatura base	18	Grados días	785	
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%		
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	1200	2%		
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	1232	5%		
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	0	0%		
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	822	15%		
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	254	1%		
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	76%		
	Volumen	29158,785	Sup. con calefacción	3599,85	Altura	8,10	
				0,92	IRAM 11604	Cumple	
Sol y viento	Ventanas con orientación norte		377,46	Ganancias solares	50		
	Exposición al viento	Coficiente	1	Perdidas p/viento %	0,6		
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste	592		
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control	1. Manual	30	%			
	Tarifa de gas	3. Bs As 2003					

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	904.666
Kcal. anuales	13.613.408
Megajoules anuales	3.256.796
Volumen anual (M3)	1463,81
Costo anual (calef)	357,52

Figura IX-8
Alternativa B, Sector V1. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

Datos de ingreso							
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32	
			Temperatura base	18	Grados días	785	
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%		
	Techo	10 Losa H ² A ² , 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	1200	2%		
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	1232	5%		
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	0	0%		
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	822	15%		
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	254	1%		
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	76%		
	Volumen	29158,785	Sup. con calefacción	3599,85	Altura	8,10	
				0,92	IRAM 11604	Cumple	
Sol y viento	Ventanas con orientación norte		377,46	Ganancias solares	50		
	Exposición al viento	Coficiente	1	Perdidas p/viento %	0,6		
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste	592		
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control	1. Manual	30	%			
	Tarifa de gas	3. Bs As 2003					

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	904.666
Kcal. anuales	13.613.408
Megajoules anuales	3.256.796
Volumen anual (M3)	1463,81
Costo anual (calef)	357,52

Figura IX-9
Alternativa B, Sector V2. Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

⁴ En el caso de la propuesta correspondiente a la Alternativa B, la demanda energética para calefacción es coincidente en ambos edificios o poseer las mismas características constructivas, formales, y de orientación.

9.3.1.3. Resumen de Indicadores Económicos.

NRO.	IE01		
INDICADOR	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,56
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	4.619,60
	Superficie Cubierta Total	m ²	7.199,70
NRO.	IE02		
INDICADOR	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,52
CALCULO	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	4.619,60
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	m ²	2.399,90
NRO.	IE03		
INDICADOR	Porcentaje de superficie cubierta de uso común	%	9,02
CALCULO	Superficie Cubierta de Uso Común / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.199,70
	Superficie Cubierta de Uso Común	m ²	649,74
NRO.	IE04		
INDICADOR	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales	%	43,56
CALCULO	Superficie total de PP / (Superficie de EAC + Superficie total de PP)		
DATOS NECESARIOS	Superficie total de PP	m ²	966,96
	Superficie de EAC	m ²	1.252,75
NRO.	IE05		
INDICADOR	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	84,00
CALCULO	Cantidad de unidades de vivienda (UV)		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	84,00
NRO.	IE06		
INDICADOR	Superficie cubierta total promedio por UV	m ²	85,71
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.199,70
	Cantidad de UV	cant.	84,00
NRO.	IE07		
INDICADOR	Superficie promedio de suelo por UV	m ²	55,00
CALCULO	Superficie de Terreno / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de Terreno	m ²	4.619,60
	Cantidad de UV	cant.	84,00
NRO.	IE08		
INDICADOR	Superficie promedio de espacio abierto común por UV	m ²	14,91
CALCULO	Superficie de EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de EAC	m ²	1.252,75
	Cantidad de UV	cant.	84,00
NRO.	IE09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado	%	100,00
CALCULO	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	cant.	84,00
	Cantidad de UV	cant.	84,00
NRO.	IE10		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. Cubierta	Kcal anuales/m ²	3.781,66
CALCULO	Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.199,70
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	27.226.816,47

Figura IX-10
Alternativa B. Cálculo y resumen de indicadores económicos.
Fuente: Elaboración propia.

9.3.1.4. Resumen de Indicadores Sociales.

NRO.	IS01		
INDICADOR	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	cant.	1,00
CALCULO	Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.		
DATOS NECESARIOS	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.	cant.	0,00
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.	cant.	1,00
	EAC en "U" conformado por 3 lados cerrados por ME.	cant.	0,00
	EAC en "Claustro" conformado por 4 lados cerrados por ME, con 1 o más accesos.	cant.	0,00
NRO.	IS02		
INDICADOR	Grado de Legibilidad	gl.	100,00
CALCULO	Estimación del grado de legibilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de legibilidad		50,00
	Legibilidad limitada		75,00
	Legibilidad normal		100,00
	Legibilidad moderada		125,00
	Buena legibilidad		150,00
NRO.	IS03		
INDICADOR	Grado de Permeabilidad	gl.	100,00
CALCULO	Estimación del grado de permeabilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de permeabilidad		50,00
	Permeabilidad limitada		75,00
	Permeabilidad normal		100,00
	Permeable		125,00
	Muy permeable		150,00
NRO.	IS04		
INDICADOR	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	gl.	50,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de Variedad		50,00
	Variedad Limitada		75,00
	Variedad normal		100,00
	Variedad moderada		125,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS05		
INDICADOR	Variedad de UV según su "oferta" espacial	gl.	50,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de variedad		50,00
	Variedad normal		100,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS06		
INDICADOR	Porcentaje de UV c/espacio de uso comercial o laboral en PB	%	0,00
CALCULO	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	84,00
	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	cant.	0,00
NRO.	IS07		
INDICADOR	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB	%	33,33
CALCULO	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB. / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	84,00
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB.	cant.	28,00
NRO.	IS08		
INDICADOR	Distancia promedio entre UV enfrentadas	ml	10,75
CALCULO	Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos		
DATOS NECESARIOS	Distancias entre UV enfrentadas		
NRO.	IS09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	%	33,33
CALCULO	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	84,00
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	cant.	28,00
NRO.	IS10		
INDICADOR	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	%	100,00
CALCULO	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	84,00
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	cant.	84,00

Figura IX-11
Alternativa B. Cálculo y resumen de indicadores sociales.
Fuente: Elaboración propia.

9.3.1.5. Resumen de Indicadores Ambientales.

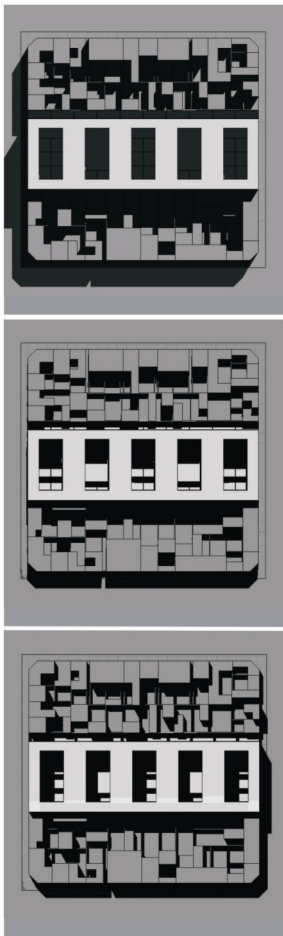
NRO.	IA01		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación	%	100,00
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	4.108,32
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación	m ²	4.108,32
NRO.	IA02		
INDICADOR	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	45,94
CALCULO	Sup. de muros orientados a norte / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	4.108,32
	Sup. de muros orientados a norte	m ²	1.887,30
NRO.	IA03		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte	%	45,94
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales		
DATOS NECESARIOS	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales	m ²	4.108,32
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	m ²	1.887,30
NRO.	IA04		
INDICADOR	Porcentaje de muros ilum. y vent. a norte c/acc. al sol en inv.	%	80,83
CALCULO	Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/acceso al sol en invierno.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Software <i>Ecotec</i> .		
NRO.	IA05		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. cubierta	Kcal anuales/m ²	3.781,66
CALCULO	Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético		
DATOS NECESARIOS	Sup. cubierta	m ²	7.199,70
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	27.226.816,47
NRO.	IA06		
INDICADOR	Porcentaje de UV con ventilación cruzada	%	100,00
CALCULO	Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV		84,00
	Cantidad de UV con ventilación cruzada		84,00
NRO.	IA07		
INDICADOR	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno	%	2,50
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA08		
INDICADOR	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	%	3,33
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA09		
INDICADOR	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno	%	42,50
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA10		
INDICADOR	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno	%	54,85
CALCULO	(Áreas verdes PP + Áreas verdes EAC + Áreas verdes cubiertas) / Sup. de terreno		
DATOS NECESARIOS	Sup. de terreno	m ²	4.619,60
	Potenciales áreas verdes en PP	m ²	483,48
	Potenciales áreas verdes en EAC	m ²	250,55
	Potenciales áreas verdes en CUBIERTAS	m ²	1.799,93

Figura IX-12
Alternativa B. Cálculo y resumen de indicadores ambientales.
Fuente: Elaboración propia.

9.3.2. Alternativa C.

9.3.2.1. Estudios de asoleamiento.

Superficies horizontales



INVIERNO 10:00hs

EAC1	0% asoleado
EAC2	0% asoleado
PP1	0% asoleado
PP2	0% asoleado
PP3	0% asoleado
E1	30% asoleado
E2	30% asoleado
E3	30% asoleado
E4	30% asoleado

INVIERNO 12:00hs

EAC1	0% asoleado
EAC2	50% asoleado
PP1	5% asoleado
PP2	30% asoleado
PP3	30% asoleado
E1	60% asoleado
E2	70% asoleado
E3	70% asoleado
E4	50% asoleado

INVIERNO 14:00hs

EAC1	0% asoleado
EAC2	25% asoleado
PP1	10% asoleado
PP2	15% asoleado
PP3	15% asoleado
E1	40% asoleado
E2	75% asoleado
E3	75% asoleado
E4	40% asoleado



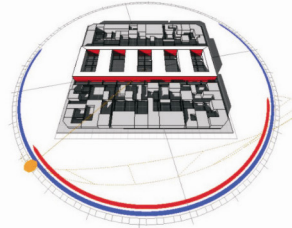
ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	1	0	0	0
EAC	2	0	50	25
PP	1	0	5	10
PP	2	0	30	15
PP	3	0	30	15
E	1	20	40	20
E	2	20	50	40
E	3	20	50	30
E	4	30	50	40

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
EAC	1			
EAC	2			
PP	1			
PP	2			
PP	3			
E	1			
E	2			
E	3			
E	4			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00
EAC	0	25	0
PP	0	22	13
E	23	48	33

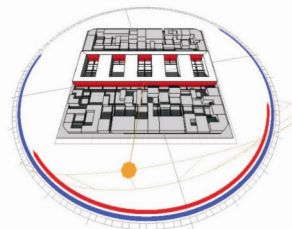
8
12
34

Muros orientados a norte



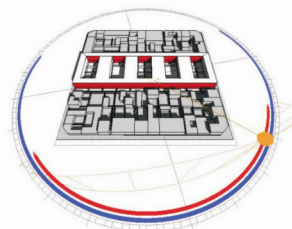
INVIERNO 10:00hs

M1	90% asoleado
M2	50% asoleado



INVIERNO 12:00hs

M1	95% asoleado
M2	95% asoleado



INVIERNO 14:00hs

M1	95% asoleado
M2	75% asoleado

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1	90	95	95
M	2	50	95	75

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR		
		10:00	12:00	14:00
M	1			
M	2			

ZONA	HORA SOLAR		
	10:00	12:00	14:00
M	70	95	85

83

Figura IX-14

Alternativa C. Estudios de asoleamiento sobre muros orientados al norte. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Fuente: Elaboración propia.

Figura IX-13

Alternativa C. Estudios de asoleamiento sobre superficies. Simulaciones digitales mediante software "Ecotec". Cuadros de promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona. Fuente: Elaboración propia.

9.3.2.2. Cálculo de la demanda energética.

Datos de ingreso							
Localidad	2 Rosario		Zona Bioambiental	2	Latitud sur	32	
			Temperatura base	18	Grados días	785	
Envolvente	Elemento	Construcción	K	M2	%		
	Techo	10 Losa H ² A°, 50mm de aislación, contrapiso de	0,57	2585	2%		
	Muro ext.	4 Bloque cerámicos de 200mm, revocado	1,40	3098	6%		
	Medianera	1 Ladrillo macizo 300mm. revocado	1,90	942	3%		
	Ventana	1 Vidrio simple incoloro 3-5 mm	5,82	1629	14%		
	Piso	1 Losa, contacto con suelo, sin aislación	1,33	736	1%		
	Ventilación	4 Ventilación normal	n/renov.	2,50	73%		
	Volumen	60528,384	Sup. con calefacción	7472,64	Altura	8,10	
	Coeficiente volumétrico de pérdidas		0,97	IRAM 11604	Cumple		
	Sol y viento	Ventanas con orientación norte		571,86	Ganancias solares	50	
Exposición al viento		Coefficiente	1	Pérdidas p/viento %	0,6		
Interior	Temperatura interior de diseño		18	Grados días ajuste	592		
	Ganancias interiores, personas		4				
	Ganancias interiores equipamiento		Mediana				
Energía	Eficiencia de las instalaciones de calefacción		0,66				
	Sistema de control		1. Manual	30	%		
	Tarifa de gas		3. Bs As 2003				

Demanda energía	
Kwatt horas anuales	1.975.018
Kcal. anuales	29.720.077
Megajoules anuales	7.110.066
Volumen anual (M3)	3195,71
Costo anual (calef)	709,58

Figura IX-15
Alternativa C, Cálculo de demanda energética mediante Software "Evaluador Energético". Fuente: Desarrollo John Martin Evans. Cálculos realizados por el autor.

9.3.2.3. Resumen de Indicadores Económicos.

NRO.	IE01		
INDICADOR	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,62
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	4.619,60
	Superficie Cubierta Total	m ²	7.472,64
NRO.	IE02		
INDICADOR	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,56
CALCULO	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo / Superficie del Terreno		
DATOS NECESARIOS	Superficie del Terreno	m ²	4.619,60
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	m ²	2.585,02
NRO.	IE03		
INDICADOR	Porcentaje de superficie cubierta de uso común	%	7,71
CALCULO	Superficie Cubierta de Uso Común / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.472,64
	Superficie Cubierta de Uso Común	m ²	576,00
NRO.	IE04		
INDICADOR	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales	%	65,85
CALCULO	Superficie total de PP / (Superficie de EAC + Superficie total de PP)		
DATOS NECESARIOS	Superficie total de PP	m ²	1.339,80
	Superficie de EAC	m ²	694,88
NRO.	IE05		
INDICADOR	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	76,00
CALCULO	Cantidad de unidades de vivienda (UV)		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	76,00
NRO.	IE06		
INDICADOR	Superficie cubierta total promedio por UV	m ²	98,32
CALCULO	Superficie Cubierta Total / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.472,64
	Cantidad de UV	cant.	76,00
NRO.	IE07		
INDICADOR	Superficie promedio de suelo por UV	m ²	60,78
CALCULO	Superficie de Terreno / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de Terreno	m ²	4.619,60
	Cantidad de UV	cant.	76,00
NRO.	IE08		
INDICADOR	Superficie promedio de espacio abierto común por UV	m ²	9,14
CALCULO	Superficie de EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Superficie de EAC	m ²	694,88
	Cantidad de UV	cant.	76,00
NRO.	IE09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado	%	100,00
CALCULO	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	cant.	76,00
	Cantidad de UV	cant.	76,00
NRO.	IE10		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. Cubierta	Kcal anuales/m ²	3.977,19
CALCULO	Demanda Energética Anual para Calefacción / Superficie Cubierta Total		
DATOS NECESARIOS	Superficie Cubierta Total	m ²	7.472,64
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	29.720.077,06

Figura IX-16
Alternativa C. Cálculo y resumen de indicadores sociales.
Fuente: Elaboración propia.

9.3.2.4. Resumen de Indicadores Sociales.

NRO.	IS01		
INDICADOR	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes	cant.	4,00
CALCULO	Cantidad de sectores de EAC diferentes espacial y formalmente.		
DATOS NECESARIOS	EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos.	cant.	1,00
	EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados.	cant.	1,00
	EAC en "U" conformado por 3 lados cerrados por ME.	cant.	0,00
	EAC en "Claustro" conformado por 4 lados cerrados por ME, con 1 o más accesos.	cant.	2,00
NRO.	IS02		
INDICADOR	Grado de Legibilidad	gl.	125,00
CALCULO	Estimación del grado de legibilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de legibilidad		50,00
	Legibilidad limitada		75,00
	Legibilidad normal		100,00
	Legibilidad moderada		125,00
	Buena legibilidad		150,00
NRO.	IS03		
INDICADOR	Grado de Permeabilidad	gl.	100,00
CALCULO	Estimación del grado de permeabilidad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de permeabilidad		50,00
	Permeabilidad limitada		75,00
	Permeabilidad normal		100,00
	Permeable		125,00
	Muy permeable		150,00
NRO.	IS04		
INDICADOR	Variedad de UV según su superficie y distribución interna	gl.	125,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de Variedad		50,00
	Variedad Limitada		75,00
	Variedad normal		100,00
	Variedad moderada		125,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS05		
INDICADOR	Variedad de UV según su "oferta" espacial	gl.	150,00
CALCULO	Estimación del grado de variedad por observación según escala de valoración.		
CATEGORIAS	Falta de variedad		50,00
	Variedad normal		100,00
	Gran variedad		150,00
NRO.	IS06		
INDICADOR	Porcentaje de UV c/espacio de uso comercial o laboral en PB	%	10,53
CALCULO	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	76,00
	Cant. de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB	cant.	8,00
NRO.	IS07		
INDICADOR	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB	%	13,16
CALCULO	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB. / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	76,00
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB.	cant.	10,00
NRO.	IS08		
INDICADOR	Distancia promedio entre UV enfrentadas	ml	18,93
CALCULO	Sumatoria de distancias entre UV enfrentadas / Cantidad de sumandos		
DATOS NECESARIOS	Distancias entre UV enfrentadas		
NRO.	IS09		
INDICADOR	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	%	0,00
CALCULO	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	76,00
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	cant.	0,00
NRO.	IS10		
INDICADOR	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC	%	73,68
CALCULO	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV	cant.	76,00
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	cant.	56,00

Figura IX-17
Alternativa C. Cálculo y resumen de indicadores sociales.
Fuente: Elaboración propia.

9.3.2.5. Resumen de Indicadores Ambientales.

NRO.	IA01		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación	%	68,44
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	5.951,74
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación	m ²	4.073,65
NRO.	IA02		
INDICADOR	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	26,58
CALCULO	Sup. de muros orientados a norte / Sup. total de la envolvente		
DATOS NECESARIOS	Sup. total de la envolvente	m ²	5.951,74
	Sup. de muros orientados a norte	m ²	1.582,20
NRO.	IA03		
INDICADOR	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte	%	35,10
CALCULO	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte / Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales		
DATOS NECESARIOS	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación totales	m ²	4.073,65
	Sup. de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	m ²	1.429,65
NRO.	IA04		
INDICADOR	Porcentaje de muros ilum. y vent. a norte c/acc. al sol en invierno	%	83,33
CALCULO	Porcentaje de muros ilum. y vent. orientados a norte c/acceso al sol en invierno.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Software <i>Ecotec</i> .		
NRO.	IA05		
INDICADOR	Demanda energética anual para calefacción x sup. cubierta	Kcal anuales/m ²	3.977,19
CALCULO	Planillas Cómputo Métrico y Software Evaluador Energético		
DATOS NECESARIOS	Sup. cubierta	m ²	7.472,64
	Demanda energética anual para calefacción	Kcal anuales	29.720.077,06
NRO.	IA06		
INDICADOR	Porcentaje de UV con ventilación cruzada	%	42,11
CALCULO	Cantidad de UV con ventilación cruzada / Cantidad de UV		
DATOS NECESARIOS	Cantidad de UV		76,00
	Cantidad de UV con ventilación cruzada		32,00
NRO.	IA07		
INDICADOR	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno	%	11,67
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA08		
INDICADOR	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	%	8,33
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en EAC		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA09		
INDICADOR	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno	%	34,17
CALCULO	Porcentaje de superficie asoleada en invierno en Entorno Inmediato.		
DATOS NECESARIOS	Estudios de asoleamiento con Heliodón		
NRO.	IA10		
INDICADOR	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno	%	59,48
CALCULO	(Áreas verdes PP + Áreas verdes EAC + Áreas verdes cubiertas) / Sup. de terreno		
DATOS NECESARIOS	Sup. de terreno	m ²	4.619,60
	Potenciales areas verdes en PP	m ²	669,87
	Potenciales areas verdes en EAC	m ²	138,98
	Potenciales areas verdes en CUBIERTAS	m ²	1.938,77

Figura IX-18
Alternativa C. Cálculo y resumen de indicadores ambientales.
Fuente: Elaboración propia.

9.3.4. Cuadros resumen de resultados.

En base a los valores obtenidos para las distintas alternativas y sus respectivos indicadores, en la Figura IX-19 que se incorpora continuación se resumen los resultados obtenidos a partir de los cálculos realizados.

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	A	B	C
IE01	Factor de ocupación total (FOT)	gl.	1,70	1,56	1,62
IE02	Factor de ocupación del suelo (FOS)	gl.	0,57	0,52	0,56
IE03	Porcentaje de superficie cubierta de uso común.	%	6,36	9,02	7,71
IE04	Porcentaje de patios privados sobre espacios abiertos totales.	%	53,48	43,56	65,85
IE05	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	cant.	82,00	84,00	76,00
IE06	Superficie cubierta total promedio por UV.	m ²	95,76	85,71	98,32
IE07	Superficie promedio de suelo por UV.	m ²	56,34	55,00	60,78
IE08	Superficie promedio de espacio abierto común por UV.	m ²	11,36	14,91	9,14
IE09	Porcentaje de UV con expansión exterior de uso privado.	%	100,00	100,00	100,00
IE10	Demanda energética anual para calefacción por superficie cubierta.	Kcal anuales/m ²	3.320,07	3.781,66	3.977,19

INDICADORES SOCIALES

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	A	B	C
IS01	Variedad espacial de los espacios abiertos comunes.	cant.	1,00	1,00	4,00
IS02	Grado de Legibilidad.	gl.	100,00	100,00	125,00
IS03	Grado de Permeabilidad.	gl.	75,00	100,00	100,00
IS04	Variedad de UV según su superficie y distribución interna.	gl.	100,00	50,00	125,00
IS05	Variedad de UV según su "oferta" espacial.	gl.	100,00	50,00	150,00
IS06	Porcentaje de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB.	%	0,00	0,00	10,53
IS07	Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB.	%	41,46	33,33	13,16
IS08	Distancia promedio entre UV enfrentadas.	ml.	11,19	10,75	18,93
IS09	Porcentaje de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB.	%	17,07	33,33	0,00
IS10	Porcentaje de UV con visuales a la calle o EAC.	%	80,49	100,00	73,68

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	INDICADOR	UNIDAD	A	B	C
IA01	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación.	%	84,03	100,00	68,44
IA02	Porcentaje de muros orientados a norte.	%	41,72	45,94	26,58
IA03	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. orientados a norte.	%	49,64	45,94	35,10
IA04	Porcentaje de muros aptos para ilum. y vent. a norte con acc. al sol en invierno.	%	65,00	80,83	83,33
IA05	Demanda energética anual para calefacción por sup. cubierta.	Kcal anuales/m ²	3.320,07	3.781,66	3.977,19
IA06	Porcentaje de UV con ventilación cruzada.	%	80,49	100,00	42,11
IA07	Porcentaje de PP con acceso al sol en invierno.	%	0,00	2,50	11,67
IA08	Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno.	%	5,00	3,33	8,33
IA09	Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno.	%	34,17	42,50	34,17
IA10	Potenciales áreas verdes como proporción de la sup. del terreno.	%	58,12	54,85	59,48

Figura IX-19

Resumen de resultados de indicadores económicos, sociales y ambientales, de las tres alternativas proyectuales
Fuente: Elaboración propia.

9.4. Análisis de las alternativas según fases de estructuración.

A diferencia del análisis realizado para los casos de la muestra, cuyo objetivo fue obtener los valores medios de referencia de las propuestas para la diversidad de terrenos, de modo de generar una herramienta de evaluación complementaria a la nueva norma, en el caso del análisis de las distintas alternativas lo que interesa es utilizar la metodología desarrollada para ayudar al proceso de toma

decisiones proyectuales de los alumnos de la FAPyD. En este sentido, se asocia el sistema de indicadores a las dos primeras fases de estructuración explicadas en el Capítulo VI y redefinidas en las conclusiones del Capítulo VII. En esta perspectiva, la primera operación consiste en la clasificación de los distintos indicadores según su fase de aplicación.

9.4.1. Clasificación de los indicadores.

Según lo discutido en el Capítulo VI, es posible establecer ciertas relaciones entre el detalle gráfico utilizado en cada fase de estructuración con las variables analizadas en cada momento de decisión, y al mismo tiempo vincular estas dos cuestiones con los indicadores de sostenibilidad a analizar. Es decir, cada fase de estructuración abarca el problema proyectual incorporando una determinada cantidad de variables de proyecto. Asimismo, a cada fase le corresponde una forma de graficación o visualización del estado de la propuesta, y al mismo tiempo, estos gráficos permiten -según el grado de detalle apropiado a cada fase-, el cálculo de determinados indicadores.

Así, por ejemplo, en la Fase 1, mediante la *planta general de techos* es posible el cálculo de la *superficie en contacto con el suelo*, dato junto a la *superficie del terreno*, necesarios para el cálculo del Factor de Ocupación del Suelo (FOS) que corresponde al IE02 (Indicador Económico 02). Si a estos datos se le incorpora la *altura total de la edificación* -valor dado como dato por la cátedra- sería también posible el cálculo de la *superficie cubierta total*, dato necesario para la definición del Factor de Ocupación Total (FOT) que corresponde al IE01.

En cambio, en la Fase 1 no sería posible el cálculo de algunos de los Indicadores Sociales ya que precisan de la definición y distribución de las Unidades de Vivienda. Estos indicadores como por ejemplo el IS06 -Porcentaje de UV con espacio de uso comercial o laboral en PB- requiere conocer como se distribuyen las UV en la Masa Edilicia (ME) propuesta de modo de verificar cuantas UV cuentan con tal espacio, y así luego calcular el porcentaje que representa sobre el total de UV.

Con respecto a los Indicadores Ambientales, el mayor porcentaje de los mismos puede ser obtenido solo con la información gráfica contenida en los esquemas preliminares de Fase 1 - *clasificación y superficie de la envolvente, superficies de techos, perímetro de piso, superficies de EAC y PP, etc.*- datos necesarios para el cálculo de los IA01, IA02, IA03, entre otros.⁵ Esta reflexión que se acaba de realizar sugiere a priori, la implicancia de la primera fase de estructuración en el comportamiento ambiental de las propuestas, cuestión sobre la que se volverá más adelante.

De este modo, asociando los recursos gráficos disponibles en cada fase, las variables estudiadas en cada una y el procedimiento de cálculo especificado para cada indicador es posible clasificar los indicadores en función a la fase en la cual es factible su obtención. En este sentido, a continuación, en las Figuras IX-20 y IX-21 se enumeran los datos de análisis que brinda cada fase y que se utilizan para el cálculo de los indicadores, y al mismo tiempo se transcriben los indicadores a calcular en cada una de las fases. Según lo desarrollado en el Capítulo VII, algunos de estos datos se obtienen por cómputo métrico directo de longitudes, superficies y perímetros, mientras otros requieren de un análisis de la propuesta por observación y evaluación según una escala determinada -algunos indicadores sociales-, y para otros -algunos ambientales- se requieren estudios específicos como ser los Estudios de Asoleamiento⁶ y de Demanda Energética.

⁵ Para el cálculo de los indicadores IA04, IA08 e IA09 es necesario a su vez de estudios específicos de asoleamiento detallados en el Capítulo VII.

⁶ Para la Alternativa A -correspondiente al Caso 01 utilizado para la muestra- los estudios de asoleamiento se realizaron mediante *Heliodón* en el Laboratorio de Estudios Bioambientales del CIHE. En cambio en el caso de las alternativas B y C se procedió a realizar los estudios mediante el Software *Ecofec*.

	DATOS A OBTENER	INDICADORES ASOCIADOS
FASE 1	Superficie de Terreno	
	Superficie Cubierta Total	IE01
	Superficie Cubierta en Contacto con el Suelo	IE02
	Superficie de EAC	IE04
	Superficie de PP	IE10
	Superficie de techo	
	Perímetro de piso	IS01
	Cantidad de sectores de EAC en "Tira" conformado por ME y los lotes vecinos	IS02
	Cantidad de sectores de EAC en "Tira" conformado por ME a ambos lados	IS03
	Cantidad de sectores de EAC en "U" conformado por tres lados cerrados por ME	IS08
	Cantidad de sectores de EAC en "Claustro" conformado por cuatro lados cerrados por ME, con uno o más accesos	IS10
	Grado de Legibilidad	
	Grado de Permeabilidad	
	Distancias entre UV enfrentadas	IA01
	Superficie de muros aptos para iluminación y ventilación	IA02
	Superficie de medianeras	IA03
	Superficie de frentes ciegos	IA04
	Superficie de muros orientados a norte	IA05
	Superficie de muros aptos para iluminación y ventilación a norte	IA07
	Porcentaje de muros aptos para iluminación y ventilación orientados a norte con acceso al sol en invierno	IA08
Porcentaje de superficie asoleada en invierno en PP	IA09	
Porcentaje de EAC con acceso al sol en invierno	IA10	
Porcentaje de Entorno Inmediato con acceso al sol en invierno		

Figura IX-20

Resumen de los datos para el cálculo de los indicadores e indicadores a obtener en la Fase 1
Fuente: Elaboración propia.

	DATOS A OBTENER	INDICADORES ASOCIADOS
FASE 2	Superficie Cubierta de Uso Común	
	Cantidad de unidades de vivienda (UV)	IE03
	Cantidad de UV con expansión exterior de uso privado	IE05
	Cantidad de UV de 1 ambiente	IE06
	Cantidad de UV de 2 ambientes	IE07
	Cantidad de UV de 3 ambientes	IE08
	Cantidad de UV de 4 ambientes	IE09
	Cantidad de UV de 5 ambientes	
	Cantidad de UV en simplex	IS04
	Cantidad de UV en dúplex	IS05
	Cantidad de UV en triplex	IS06
	Cantidad de UV con espacio de uso comercial o laboral	IS07
	Cantidad de UV desarrolladas completamente en PB	IS09
	Cantidad de UV con dormitorios a la calle o EAC en PB	
	Cantidad de UV con visuales a la calle o EAC	
	Cantidad de UV con ventilación cruzada	IA06

Figura IX-21

Resumen de los datos para el cálculo de los indicadores e indicadores a obtener en la Fase 2
Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, con el objetivo de verificar la validez de la metodología como complemento al proceso de toma de decisiones proyectuales, se analizan y comparan, las tres alternativas presentadas en base a la clasificación de los indicadores según su fase de aplicación. Asimismo, los ítems siguientes permitirán evaluar la eficacia del sistema gráfico desarrollado como soporte del proceso de aprendizaje proyectual.

9.4.2. Análisis de las alternativas en Fase 1.

En base a los procedimientos explicados en el Capítulo VIII, y a los resultados de la aplicación de la metodología indicados en la Figura IX-19, se calculan los Indicadores Ponderados según el "Factor de Ponderación" obtenido de la muestra de estudio. Luego se realiza la sumatoria de los valores absolutos obtenidos de cada una de las series de indicadores correspondientes, lo que permite realizar la primera evaluación general del comportamiento de las alternativas. (Figura IX-22)

Paralelamente, se generan los diagramas correspondientes a cada una de las alternativas que, complementados con los valores finales obtenidos de la sumatoria de los indicadores, permiten analizar y comparar en forma general y particular las tres alternativas en la primera fase de estructuración. (Figura IX-23)

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	FP	IEmp	A	B	C
IE01	66,67	100	113,32	103,91	107,85
IE02	202,02	100	114,46	104,95	113,04
IE04	2,46	100	131,36	107,00	161,74
IE10	0,02	100	128,30	118,33	114,11
SUBTOTAL		400,00	487,45	434,19	496,74

INDICADORES SOCIALES

NRO.	FP	ISmp	A	B	C
IS01	33,33	100	33,33	33,33	133,33
IS02	0,80	100	80,00	80,00	100,00
IS03	0,86	100	64,29	85,71	85,71
IS08	7,06	100	78,96	75,85	133,54
IS10	1,11	100	89,63	111,36	82,05
SUBTOTAL		500,00	346,21	386,26	534,64

INDICADORES AMBIENTALES

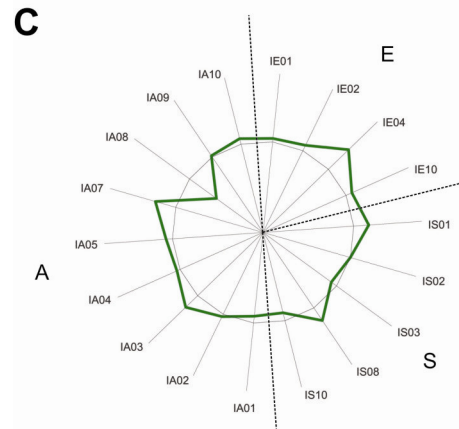
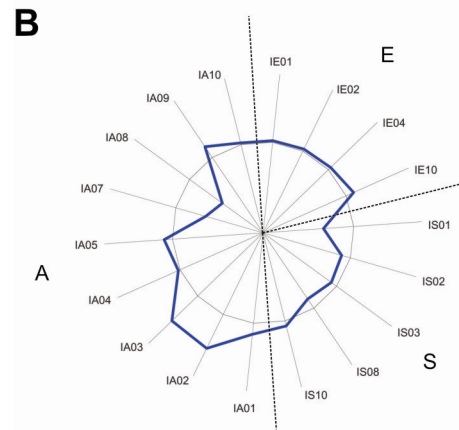
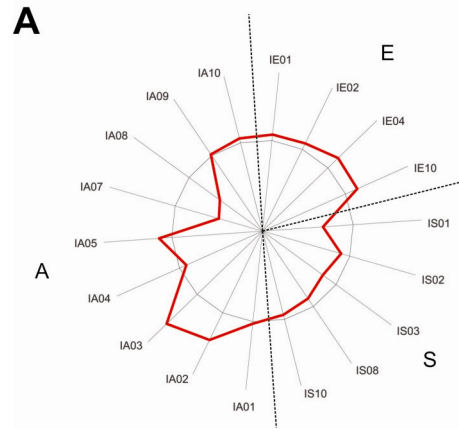
NRO.	FP	IAmp	A	B	C
IA01	1,25	100	104,71	124,61	85,29
IA02	3,99	100	166,27	183,09	105,95
IA03	3,89	100	193,35	178,92	136,68
IA04	1,29	100	83,77	104,18	107,40
IA05	0,02	100	128,30	118,33	114,11
IA07	12,56	100	0,00	31,40	146,51
IA08	3,22	100	16,12	10,75	26,87
IA09	3,03	100	103,36	128,57	103,36
IA10	1,89	100	110,06	103,88	112,64
SUBTOTAL		900,00	905,95	983,72	938,82

EVALUACION

	Imp	A	B	C
ECONOMICOS	400	487,45	434,19	496,74
SOCIALES	500	346,21	386,26	534,64
AMBIENTALES	900	905,95	983,72	938,82
TOTAL	1.800,00	1.739,61	1.804,17	1.970,20

Figura IX-22
Evaluación general de las alternativas por sumatoria de valores absolutos. Fase 1. Fuente: Elaboración propia.

Figura IX-23
Diagramas de análisis de la sostenibilidad según sistema de indicadores en Fase 1. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.



En función a la información obtenida, una primera evaluación a partir de los cuadros de resumen indica que la alternativa C obtiene el puntaje mayor -1.970,20-, mientras la alternativa A, correspondiente al Caso 01 utilizado para la muestra de estudio, resulta con el puntaje más bajo de las tres alternativas, encontrándose a su vez, por debajo del valor medio de referencia máximo - 1.800- según la serie de indicadores correspondiente a la Fase 1. Es decir, si se consideran los casos de la muestra como referencia, y se quiere evaluar las propuestas sin distinguir entre los tres campos de la sostenibilidad, la alternativa A no cumple con los objetivos, la alternativa B está dentro de los valores promedios, y la alternativa C supera la media.

Ahora bien, si se realiza un análisis algo más específico, comparando el comportamiento de cada alternativa frente a cada una de las series de indicadores, se puede concluir que las tres alternativas no solo que se asemejan en su comportamiento, sino que todas superan la media en el aspecto económico de la sostenibilidad, siendo la alternativa C la mejor posicionada, y la alternativa B la más baja aunque por arriba de la media. En cuanto a la dimensión social, la única alternativa que supera

la media es nuevamente la C, mientras las dos restantes no llegan a los valores de referencia. Por último, en el campo ambiental de la sostenibilidad, las tres alternativas se encuentran por encima de los valores medios, considerando la sumatoria final de todos los indicadores.

Asimismo, analizando ahora también los diagramas, se puede fundamentar la importancia la primera fase de diseño en el comportamiento ambiental de las propuestas, siendo los indicadores ambientales los que mayor implicancia tienen en los valores finales, constituyendo aproximadamente la mitad de los indicadores que participan en esta etapa de diseño. En este sentido, las tres alternativas analizadas se comportan aceptablemente frente a esta dimensión de la sostenibilidad, exceptuando los indicadores IA07 e IA08, que presentan valores muy por debajo de la media. En este caso, se refiere a porcentajes de superficies asoleadas en invierno en patios privados y espacios abiertos comunes respectivamente, en los cuales los valores medios de la muestra son superiores.

En esta perspectiva, cuando las tres alternativas presentan un punto crítico frente al mismo indicador, se recomienda el estudio específico del mismo, siendo en este caso la alternativa C la que, dentro de las condiciones adversas propone la mejor solución frente a ese aspecto de la sostenibilidad. Asimismo, en esta etapa del proceso proyectual -Fase 1-, sería aconsejable analizar las causas por las cuales las tres alternativas están por debajo de la media en estos indicadores, y de este modo evaluar las posibles estrategias que, modificando la alternativa seleccionada, se pueda mejorar dicha variable. Paralelamente, habrá que analizar de que modo estas modificaciones repercuten en los demás indicadores, siendo necesaria una nueva evaluación.

Por último, del análisis de los diagramas (Figura IX-23) se evidencia un comportamiento similar de las alternativas A y B frente a todos los indicadores, con valores aceptables en el área económica, por debajo del equilibrio en lo social y con "picos" hacia arriba y hacia abajo de la media en el campo ambiental. Por el contrario, la alternativa C, si bien presenta el punto crítico en el indicador ambiental antes señalado, comparte esta cuestión con las otras alternativas, y constituye un diagrama más parejo y balanceado que las otras alternativas, con valores en su gran mayoría por arriba de la media.

En este contexto, considerando lo evaluado en forma general y en particular, y teniendo en cuenta que para el caso del estado de desarrollo de esta metodología, no se consideran prioridades entre los indicadores⁷, la alternativa C resulta la que mejor responde a la sostenibilidad -más equilibrada- como conjunto en la primera fase de estructuración, y que a la vez presenta más indicadores por arriba de la media y de las demás alternativas. Esto se fundamenta a su vez, superponiendo los tres diagramas en un único gráfico comparativo. (Figura IX-24)

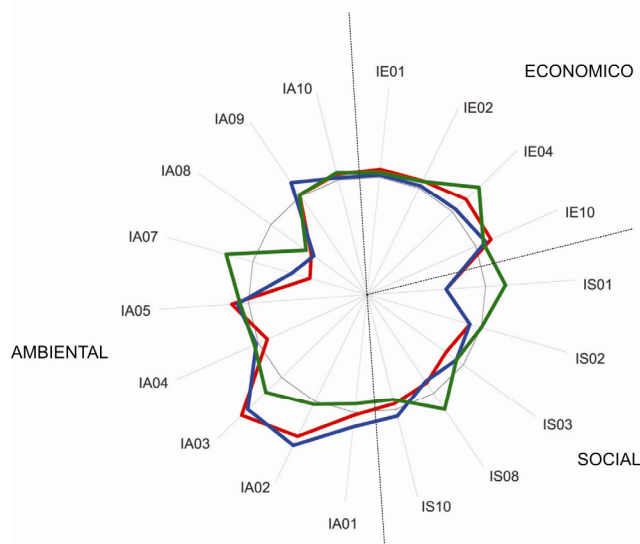


Figura IX-24

Análisis integral de la sostenibilidad a partir de la superposición de los diagramas de las tres alternativas en Fase 1. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.

⁷ Esta cuestión deberá ser abordada en futuros desarrollos de la metodología. En este sentido, a partir de un análisis de más detallado y consensuado en un equipo interdisciplinario será posible determinar coeficientes de valoración a los indicadores que se entiendan prioritarios según el objetivo que se pretenda lograr.

9.4.3. Análisis de las alternativas en Fase 2.

En base a lo señalado en los Capítulos VI y VII, la segunda fase de estructuración incorpora las UV a al problema proyectual. En este sentido, los aspectos que se analizan se asocian con la cantidad y los tipos de UV según su distribución interna, según su “oferta” espacial, al tiempo que se estudian también los costos iniciales y futuros por UV en función a la incidencia del costo de la tierra y de los espacios comunes, entre otros.

De este modo, de igual manera a lo realizado en Fase 1, se procede a analizar el comportamiento de las tres alternativas en base a una primera evaluación general y luego particular.

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	FP	IEmp	A	B	C
IE03	12,64	100	119,60	85,96	102,60
IE05	1,38	100	112,84	115,60	104,59
IE06	1,03	100	98,58	88,24	101,22
IE07	1,53	100	113,74	115,79	106,93
IE08	4,86	100	144,82	127,55	155,58
IE09	1,20	100	119,96	119,96	119,96
SUBTOTAL		600	709,54	653,10	690,88

INDICADORES SOCIALES

NRO.	FP	ISmp	A	B	C
IS04	0,80	100	80,00	40,00	100,00
IS05	0,75	100	75,00	37,50	112,50
IS06	15,09	100	0,00	0,00	158,86
IS07	3,70	100	153,38	123,31	48,67
IS09	5,99	100	97,79	0,45	200,00
SUBTOTAL		500	406,18	201,26	620,04

INDICADORES AMBIENTALES

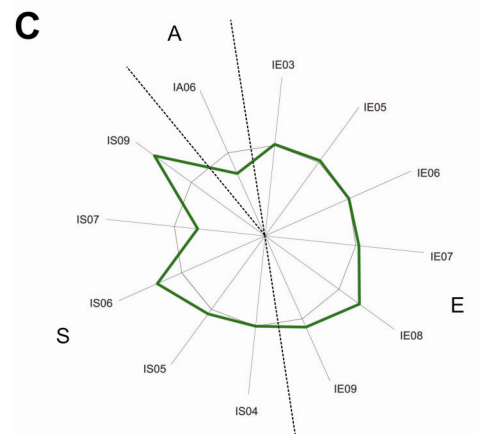
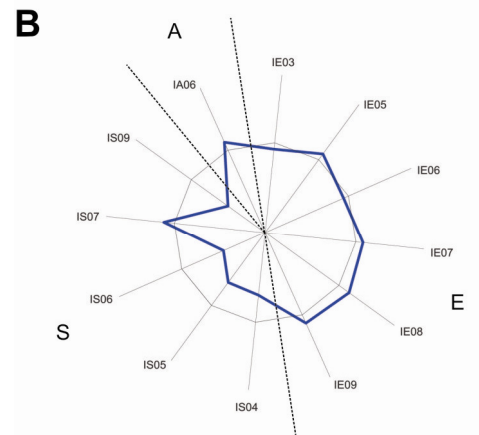
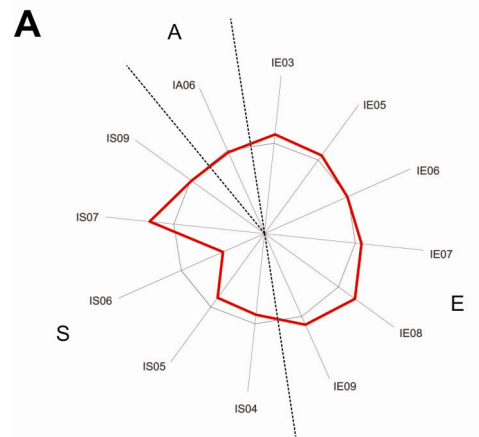
NRO.	FP	Iamp	A	B	C
IA06	1,19	100	95,92	119,17	50,18
SUBTOTAL		100	95,92	119,17	50,18

EVALUACION

	Imp	A	B	C
ECONOMICOS	600	709,54	653,10	690,88
SOCIALES	500	406,18	201,26	620,04
AMBIENTALES	100	95,92	119,17	50,18
TOTAL	1.200	1.211,63	973,53	1.361,09

Figura IX-25
Evaluación general de las alternativas por sumatoria de valores absolutos. Fase 2. Fuente: Elaboración propia.

Figura IX-26
Diagramas de análisis de la sostenibilidad según sistema de indicadores en Fase 2. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.



De igual modo a lo realizado para la comparación de las alternativas en la Fase 1, en el caso de la segunda fase de estructuración proyectual, se procede a realizar un primer análisis general en base a los valores absolutos indicados en el cuadro de la Figura IX-25. En este sentido, si se evalúa el resultado final como sumatoria de los valores absolutos correspondientes a cada indicador, la alternativa C resulta nuevamente la mejor posicionada, secundada por la alternativa A, y por último la B que no llega a los valores medios de referencia -1.200-.

Por otro lado, si se efectúa un análisis general, pero por serie de indicadores, las tres alternativas se comportan de forma similar frente a los indicadores económicos estando las tres por arriba de la media. Con respecto al aspecto social de la sostenibilidad, solo la alternativa C presenta valores por arriba de la “banda de equilibrio”, mientras la alternativa B se encuentra un 60% por debajo de la media. Por último, el campo ambiental de la sostenibilidad tiene poca repercusión en la Fase 2, participando solo con un indicador -IA06, “Porcentaje de UV con ventilación cruzada”-. En este sentido, solo la alternativa B se encuentra por arriba de los valores medios de referencia, mientras la alternativa C, que en la Fase 1 resultó con un comportamiento ambiental equilibrado, en este caso solo llega al 50% de la media.

Si ahora se realiza el análisis en base a los diagramas desarrollados (Figura IX-26), primero se evidencia la reducida implicancia de los aspectos ambientales en esta fase, repartiéndose el total entre los indicadores sociales y económicos en partes casi iguales. En este sentido, y según lo señalado anteriormente, los gráficos reafirman el equilibrio de las tres propuestas frente a los indicadores económicos, siempre por arriba de la media.⁸ Con respecto a los indicadores sociales, la propuesta proyectual de la alternativa C se observa como la mejor respuesta frente a los mismos, obteniendo un solo indicador por debajo de la media -IS07, “Porcentaje de UV desarrolladas completamente en PB”-, mientras alternativa B tiene un comportamiento deficitario, presentando, en contraposición, solo el IS07 por arriba de la “banda de equilibrio”.

En este contexto, teniendo en cuenta los dos análisis realizados, la alternativa C -nuevamente- presenta el comportamiento más equilibrado, requiriendo solo el análisis particularizado de los indicadores IA06 e IS06. En esta perspectiva, resultaría sencillo establecer las estrategias enfocadas a la mejora continua de estos indicadores, realizando una modificación en la distribución y posición de los tipos de UV.

Por último, la superposición de los tres diagramas se toma como evidencia de los análisis y conclusiones arriba indicados. (Figura IX-27)

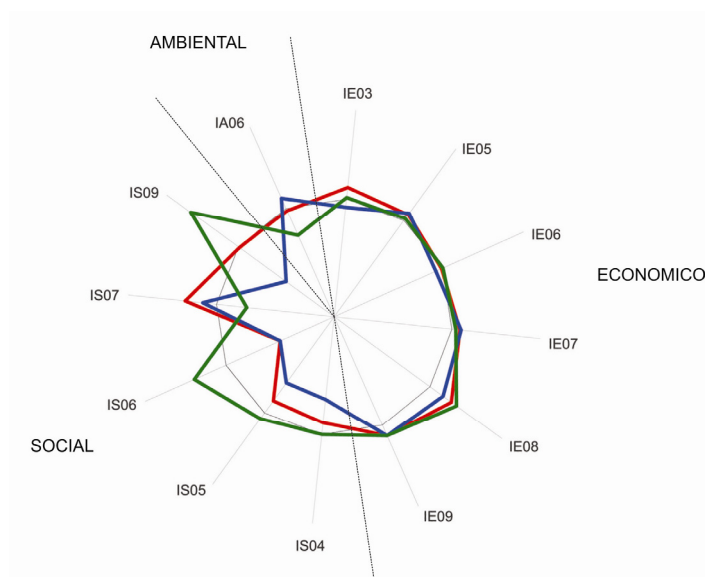


Figura IX-27

Análisis integral de la sostenibilidad a partir de la superposición de los diagramas de las tres alternativas en Fase 2. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.

⁸ Esta cuestión seguramente se deba a la incorporación de los criterios de valor establecidos por la cátedra que resulta más sencillo de internalizar por parte de los alumnos. A diferencia de los criterios ambientales y sociales que requieren de análisis más específicos y complejos.

9.4.4 Resumen final del análisis.

En última instancia se incorpora el resumen final de las tres alternativas en base a la serie completa de indicadores.

INDICADORES ECONOMICOS

NRO.	FP	IEmp	A	B	C
IE01	66,67	100	113,32	103,91	107,85
IE02	202,02	100	114,46	104,95	113,04
IE03	12,64	100	119,60	85,96	102,60
IE04	2,46	100	131,36	107,00	161,74
IE05	1,38	100	112,84	115,60	104,59
IE06	1,03	100	98,58	88,24	101,22
IE07	1,53	100	113,74	115,79	106,93
IE08	4,86	100	144,82	127,55	155,58
IE09	1,20	100	119,96	119,96	119,96
IE10	0,02	100	128,30	118,33	114,11
SUBTOTAL		1.000	1.196,99	1.087,29	1.187,62

INDICADORES SOCIALES

NRO.	FP	ISmp	A	B	C
IS01	33,33	100	33,33	33,33	133,33
IS02	0,80	100	80,00	80,00	100,00
IS03	0,86	100	64,29	85,71	85,71
IS04	0,80	100	80,00	40,00	100,00
IS05	0,75	100	75,00	37,50	112,50
IS06	15,09	100	0,00	0,00	158,86
IS07	3,70	100	153,38	123,31	48,67
IS08	7,06	100	78,96	75,85	133,54
IS09	5,99	100	97,79	0,45	200,00
IS10	1,11	100	89,63	111,36	82,05
SUBTOTAL		1.000	752,39	587,52	1.154,68

INDICADORES AMBIENTALES

NRO.	FP	IAmp	A	B	C
IA01	1,25	100	104,71	124,61	85,29
IA02	3,99	100	166,27	183,09	105,95
IA03	3,89	100	193,35	178,92	136,68
IA04	1,29	100	83,77	104,18	107,40
IA05	0,02	100	128,30	118,33	114,11
IA06	1,19	100	95,92	119,17	50,18
IA07	12,56	100	0,00	31,40	146,51
IA08	3,22	100	16,12	10,75	26,87
IA09	3,03	100	103,36	128,57	103,36
IA10	1,89	100	110,06	103,88	112,64
SUBTOTAL		1.000	1.001,87	1.102,89	988,99

EVALUACION

	Imp	A	B	C
ECONOMICOS	1.000	1.196,99	1.087,29	1.187,62
SOCIALES	1.000	752,39	587,52	1.154,68
AMBIENTALES	1.000	1.001,87	1.102,89	988,99
TOTAL	3.000	2.951,24	2.777,70	3.331,29

Figura IX-28
Evaluación general de las alternativas por sumatoria de valores absolutos. Fuente: Elaboración propia.

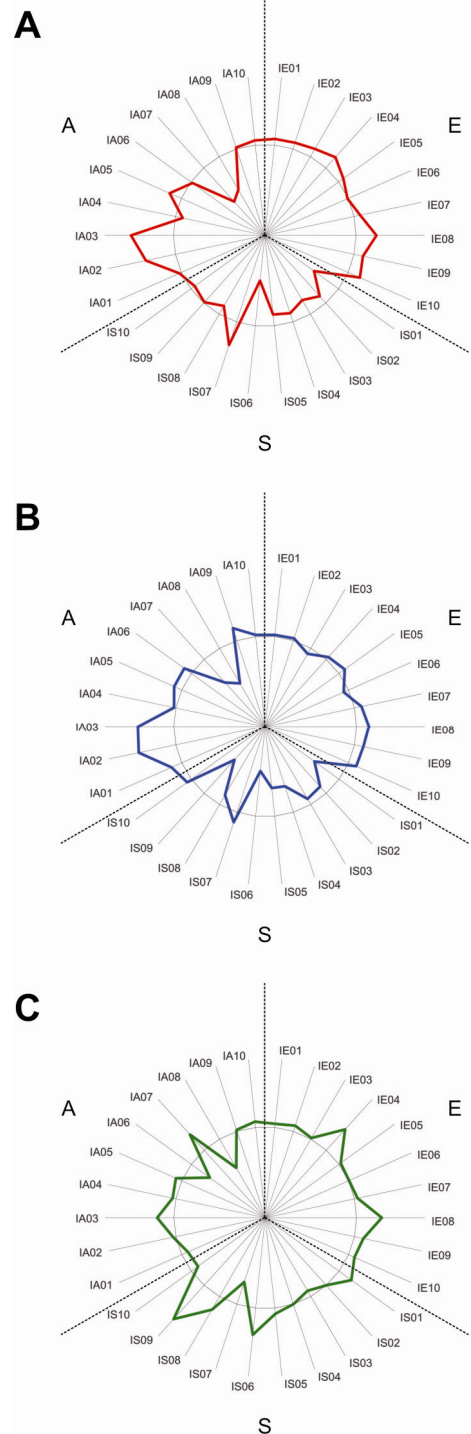


Figura IX-29
Diagramas de análisis de la sostenibilidad según sistema de indicadores. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.

El resumen final aquí detallado permite un análisis integral de las tres alternativas en base a la serie completa de indicadores. En este sentido, la alternativa C resulta con el puntaje más elevado -por encima de la media-, mientras las alternativas B y C, no llegan a los valores medios de referencia. Analizando las propuestas en función a su comportamiento general frente a cada una de las series

completas de indicadores, en el campo económico, las tres alternativas presentan valores aceptables. Por el contrario, en el aspecto social, la alternativa B se encuentra en el orden del 60% de los valores de referencia, mientras la alternativa A obtiene valores más elevados pero que así mismo no llegan a los valores medios. En cambio, la alternativa C supera la media, siendo la que resulta con el puntaje más elevado en ese campo de la sostenibilidad. Analizando el aspecto ambiental, las tres alternativas presentan valores cercanos a la media, aunque paradójicamente, la propuesta correspondiente a la alternativa C -con el mayor puntaje global- obtiene el valor menor, a sólo 12 puntos de la media.

En este contexto, el estudio de los diagramas para las distintas fases realizado en los ítems anteriores, sumado al estudio de los diagramas completos (Figura IX-29), permite un análisis específico sobre los problemas encontrados en el análisis global. En este sentido, los tres diagramas presentados evidencian el mayor equilibrio frente a la diversidad de indicadores que presenta la alternativa C con respecto a las alternativas A y B. Paralelamente, y de igual modo a lo observado en el estudio por fases, se evidencia un equilibrio de las tres alternativas frente a los indicadores económicos. El análisis del aspecto social demuestra una gran superioridad de la alternativa C, mientras las dos restantes alternativas evidencian un comportamiento inferior a la media en este campo de la sostenibilidad.

En el caso del aspecto ambiental, las alternativas A y B demuestran un comportamiento superior a la alternativa C, sobre todo en los indicadores IA02 e IA03 que analizan el porcentaje de muros orientados al norte. Sin embargo, la respuesta inferior de la alternativa C con respecto a este indicador se ve contrarrestada por un comportamiento superior en el indicador IA07 -porcentaje de patios privados con acceso al sol en invierno-, demostrando como las distintas decisiones proyectuales pueden priorizar una u otra variable de la sostenibilidad.

De este modo, la metodología aplicada al proceso proyectual -fases de estructuración- demuestra su utilidad para visualizar las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas, sin por esto imponer una decisión, sino que por el contrario, el interés en la utilización de esta metodología radica en su función como complemento al proceso de toma de decisiones en el aprendizaje proyectual.

En esta perspectiva, la decisión por una u otra alternativa surgirá de:

- la propuesta que mejor comportamiento proponga en la primera fase de estructuración, entendiendo en este sentido, que las modificaciones en Fase 2 son más sencillas de realizar;
- la propuesta más equilibrada en función a todos los indicadores, muy próximos a la media; o
- la propuesta que, presentando tanto "picos" por arriba y por debajo de la media, permita la incorporación de estrategias a través de simples modificaciones del esquema, promoviendo la mejora del comportamiento hacia dichos indicadores deficientes.

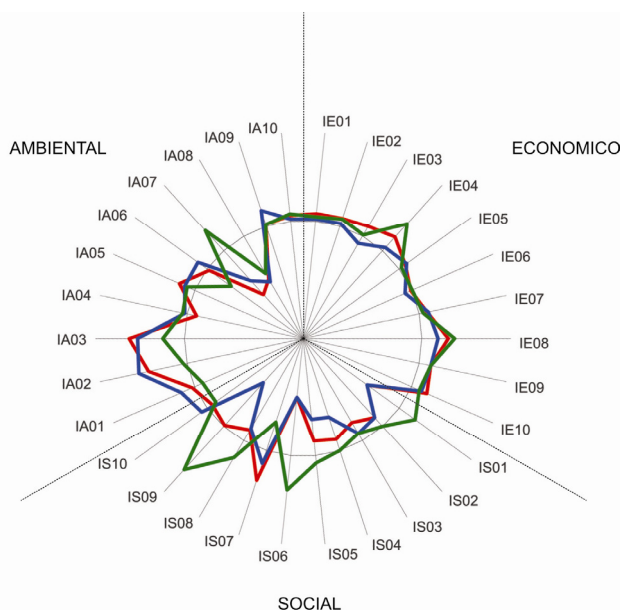


Figura IX-30

Análisis integral de la sostenibilidad a partir de la superposición de los diagramas de las tres alternativas. Fuente: Base BELL, S. & MORSE, S. (1999), adaptación elaboración propia.

9.5. Conclusiones.

En este capítulo se aplica la metodología de análisis de la sostenibilidad al proceso proyectual. La selección de tres alternativas elaboradas por docentes y alumnos de la FAPyD se utilizan con el objetivo de verificar la validez de la metodología propuesta. Se aplican los procedimientos de cálculo desarrollados en el Capítulo VII a fin de obtener los resultados de cada uno de los indicadores y se ponderan en base a los valores medios de referencia de la muestra de estudio obtenidos en el Capítulo VIII.

Los datos necesarios para el cálculo de cada uno de los indicadores determinan su fase de estructuración correspondiente. De este modo se clasifican los indicadores en función a su fase de aplicación en el proceso proyectual.

El análisis de las alternativas en Fase 1 evidencia la implicancia de las primeras decisiones de diseño -configuración de la forma urbana- en los indicadores ambientales, y en consecuencia, el comportamiento de las propuestas frente al campo ambiental de la sostenibilidad. Por el contrario, el análisis en Fase 2 se configura casi en partes iguales por indicadores sociales y económicos, mientras influye solo un indicador ambiental. Esto demuestra que la definición y distribución de las unidades de vivienda (UV) repercute casi exclusivamente en los campos sociales y económicos de la sostenibilidad, mientras que la definición de la masa edilicia (ME) y los espacios abiertos (EA) determinan por un lado, un 90% del comportamiento ambiental de las propuestas, y por el otro, el grado de eficiencia en el uso del suelo sostenido por el factor de ocupación del suelo (FOS) y factor de ocupación total (FOT).

Por otro lado, la complementación de un análisis global a partir de la sumatoria de los valores absolutos obtenidos, con los distintos diagramas desarrollados, permite el análisis integral y la comparación de las distintas alternativas. En este sentido, la primera evaluación general otorga un valor absoluto que solo brinda una primera idea sobre el comportamiento de cada una de las alternativas, siendo insuficiente para un análisis integral del problema, así como también para la identificación de los puntos críticos y las estrategias encaminadas al mejoramiento de los mismos. En esta perspectiva, los diagramas desarrollados permiten visualizar de forma integral el modo en que cada una de las alternativas se presenta frente a la serie de indicadores. Asimismo, la visualización instantánea de los puntos críticos -por debajo de la media- permite analizar en que variables se deben enfocar las estrategias proyectuales para la mejora de la propuesta.

En este contexto, el análisis integral y superpuesto de las tres alternativas permite la comparación y la evaluación de las fortalezas y debilidades de cada una. De este modo, este gráfico y los correspondientes a las alternativas en forma separada, evidencian un equilibrio en el comportamiento económico de las propuestas. Esta situación se asocia a que los esquemas utilizados por los alumnos fueron elaborados por los docentes de la FAPyD a partir de parámetros homogéneos de ocupación del suelo, siendo las alternativas semejantes en alturas y densidades edilicias. En este sentido, la metodología será aún más útil cuando los alumnos elaboren por sí solos las alternativas desde un comienzo, pudiendo analizar estas variables mediante la metodología desarrollada.

Por otro lado, en los indicadores ambientales y sociales se evidencia un menor equilibrio hacia a los valores medios y entre las mismas alternativas. Esto se relaciona con las características de estos aspectos de la sostenibilidad, en el sentido que las decisiones que involucran estas variables requieren en algunos casos de criterios que no pueden cuantificarse -como los sociales-, lo que determina soluciones diversas que priorizan uno u otro indicador de la sostenibilidad.

Por último, la metodología de análisis utilizada no concluye en la determinación de la mejor opción proyectual, sino que brinda las herramientas que contribuyen a la comparación de las distintas alternativas visualizando de forma integral el comportamiento de cada una frente a los tres campos esenciales de la sostenibilidad. Luego, el propio alumno (o proyectista) deberá tomar sus propias decisiones, apoyadas en los análisis desarrollados a partir de la metodología. En este sentido será necesario discutir y redefinir el sistema de indicadores en función a su prioridad en la sostenibilidad urbana local y global.

CONCLUSIONES SEGUNDA PARTE.

El Marco Operativo desarrollado en la segunda parte de este trabajo de investigación, se apoya en el “Ciclo de evaluación de la sostenibilidad” elaborado por EVANS, J. (2010). En este sentido, el análisis del área de estudio -la Ciudad de Rosario- y el proceso actual de cambio normativo realizados en el Capítulo V, evidencian la necesidad de desarrollar metodologías de apoyo a la norma para la evaluación y calificación de propuestas urbanas para grandes lotes o englobamientos parcelarios. En este sentido, las propuestas realizadas por alumnos de la FAPyD en el marco de un convenio de cooperación con la Municipalidad de Rosario, se utilizan como “Hipótesis de Intervención”, a fin de contribuir al desarrollo de la norma. (Capítulo VI)

Asimismo, las dificultades encontradas en el aprendizaje proyectual de los alumnos fundamentan la necesidad de establecer una metodología de apoyo al proceso de toma de decisiones. En este contexto, el concepto de sostenibilidad urbana como marco general de actuación, y una “sostenibilidad específica” aplicada al desarrollo de propuestas urbanas en los englobamientos parcelarios de la Ciudad de Rosario, constituye el marco para la elaboración de una metodología de análisis de la sostenibilidad en base a un sistema de indicadores para el análisis y la evaluación de alternativas proyectuales en las primeras etapas de diseño, contribuyendo así al proceso de aprendizaje proyectual.

En este contexto, en el Capítulo VI se seleccionan los casos correspondientes a la muestra de estudio conformados por tres propuestas de alumnos para tres terrenos -englobamientos parcelarios- que sintetizan la diversidad de formas y configuración de los mismos. En el Capítulo VII, se desarrolla la metodología de análisis de la sostenibilidad apoyada en la definición de la sostenibilidad específica al objeto y caso de estudio de esta tesis. En base al estudio de literatura específica, y a lo analizado en el Capítulo VI, se definen los criterios y aspectos económicos, sociales y ambientales que servirán de soporte para el desarrollo del sistema de indicadores de la sostenibilidad.

Este sistema se compone por tres series de 10 indicadores cada uno -IE, IS e IA- conformando así un total de 30 indicadores. Se definen los procedimientos de cálculo de los indicadores, requiriendo algunos de estudios específicos -asoleamiento y demanda energética- para los cuales se realizan ensayos en laboratorio o simulaciones digitales mediante software informático. Asimismo, se desarrolla una serie de archivos excel -planillas de cálculo- con el objetivo de facilitar el ingreso de datos y el cómputo métrico de cada una de las propuestas proyectuales.

En el Capítulo VIII se realiza la primera aplicación práctica de la metodología con el fin de obtener los “valores medios de referencia” de la muestra de estudio. Estos representan el comportamiento medio de las propuestas frente a la diversidad de terrenos. La gran diferencia en los grados de magnitud entre los indicadores fundamentan la necesidad de ponderar los resultados a fin de establecer categorías de comparación y evaluación. La aplicación del “Factor de Ponderación” (FP) correspondiente a cada uno de los indicadores permite una primera evaluación a partir de la sumatoria de los valores absolutos obtenidos. Esta no permite un análisis completo de las propuestas frente a cada uno de los tres campos de la sostenibilidad, simplificando la complejidad del problema a un valor absoluto como resultado final, por lo cual, en base a los sistemas de análisis de la sostenibilidad estudiados por BELL, S. & MORSE, S. (1999) se desarrolla un sistema gráfico de visualización integral del comportamiento de cada propuesta frente a los tres campos de la sostenibilidad y sus 30 indicadores.

Este último permite distinguir los puntos críticos donde las alternativas se encuentran por debajo de los valores medios de referencia y de este modo aplicar los criterios necesarios a fin de establecer las estrategias para la mejora de la propuesta. En este sentido, la metodología, no solo permite una evaluación de las propuestas en función a los valores medios obtenidos de la muestra de estudio, sino que contribuye al perfeccionamiento de la alternativa proyectual.

En este contexto, en el Capítulo IX se evalúa la aplicación de la metodología como soporte al proceso proyectual. Se evidencia la implicancia de las primeras decisiones de diseño en el comportamiento ambiental de las distintas alternativas y, por otro lado, los diagramas desarrollados a fin de la comparación de tres alternativas demuestran una respuesta equilibrada frente al campo económico de la sostenibilidad, siempre cercano a los valores medios de referencia. Por el contrario, los aspectos ambientales y sociales presentan gráficos más desbalanceados, generando “picos” por arriba y por debajo de la media.

En este sentido, el análisis a través de estos diagramas permite visualizar de forma instantánea los indicadores que presentan problemas para luego desarrollar las estrategias enfocadas a su solución. Al mismo tiempo, la lectura integral y superpuesta de las distintas alternativas permite analizar su comportamiento frente a todos los indicadores y distinguir así las fortalezas y debilidades de cada una, contribuyendo de esta manera al proceso de toma de decisiones proyectuales.

CAPITULO X

CONCLUSIONES FINALES

10.1. Introducción

Este capítulo final reúne todas las investigaciones de la tesis completa. En la Primera Parte de este trabajo -el Marco Conceptual conformado por los Capítulos II a IV-, las discusiones sobre la sostenibilidad y el desarrollo urbano, y el análisis de la complejidad del fenómeno urbano contemporáneo, fundamentan la necesidad de establecer categorías de análisis y estrategias de acción enfocadas desde la escala local hacia la global. Asimismo, a partir del reconocimiento de la forma y estructura urbanas de la ciudad, se establece el primer nivel de intervención, los “micro-equilibrios” en cada parte de la ciudad. Por último, el estudio de tres antecedentes de metodologías de análisis y “medición” de la sostenibilidad evidencia la necesidad de establecer una sostenibilidad específica al contexto particular que integre los tres aspectos de la sostenibilidad: económico, social y ambiental.

La Segunda Parte de esta tesis, comprendida por los Capítulos V a IX, conforma el Marco Operativo de este trabajo de investigación. La Ciudad de Rosario y las propuestas de alumnos para los englobamientos parcelarios en el Primer Anillo Perimetral al Área Central constituyen el área y los casos de estudio. La diversidad de formas, tamaños y configuraciones de estos terrenos, dificultan el diseño de una norma especial para estos desarrollos urbanos, y al mismo tiempo, asociada a la dificultad observada en el proceso de toma de decisiones proyectuales, fundamentan la necesidad de establecer una metodología de análisis que permita, por un lado, evaluar las propuestas sobre este tipo de terrenos por parte de los organismos municipales, y por el otro, contribuya al aprendizaje proyectual de los alumnos de la FAPyD. En esta perspectiva, en el Capítulo VII se desarrolla la metodología de análisis de la sostenibilidad. La definición de la sostenibilidad específica al objeto y caso de estudio de esta tesis, brinda el soporte para el diseño del sistema de indicadores de la sostenibilidad. En el Capítulo VIII, a partir de la selección de los casos de la muestra de estudio - Capítulo VI- se efectúa la primera aplicación de la metodología para obtener los valores medios de referencia de la diversidad de terrenos. Los resultados obtenidos fundamentan la necesidad de incorporar un sistema complementario de análisis, para lo cual, apoyado en los estudios de autores especializados, se define un sistema gráfico de visualización integral del comportamiento de las propuestas frente a toda la serie de indicadores. Por último, en el Capítulo IX, la comparación de tres alternativas proyectuales para un mismo terreno, evidencia por un lado, la importancia de las primeras decisiones de diseño para la sostenibilidad urbana, y por el otro, demuestra la validez de la metodología como apoyo al proceso de aprendizaje proyectual en sus primeras dos fases de estructuración.

En este capítulo, se presentan las conclusiones globales, demostrando los logros de los objetivos originales. Se presenta el resumen de evidencias y resultados obtenidos, las contribuciones de la investigación, y las reflexiones acerca de la metodología desarrollada, concluyendo con las transferencias y sugerencias para futuros desarrollos.

10.2. Respuesta de la investigación a los objetivos.

10.2.1. Respuesta a los objetivos generales.

Respondiendo a los objetivos generales presentados en el Capítulo I, esta tesis identifica la principal característica del proceso de cambio normativo actual de la Ciudad de Rosario, la definición de normas específicas que cualifican cada área, tramo o sector de la ciudad. En este sentido, la metodología desarrollada en este trabajo de investigación incorpora un instrumento de análisis y evaluación complementario para los desarrollos urbanos en Grandes Parcelas (GP) o englobamientos parcelarios. El sistema de análisis, configurado a partir de tres series de diez indicadores -económicos, sociales y ambientales-, constituye un aporte a la incorporación del concepto amplio de sostenibilidad urbana en el análisis y evaluación de proyectos urbanos. Por último, la aplicación de la metodología a través de las distintas fases de estructuración, contribuye a la formación académico-profesional, fortaleciendo el proceso de toma de decisiones en el aprendizaje proyectual.

10.2.2. Respuesta a los objetivos específicos.

Conforme a las dos inquietudes y preocupaciones principales -contexto normativo local y contexto académico- planteadas en el Capítulo I, este trabajo de investigación responde a los tres objetivos específicos originales:

Respuesta al 1er. objetivo:

La Primera Parte de esta tesis -Capítulos II a IV-, proporciona el marco conceptual para la discusión sobre los conceptos de sostenibilidad y desarrollo urbano sostenible. El análisis de antecedentes de sistemas de análisis y evaluación de la sostenibilidad sirve de soporte para luego, en la Segunda Parte -Capítulos V a IX-, una vez analizado el objeto y caso de estudio -la Ciudad de Rosario y las propuestas para los englobamientos parcelarios-, definir la sostenibilidad específica. Los aspectos económicos, sociales y ambientales que caracterizan a esta última conforman el marco en el cual se desarrolla el sistema de indicadores de análisis de la sostenibilidad. Los sistemas de análisis estudiados se utilizan como apoyo para la definición de los métodos de cálculo de los indicadores, configurándose a partir de la observación y medición de gráficos y maquetas de estudio realizadas con objeto de este trabajo. A través del apoyo de antecedentes de referencia se realizan los estudios específicos de asoleamiento mediante ensayos en laboratorio y simulaciones digitales, así como también, se realizan los cálculos de demanda energética mediante software informático. Por último, el desarrollo de un sistema de planillas de cálculo vinculadas facilita el ingreso de datos y posterior cálculo de los indicadores. (Capítulo VII).

Respuesta al 2do. objetivo:

El estudio de los tres casos de la muestra, seleccionados en el Capítulo VI como síntesis de la diversidad de terrenos -en "Tira", en "L" y en "T"-, constituyen el primer ensayo de la metodología desarrollada para analizar el comportamiento promedio de las propuestas proyectuales. Se obtienen los resultados de la serie completa de indicadores con los cuales se calculan los valores medios de referencia y se analizan los tres casos de la muestra, en el Capítulo VIII.

Respuesta al 3er. objetivo:

Por último, el Capítulo IX permite evaluar la validez de la metodología como medio de soporte al proceso de toma de decisiones proyectuales. Se utilizan tres alternativas para un mismo terreno como caso de estudio para la aplicación de la metodología según las distintas etapas de diseño. De este modo, la comparación de las mismas mediante los diagramas desarrollados a partir del estudio de bibliografía especializada, permite un análisis integral del comportamiento de las propuestas en los campos económico, social y ambiental de la sostenibilidad, demostrando la validez de la metodología como contribución al proceso de toma de decisiones.

10.3. Resumen general de evidencias y resultados de la investigación.

A modo de resumen, la Figura X-1 que se incorpora a continuación, sintetiza las evidencias y los resultados obtenidos del desarrollo de esta tesis, demostrando la hipótesis de la investigación presentada en el Capítulo I:

Capítulo II Secciones 2.2 2.3	Necesidad de un equilibrio entre los tres campos esenciales de la sostenibilidad: económico, social y ambiental. La sostenibilidad como una cuestión ética. Necesidad de una visión global, regional y local de la sostenibilidad.
Capítulo III Secciones 3.3 3.4.2	La sostenibilidad y la complejidad urbana contemporánea. Los "micro-equilibrios" y la dimensión física de la ciudad como modos de acceso a 'lo urbano'. La implicancia de la definición de la forma urbana en la sostenibilidad.
Capítulo IV Secciones 4.4.1 4.4.2 4.4.3	Antecedentes de sistemas de análisis y "medición" de la sostenibilidad. Análisis cuantitativo y cualitativo de la sostenibilidad. Necesidad de establecer una sostenibilidad específica para el desarrollo del "Ciclo de Evaluación de la Sostenibilidad".
Capítulo V Secciones 5.4 5.5	Transformación urbana de la Ciudad de Rosario. Subdivisión parcelaria y proceso de sustitución edilicia acelerado. Asociaciones entre una normativa genérica y abstracta con la forma urbana resultante. Proceso actual de cambio normativo y reordenamiento urbano. Caracterización de la norma de acuerdo a la particularidad urbana. Dificultades para regular y evaluar los desarrollos en las grandes parcelas o englobamientos parcelarios debido a la diversidad en la forma, tamaño y configuración de estos terrenos.
Capítulo VI Secciones: 6.3 6.4 6.5	"Hipótesis de Intervención" para los englobamientos parcelarios a partir de propuestas de alumnos de la FAPyD. Aprendizaje proyectual, fases de estructuración y dificultades en el proceso de toma de decisiones. Síntesis de la diversidad de terrenos. Selección de los casos de la muestra de estudio.
Capítulo VII Secciones 7.2 7.3 7.4	Criterios y aspectos económicos, sociales y ambientales para la definición de la sostenibilidad específica al objeto y caso de estudio. Significados de los indicadores económicos, sociales y ambientales de la metodología de análisis de la sostenibilidad. Procedimientos empleados para la obtención de los datos de cálculo.
Capítulo VIII Secciones 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7	Análisis de la diversidad de terrenos. Cálculo de los valores medios de referencia mediante los casos de la muestra de estudio. Diversidad en el grado de magnitud de los resultados. Cálculo del "Factor de ponderación"(FP) para cada indicador. Evaluación general según sumatoria de valores absolutos. Método de análisis insuficiente. Complemento a la evaluación general. Diagramas de visualización integral del comportamiento de las propuestas frente a la serie completa de indicadores.
Capítulo IX Secciones 9.2 9.3 9.4	Aplicación de la metodología al proceso proyectual. Selección de tres alternativas para un mismo terreno. Desarrollo de los esquemas correspondientes a cada fase de estructuración y para cada una de las alternativas. Clasificación de los indicadores según su fase de aplicación. Análisis segmentado por fase de estructuración. Mayor incidencia de los indicadores ambientales en la Fase 1. Mayor incidencia de los indicadores sociales y económicos en la Fase 2. La definición de la forma urbana como cuestión ineludible en el comportamiento final de las alternativas frente a la sostenibilidad urbana. Equilibrio general de las tres alternativas frente a los indicadores económicos, mientras presentan distintos comportamientos frente a los indicadores sociales y ambientales. Necesidad de establecer prioridades entre los distintos indicadores. Distinción de los "puntos críticos" para el diseño de estrategias tendientes a la mejora de la propuesta. Visualización integral que permite analizar y comparar las fortalezas y debilidades entre las distintas alternativas.

Figura X-1

Resumen general de evidencias y resultados de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

10.4. Contribuciones de la investigación.

Las contribuciones que proporciona la investigación se resumen en las siguientes:

- **Contribuciones al proceso de cambio normativo de la Ciudad de Rosario**, mediante el desarrollo de una metodología de análisis complementaria a la norma, que permite evaluar la sostenibilidad de las propuestas para un tipo característico de terrenos de la ciudad: las grandes parcelas o englobamientos parcelarios. El análisis de los casos seleccionados para la muestra de estudio determinan los valores medios de referencia que se utilizan para la evaluación de los futuros desarrollos (Capítulo VIII);
- **Contribuciones al aprendizaje proyectual de los alumnos de la FAPyD**, a través de la incorporación del concepto de la sostenibilidad para el análisis de sus propuestas, y mediante la aplicación de la metodología a las distintas fases de estructuración. Proporcionando una herramienta para la comparación del comportamiento de las distintas alternativas frente a los tres campos esenciales de la sostenibilidad.
- **Contribuciones al desarrollo urbano sostenible de la Ciudad de Rosario**, promoviendo la incorporación paulatina de sistemas de análisis y evaluación de la sostenibilidad. Las distintas acciones, aunque mínimas, a favor de la sostenibilidad, proporcionan importantes avances para el desarrollo urbano sostenible. El comienzo por el establecimiento de una serie de categorías de análisis para un determinado tipo de terrenos, inicia un proceso de instauración de estos temas que, asociado al proceso de transformación normativa, puede significar el puntapié para el desarrollo de normativas de construcción sostenible. Asimismo, la incorporación paralela de estos conceptos desde el ámbito académico y municipal, configura el contexto indicado para concreta consolidación de la problemática y sus posibles soluciones.

10.5. Reflexiones acerca de la metodología desarrollada.

Este trabajo de investigación demuestra la utilidad de la metodología desarrollada para el análisis de la sostenibilidad de propuestas para englobamientos parcelarios de la Ciudad de Rosario. Según se desprende de lo discutido en la Segunda Pare de esta tesis, se plantean dos escalas de aplicación de la metodología señalada:

- **Calificación de los futuros desarrollo urbanos**, por parte de los organismos municipales, como complemento a la nueva normativa. En este caso se deberán realizar los ajustes y modificaciones necesarias a partir del trabajo consensuado con un equipo interdisciplinario.
- **Análisis, comparación y evaluación de alternativas**, desarrollando una herramienta de apoyo al aprendizaje proyectual, soporte para el proceso de toma de decisiones de diseño. Para este caso, la metodología debe ser entendida como una contribución al desarrollo proyectual de los alumnos, incorporando los conceptos correspondientes a los significados de los indicadores -Capítulo VII- que, por sí solos representan un avance en la internalización de aspectos de la sostenibilidad para su desarrollo como proyectistas.

En esta última escala, la visualización instantánea e integral del comportamiento de las propuestas proyectuales frente a la serie completa de indicadores, proporciona a los alumnos, “una imagen” de sus ideas. En este caso, no como una asociación de formas construidas y espacios vacíos, sino como un diagrama conceptual de “su respuesta” frente a las distintas variables que hacen a la sostenibilidad urbana. En este contexto, la comparación de las distintas alternativas proyectuales, la distinción de las fortalezas y debilidades de cada una, el análisis de los “puntos críticos”, y el estudio de las posibles soluciones a los mismos, configura una herramienta que, sin la necesidad de calificar las propuestas, contribuye al proceso de toma de decisiones y por lo tanto, al aprendizaje proyectual de los alumnos.

10.6. Transferencias y sugerencias para futuras investigaciones.

Así como el camino hacia la sostenibilidad y su evaluación requiere de un largo proceso -el “Ciclo de la sostenibilidad” (EVANS, J., 2010)-, las estrategias y los sistemas desarrollados a tal fin precisarán de un cierto grado de flexibilidad y adaptabilidad a los posibles cambios. En este sentido, la metodología desarrollada se presenta como un sistema de análisis y evaluación abiertos, en la medida que permite todo tipo de ajustes en los indicadores -alta, baja y/o modificación- con el objetivo de adaptarse a los distintos requerimientos que pudieran presentarse.

En esta perspectiva, de las distintas aplicaciones realizadas en los Capítulos VIII y IX, se desprenden las siguientes transferencias y sugerencias para futuros desarrollos:

- **Las prioridades entre los indicadores**, entendiendo que, aunque en primera instancia la metodología establece un equilibrio entre los mismos, podría argumentarse que desde la arquitectura y el urbanismo -como disciplinas responsables de intervenir en la dimensión física de la ciudad-, se deberían priorizar los indicadores ambientales. Si bien estos condicionan a los aspectos sociales y económicos, dependen de las primeras decisiones proyectuales, la definición de la forma urbana (Capítulo IX). En este contexto, la metodología podría incorporar las siguientes modificaciones: un coeficiente de aplicación a los indicadores ambientales de modo de visualizar en mayor grado los “puntos críticos”, y a su vez adaptar los valores medios a otra figura geométrica -descartando la circunferencia-, de modo de generar una distinción entre indicadores ambientales, por un lado, y económicos y sociales por el otro. Esto no significa descartar el equilibrio deseado entre los tres campos de la sostenibilidad, sino que representa una primera identificación de prioridades. (Figura X-2)

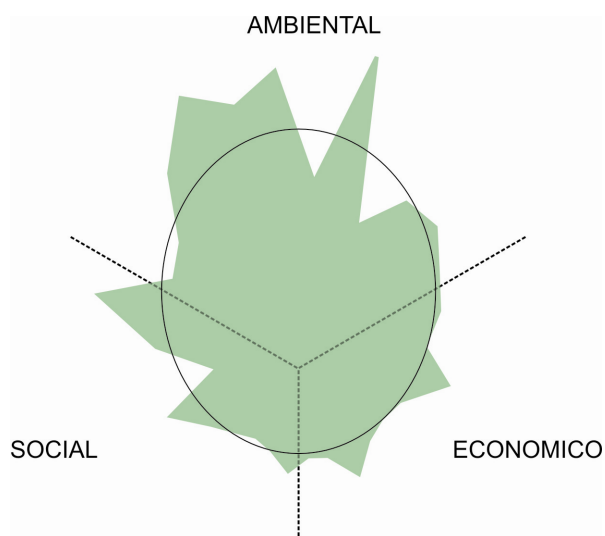


Figura X-2

Ejemplo posible del diagrama de la sostenibilidad ajustado a la prioridad de los indicadores ambientales. Fuente: Elaboración propia.

- **Las compatibilidades entre los indicadores**, para visualizar rápidamente las repercusiones que la modificación de uno o varios indicadores tendrá sobre otros. En este sentido, la distinción de los “puntos críticos” en el diagrama de comportamiento de las propuestas sugiere variables e indicadores a revisar mediante el proyecto urbano-arquitectónico. Y de este modo, un cuadro de compatibilidades como el que se indica en la Figura X-3 sugiere un posible desarrollo futuro. Este desarrollo, no solo contribuirá al perfeccionamiento de la propuesta final, sino que permitirá a los alumnos distinguir las relaciones entre las distintas variables de diseño, ayudando al proceso de toma de decisiones.

APENDICE I ABREVIATURAS

AC	Área Central de la Ciudad Rosario
AMR	Área Metropolitana de Rosario
AP1	Análisis Proyectual 1
AP2	Análisis Proyectual 2
AT	Área de Tejido
AT1	Área de Tejido 1
AT2	Área de Tejido 2
AT3	Área de Tejido 3
CIHE	Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía
CU	Corredor Urbano
D	Unidad de Vivienda “dúplex” (desarrollo en dos plantas)
E	Entorno Inmediato
EA	Espacio Abierto
EAC	Espacio Abierto Común
EAP	Espacio Abierto Privado
EP	Englobamientos Parcelarios
FADU	Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.
FAPyD	Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario.
FOS	Factor de Ocupación del Suelo
FOT	Factor de Ocupación Total
FP	Factor de Ponderación
FIV	Frente de Iluminación y Ventilación natural
GP	Grandes Parcelas
Hp	Altura Parcial Edificación (altura libre de piso a techo más losa de una planta)
Ht	Altura Total Edificación (altura definida por la suma de todas las plantas)
IA	Indicadores de Sostenibilidad Ambientales
IE	Indicadores de Sostenibilidad Económicos
IS	Indicadores de Sostenibilidad Sociales
ME	Masa Edificada o Edilicia
MR	Municipalidad de Rosario
NVM	Núcleo Vertical de Movimiento
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAP	Primer Anillo Perimetral al Área Central de la Ciudad Rosario
PA	Planta Alta
PB	Planta Baja
PP	Patio Privado
pp	Profundidad de Planta
PA	Proyecto Arquitectónico
PU	Proyecto Urbano
S	Unidad de Vivienda “simplex” (desarrollo en una sola planta)
T	Unidad de Vivienda “triplex” (desarrollo en tres plantas)
UBA	Universidad de Buenos Aires
UNIA	Universidad Internacional de Andalucía
UNR	Universidad Nacional de Rosario
UV	Unidad de Vivienda
V	Bloque de Viviendas
WCED	World Commission on Environment and Development

APENDICE II

DATOS CLIMATICOS DE LA CIUDAD DE ROSARIO

Factores climáticos.

Según el Servicio Meteorológico Nacional¹, el clima de la Ciudad de Rosario para cada estación es el siguiente:

- **Verano**, tiempo caluroso a mediodía y en las primeras horas de la tarde; mañanas y tardes agradables; noches agradables a frescas.
- **Otoño**, tiempo agradable a mediodía y en las primeras horas de la tarde; fresco durante el resto del día, noches frías.
- **Invierno**, días frescos, noches frías.
- **Primavera**, tiempo agradable a mediodía y en las primeras horas de la tarde; fresco durante el resto del día, noches frías.

Las Figuras AII-2 a AII-5 muestran los datos climáticos de Rosario registrados en el aeropuerto local, ubicado en la zona oeste de la ciudad:

- La Figura AII-2 indica las **temperaturas medias mensuales**, que oscilan entre 5° y 16°C en invierno, y entre 18° y 31°C en verano. De acuerdo a la clasificación bioclimática de Argentina (Norma IRAM 11603, 1996), la Ciudad de Rosario corresponde a la Zona Bioclimática III a, pero según los datos de amplitud térmica para el mes de Enero, corresponde a la Zona III b: Zona III, templada cálida, limitada por las isolíneas de TEC (temperatura efectiva corregida de verano) 24,6°C y 22,9°C. Cuenta con una baja diferencia de temperatura y un balance entre inviernos fríos y veranos cálidos (Figura AII-1). En este sentido, se indica la necesidad de obtener ganancias térmicas para reducir la pérdida de calor de los edificios y garantizar en confort en invierno, mientras se requiere el movimiento de aire y la protección de la radiación solar en verano.
- La Figura AII-3 muestra la elevada **humedad relativa** a lo largo de todo el año a pesar de la diferencia en la cantidad de precipitaciones entre invierno y verano, siendo la causa de este fenómeno la influencia del Río Paraná y sus islas. Si bien la humedad relativa disminuye alrededor de un 10% durante los meses de verano, su influencia es más crítica debido a la coincidencia con la época de temperaturas más elevadas, aumentando el discomfort.
- Las **precipitaciones medias mensuales**, indicadas en la Figura AII-4, evidencian una marcada diferencia entre los meses de invierno y el resto del año, alcanzando solo los 20mm frente a precipitaciones mayores a los 100mm durante el verano.
- La Figura AII-5 muestra las **frecuencias de vientos** mediante líneas de color indicando los porcentajes (en escala de 1000) para cada dirección, anuales (línea negra), invierno (línea azul) y verano (línea roja). La distribución muestra que los vientos predominantes provienen

¹ Los datos se obtienen del sitio web oficial del Servicio Meteorológico Nacional, www.smn.gov.ar.

del sur en un 15,6%, aunque con valores muy cercanos a los provenientes del este, norte y noreste en ese orden. En cambio se evidencia una marcada diferencia con los vientos provenientes de los cuadrantes noroeste y suroeste con baja frecuencia. Por otro lado, salvo por la mayor frecuencia de los vientos fríos del sur, no se observa gran diferencia entre la frecuencia y las estaciones, lo que se debe a la influencia del Río Paraná y las islas.

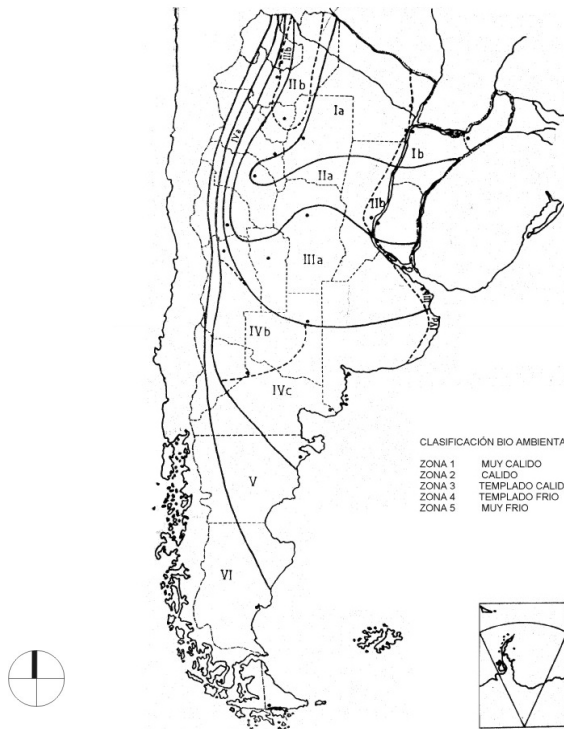


Figura All-1
 Zonas Bioclimáticas de la Argentina.
 Fuente: Norma IRAM 11603

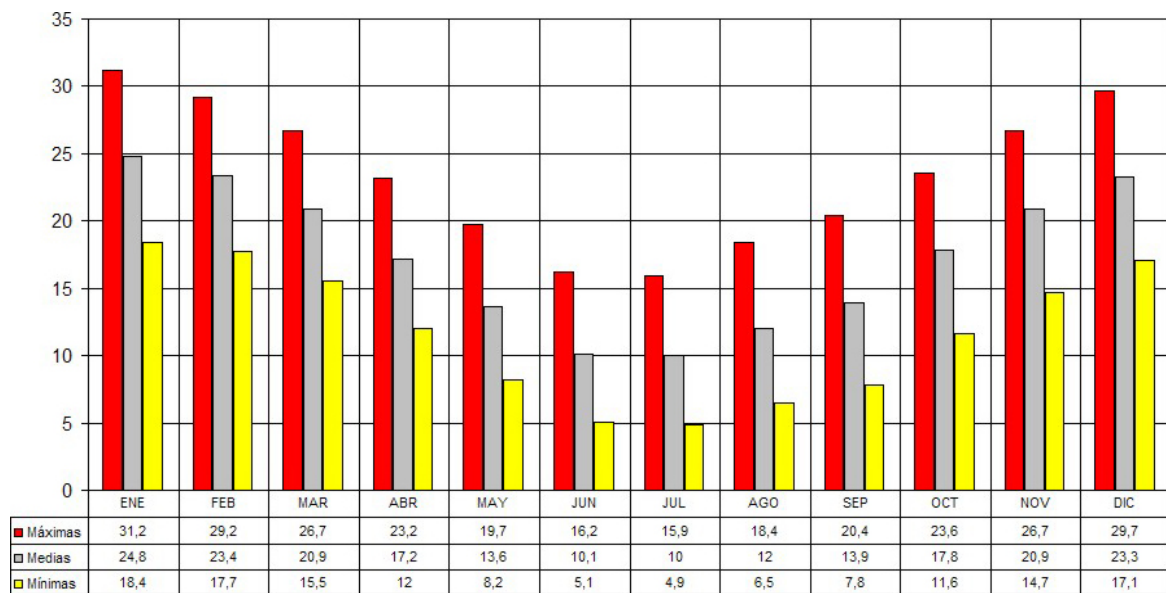


Figura All-2
 Gráfico de temperaturas medias mensuales de la Ciudad de Rosario: máximas, medias y mínimas.
 Fuente: Software CEEMA CLIMA, en Gonzalo, G. (1998), del Servicio Meteorológico Nacional (período 1981-1990).
 Adaptación gráfica, elaboración propia.

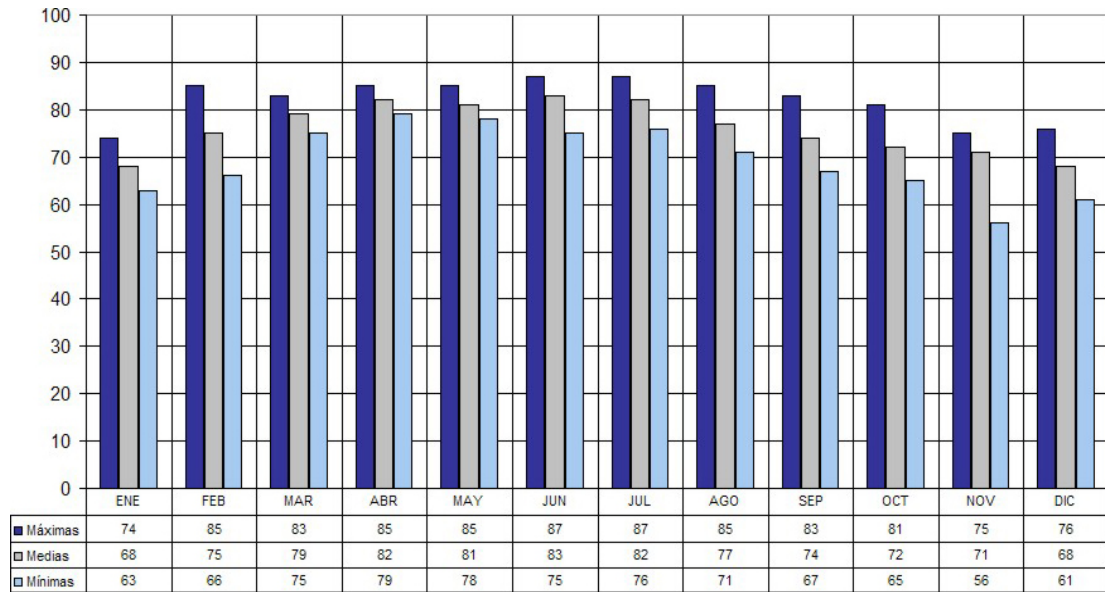


Figura AII-3

Gráfico de humedad relativa media mensual de la Ciudad de Rosario: máximas, medias y mínimas.
 Fuente: Software CEEMACLIMA, en Gonzalo, G. (1998), del Servicio Meteorológico Nacional (período 1981-1990).
 Adaptación gráfica, elaboración propia.

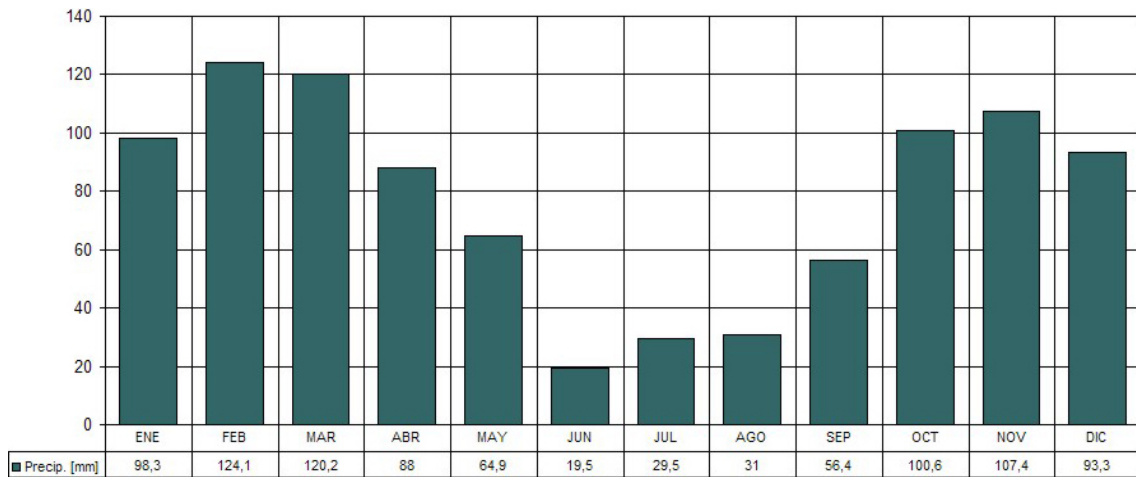


Figura AII-4

Gráfico de precipitaciones medias mensuales de la Ciudad de Rosario.
 Fuente: Software CEEMACLIMA, en Gonzalo, G. (1998), del Servicio Meteorológico Nacional (período 1981-1990).
 Adaptación gráfica, elaboración propia.

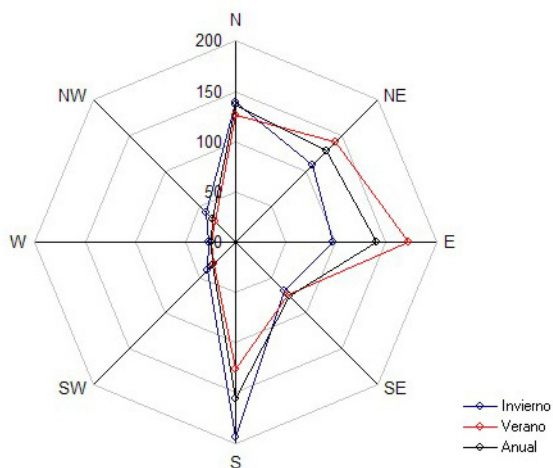


Figura AII-5

Gráfico de frecuencia de vientos por dirección de la Ciudad de Rosario. Fuente: Software CEEMACLIMA, en Gonzalo, G. (1998), del Servicio Meteorológico Nacional (período 1981-1990). Adaptación gráfica, elaboración propia.

APENDICE III

ESTUDIOS PREVIOS DE ASOLEAMIENTO

En este apéndice se detallan los estudios previos de asoleamiento para el Solsticio de Invierno realizados a los tres casos seleccionados para la muestra de estudio.

Se incorpora para cada uno de los casos:

- Definición de las zonas y subzonas de análisis;
- Fotografía de la maqueta de estudio;
- Ensayos en “Heliódón” y porcentaje de superficie asoleada por subzona de 8hs a 17hs;
- Cuadro general, porcentajes de superficies asoleadas por subzona y gráfico cromático de visualización;
- Cuadro resumen, promedio horario y diario de porcentaje de superficie asoleada por zona;
- Escala porcentual de medición por observación de las superficies asoleadas, y escala cromática de visualización.

Caso 01

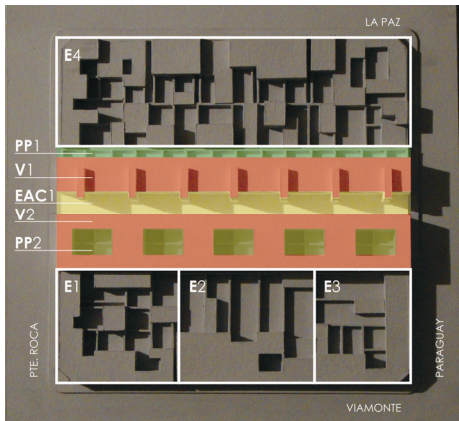


Figura AIII-1
 Caso 01. Zonas y subzonas de análisis.
 Fuente: Elaboración propia.

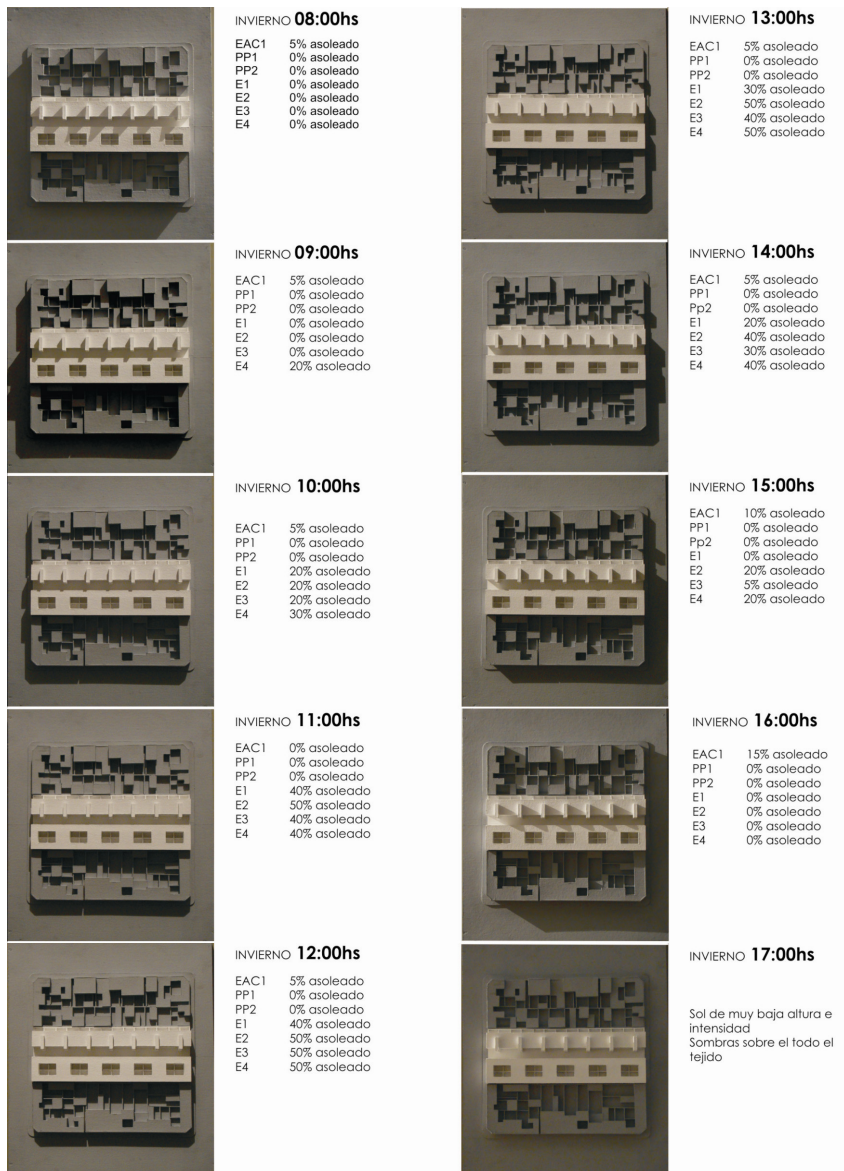
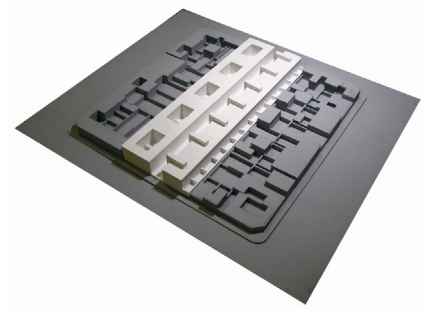


Figura AIII-2
 Caso 01. Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Ensayos con maquetas de estudio en Heliódón. Observación y medición de las superficies asoleadas. Fuente: Elaboración propia, en Laboratorio de Estudios Bioambientales, CIHE.

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	-	5	5	5	0	5	5	5	10	15	0
PP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	0	20	40	40	50	20	0	0	0
E	2	0	0	20	50	50	50	40	20	0	0
E	3	0	0	20	40	50	40	30	5	0	0
E	4	0	20	30	40	50	50	40	20	0	0

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	-										
PP	1										
PP	2										
E	1										
E	2										
E	3										
E	4										

Figura AIII-3
 Cuadro general. Porcentajes de superficies aseadas y gráfico cromático de visualización. Caso 01. Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Fuente: Elaboración propia.

ZONA	HORA SOLAR									
	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	5	5	5	0	5	5	5	10	15	0
PP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	5	23	43	48	48	33	11	0	0

Figura AIII-4
 Cuadro resumen. Promedio horario y diario de porcentaje de superficie aseada por zona. Caso 01. Solsticio de invierno, de 8hs a 17hs. Fuente: Elaboración propia.

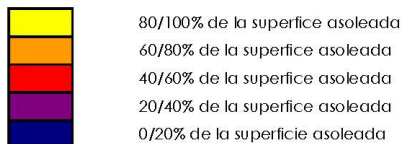


Figura AIII-5
 Escala porcentual de medición por observación de las superficies aseadas, y escala cromática de visualización. Fuente: Elaboración propia.

Caso 02

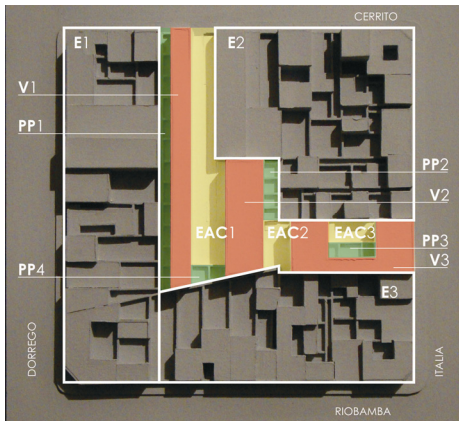


Figura All-6
 Caso 02. Zonas y subzonas de análisis.
 Fuente: Elaboración propia.

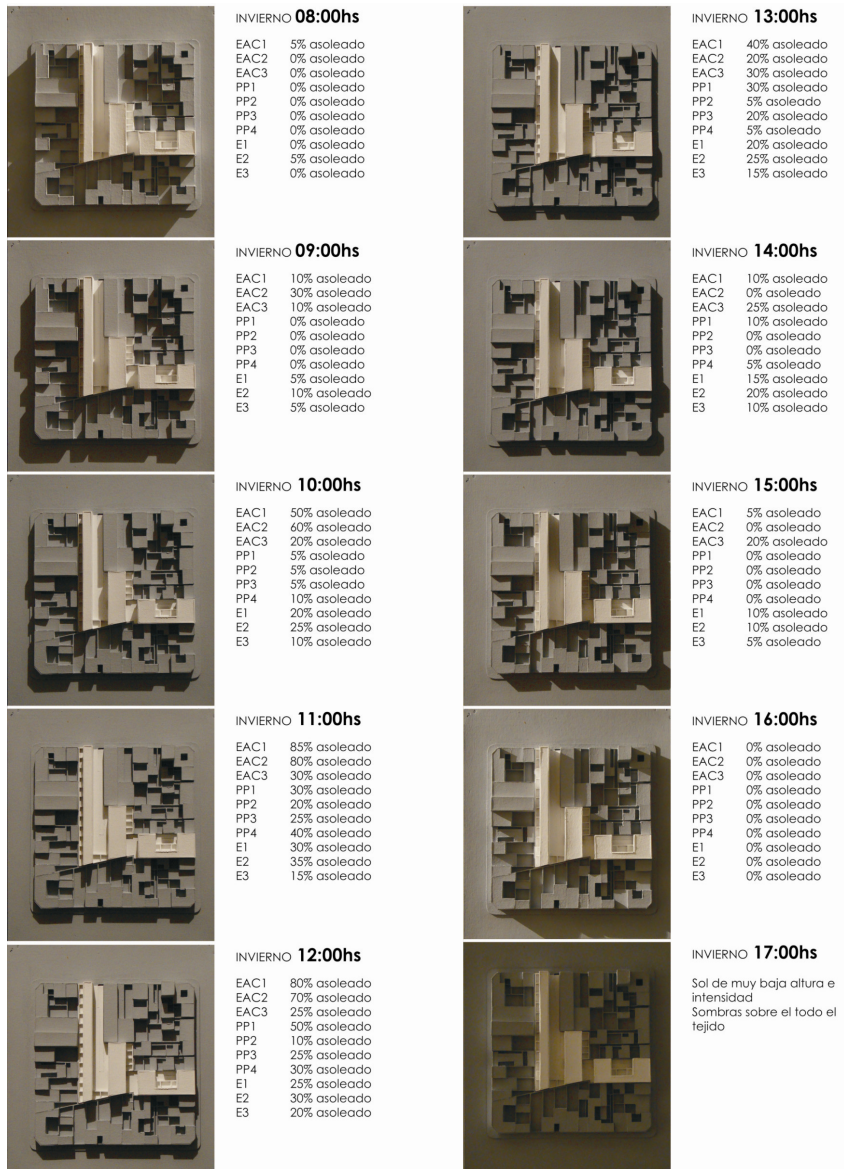
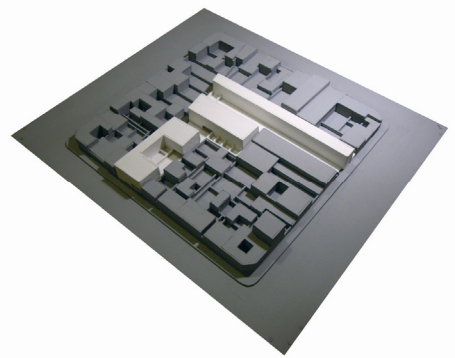


Figura All-7
 Caso 02. Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Ensayos con maquetas de estudio en Heliodón. Observación y medición de las superficies asoleadas. Fuente: Elaboración propia, en Laboratorio de Estudios Bioambientales, CIHE.

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	1	5	10	50	85	80	40	10	5	0	0
EAC	2	0	30	60	80	70	20	0	0	0	0
EAC	3	0	10	20	30	35	30	25	20	0	0
PP	1	0	0	5	30	50	30	10	0	0	0
PP	2	0	0	5	20	10	5	0	0	0	0
PP	3	0	0	5	25	25	20	10	0	0	0
PP	4	0	0	10	40	30	5	0	0	0	0
E	1	0	5	20	30	25	20	15	10	0	0
E	2	5	10	25	35	30	25	20	5	0	0
E	3	0	5	10	15	20	15	10	10	0	0

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	1										
EAC	2										
EAC	3										
PP	1										
PP	2										
PP	3										
PP	4										
E	1										
E	2										
E	3										

Figura AIII-8
 Cuadro general, Porcentajes de superficies aseadas y gráfico cromático de visualización. Caso 02. Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Fuente: Elaboración propia.

ZONA	HORA SOLAR									
	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	2	17	43	65	62	30	12	8	0	0
PP	0	0	6	29	29	15	5	0	0	0
E	2	7	18	27	25	20	15	8	0	0

Figura AIII-9
 Cuadro resumen, Promedio horario y diario de porcentaje de superficie aseada por zona. Caso 02. Solsticio de invierno, de 8hs a 17hs. Fuente: Elaboración propia.

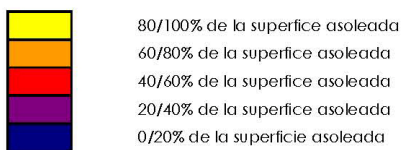


Figura AIII-10
 Escala porcentual de medición por observación de las superficies aseadas, y escala cromática de visualización. Fuente: Elaboración propia.

Caso 03

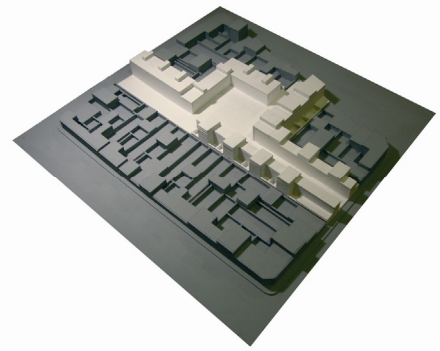


Figura AIII-11
 Caso 03. Zonas y subzonas de análisis.
 Fuente: Elaboración propia.

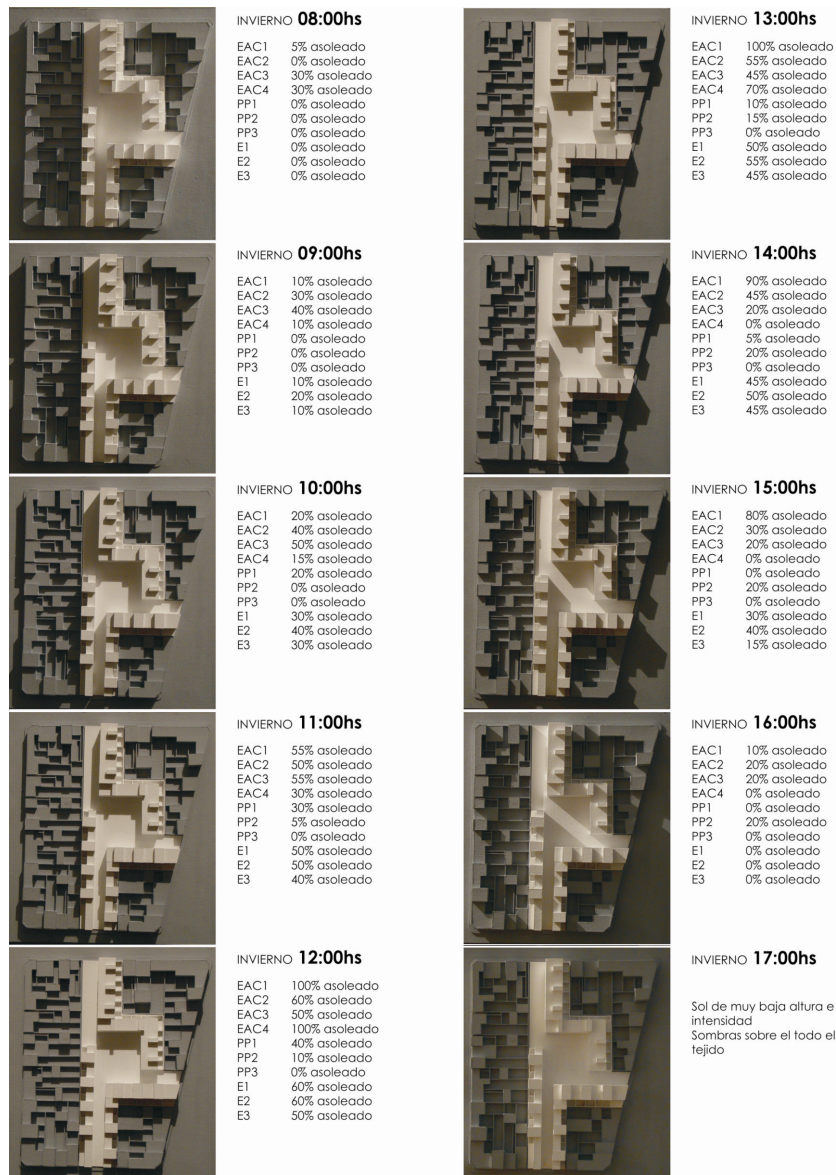


Figura AIII-12
 Caso 03. Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Ensayos con maquetas de estudio en Heliodón. Observación y medición de las superficies asoleadas. Fuente: Elaboración propia, en Laboratorio de Estudios Bioambientales, CIHE.

ZONA	SUBZONA	HORA SOLAR									
		08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	1	5	10	20	55	100	100	90	80	10	0
EAC	2	0	30	40	50	60	55	45	30	20	0
EAC	3	30	40	50	55	50	45	20	20	20	0
EAC	4	30	10	15	30	100	70	0	0	0	0
PP	1	0	0	20	30	40	10	5	0	0	0
PP	2	0	0	0	5	10	15	20	20	20	0
PP	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	1	0	10	30	50	60	50	45	30	0	0
E	2	0	20	40	50	60	55	50	40	0	0
E	3	0	10	30	40	50	45	45	15	0	0

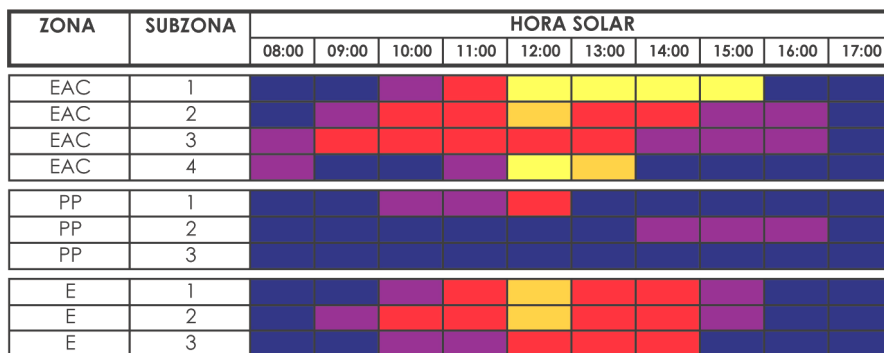


Figura AIII-13
 Cuadro general, Porcentajes de superficies aseadas y gráfico cromático de visualización. Caso 03. Solsticio de Invierno, de 8hs a 17hs. Fuente: Elaboración propia.

ZONA	HORA SOLAR									
	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
EAC	16	23	31	48	78	68	39	33	13	0
PP	0	0	7	12	17	8	8	7	7	0
E	0	13	33	47	57	50	47	28	0	0

Figura AIII-14
 Cuadro resumen, Promedio horario y diario de porcentaje de superficie aseada por zona. Caso 03. Solsticio de invierno, de 8hs a 17hs. Fuente: Elaboración propia.

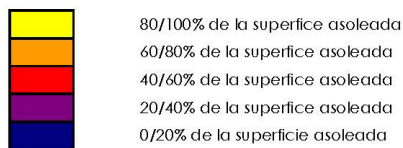


Figura AIII-15
 Escala porcentual de medición por observación de las superficies aseadas, y escala cromática de visualización. Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFIA

- ALGUACIL GOMEZ, J. (1998) "Calidad de Vida y Praxis Urbana. Nuevas iniciativas de gestión ciudadana en la periferia social de Madrid." Editado por la biblioteca Ciudades para un Futuro más Sostenible (CF + S) <http://habitat.aq.upm.es>, a partir del material original elaborado por el autor para su tesis doctoral, presentada durante el mes de Julio de 1998 y dirigida por Constanza Tobio Soler, del Departamento de Ecología Humana y Población de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la Universidad Complutense de Madrid.
- BELL, S. & MORSE, S. (1999) "Sustainability indicators. Measuring the immeasurable." Earthscan Publications Limited, Londres. ISBN 1-85383-498-X
- BENTLEY, I., ALCOCK, A., MURRAIN, P., MCGLYNN, S. & SMITH, G. P. (1985) "Responsive environments: a manual for designers." Architectural Press, London.
- CABALLERO, A. (a) [sin fecha de publicación comprobada] *Ciudad como totalidad*. Artículo publicado en la página web de las cátedras de Introducción al Urbanismo, Análisis Urbanístico e Intervención Urbanística del Arq. Adrián Caballero. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. www.merati.com.ar/catedrasadriancaballero/adrian.htm
- CABALLERO, A. (b) [sin fecha de publicación comprobada] *La cuestión metropolitana*. Artículo publicado en la página web de las cátedras de Introducción al Urbanismo, Análisis Urbanístico e Intervención Urbanística del Arq. Adrián Caballero. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. www.merati.com.ar/catedrasadriancaballero/adrian.htm
- CABALLERO, A. (1989) *Estructura física de la ciudad*. Artículo publicado en la página web de las cátedras de Introducción al Urbanismo, Análisis Urbanístico e Intervención Urbanística del Arq. Adrián Caballero. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño, Universidad Nacional de Rosario y Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. www.merati.com.ar/catedrasadriancaballero/adrian.htm
- CABALLERO, A. (1992) *Rosario y la alternativa de su redimensionamiento físico y político*. Artículo publicado en la página web de las cátedras de Introducción al Urbanismo, Análisis Urbanístico e Intervención Urbanística del Arq. Adrián Caballero. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. www.merati.com.ar/catedrasadriancaballero/adrian.htm
- CABALLERO, A. (1993) *Metrópolis*. Artículo publicado en la página web de las cátedras de Introducción al Urbanismo, Análisis Urbanístico e Intervención Urbanística del Arq. Adrián Caballero. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. www.merati.com.ar/catedrasadriancaballero/adrian.htm
- CABRINI, A. CARDÓN, G. FLORIANI, E. FLORIANI, H. GURMENDI, R. (2002) *Forma urbana y normativa*. En "A&P. Arquitectura y Planeamiento. Nro. 16." Revista de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario.
- CÁRDENAS MUNGUÍA, F. CHÁVEZ GONZÁLEZ, M. VALLADARES ANGUIANO, R. (2007) "Barrio San José: Paisaje urbano y vida comunitaria." Universidad de Colima, Colima. ISBN 978-970-692-332-5
- CASABIANCA, G. EVANS, J. M. de SCHILLER, S. (1991) *Solar rights and planning cities*. En "Architecture and urban Space". PLEA 91. Editado por Servando Alvarez, Jaime Lopez de Asiaín, Simon Yunnan y E. de Oliveira Fernández. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. ISBN 0-7923-1418-2
- CASTOR BONAÑO, J. M. (2002) "Indicadores de Desarrollo Urbano Sostenible. Una aplicación para Andalucía." Tesis Doctoral. Director: Dr. D. Antonio Morillas Raya. Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias Empresariales. Departamento de Economía Aplicada, Estadística y Econometría. Málaga. <http://www.eumed.net/tesis/>
- CICUTTI, B. & PONZINI, B. (2004) *Retrato de ciudad*. En "Rosario 1998-2003. Arquitectura con identidad." Bismán & Robles ediciones, Buenos Aires.

- CUCHÍ BURGOS, A. CASTELLÓ CORTINA, D. DÍEZ BERNABÉ, G. SAGRERA CUSCÓ, A. (2003) "Parámetros de Sostenibilidad." ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, Barcelona).
- CUCHÍ BURGOS, A. (2007) *Las claves de la sostenibilidad*. En "Vivienda y sostenibilidad en España. Vol. 1: unfamiliar." Editorial GG, Barcelona. ISBN 978-84-252-2104-0
- de SCHILLER, S. & EVANS, J. M. (1991) *Design of outdoor spaces: socio-political tendencies and bioclimatic consequences*. Publicado en PLEA 1991. "Arquitectura y espacio urbano". Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-1418-2
- de SCHILLER, S. & FERNANDEZ, A. (1993) Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía. "Sol y Viento: de la Investigación al Diseño." Serie Difusión 4. Dirección de Investigaciones. Secretaría de Investigación y Posgrado. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de Buenos Aires, Buenos Aires.
- de SCHILLER, S. & EVANS, J. M. (1995) *Para que el 'espacio de todos', no sea 'tierra de nadie'*. En "Reflexiones... Los espacios públicos." Págs. 97-116. Publicación a cargo de la Secretaría de Extensión Universitaria y Bienestar Estudiantil. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires (FADU), Argentina. Impresión realizada en el Departamento de Procesos Audiovisuales, Imprenta y Publicaciones de la FADU, Buenos Aires. ISBN 950-29-0260-2
- de SCHILLER, S. & EVANS, J. M. (2000) *Urban Climate and Compact Cities in Developing Countries*. En "Compact Cities. Sustainable Urban Forms for Developing Countries." Editado por Mike Jenks y Rod Burges para Spon Press (Taylor & Francis Group), Londres. ISBN 0-419-25130-8.
- de SCHILLER, S. EVANS, J. M. CASABIANCA, G. FERNANDEZ, A. MURILLO, F. (2001) "Ambiente y ciudad." Serie Difusión 15. Secretaría de Investigaciones en Ciencia y técnica. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de Buenos Aires. Editorial La Colmena, Buenos Aires. ISSN 0328-2252 ISBN 950-29-0637-3
- de SCHILLER, S. NAHAS, E. SARTORIO, J. (2001) *Parámetros para evaluación de sustentabilidad del hábitat urbano, Ciudad de Buenos Aires*. En el marco del Proyecto UBACyT A022/2001-2002 "Arquitectura sustentable: evaluación del impacto de las decisiones de diseño". ASADES. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 6, Nro. 1, Buenos Aires.
- de SCHILLER, S. (2002) *Transformación urbana y sustentabilidad*. En "Urbana 31." Instituto de Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Central de Venezuela; Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño Universidad de Zulia. Caracas. ISSN 0798-0523
- de SCHILLER, S. (2004) "Sustainable urban form: Environment and climate responsive design." Tesis doctoral, Oxford Brookes University, Oxford.
- de SCHILLER, S. (2005) *Calificación de espacios urbanos. Diseño y ambiente en el marco de la sustentabilidad*. En Iridia 03. "La ciudad sustentable, el ideal a alcanzar." Publicaciones de la Universidad de Colima. Colima. ISSN 1870243-0
- de SCHILLER, S. & EVANS, J. M. (2007) *Criterios de sustentabilidad en proyectos urbanos*. Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de Buenos Aires. En el marco del proyecto de investigación UBACyT A-020 'Certificación de edificios sustentables y el Mecanismo del Desarrollo Limpio aplicado al sector edilicio' Programación Científica 2004-2007 de la misma universidad.
- du PLEISSIS, C. (1998) "The meaning and definition of sustainable development in the built environment." Master Thesis, University of Pretoria.
- ELIZALDE HEVIA, A. (2004) *Algunos apuntes respecto al estado del arte en el conocimiento de la sostenibilidad*. Boletín CF+S 32-IAU+S: "La Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico." <http://habitat.aq.upm.es/boletín/n32/ablat.es.htm/>. Ciudades para un Futuro Más Sostenible. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Ministerio de Vivienda. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Santiago de Chile.
- ELKIN, T., McLAREN, D. & HILLMAN, M. (1991) *Reviving the City: Towards Sustainable Urban Development*. En HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) "Sustainable Cities." Jessica Kingsley Publishers Ltd., Londres. ISBN 1-85302-234-9
- EVANS, J. (2010) "Sustentabilidad en Arquitectura 1. Compilación de antecedentes de Manuales de Buenas Prácticas Ambientales para las obras de arquitectura, junto a indicadores de sustentabilidad y eficiencia energética." CPAU. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, Buenos Aires.
- EVANS, J. & de SCHILLER, S. (2005) *Edificación sustentable en la enseñanza de la arquitectura*. Centro de Investigaciones en Hábitat y Energía. Laboratorio de Estudios Bioambientales. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de Buenos Aires. Universidad de Buenos Aires. Publicado en el sitio web de ASADES. www.asades.org.ar

- FERNANDEZ-GALIANO, L. (1991) "El fuego y la memoria. Sobre arquitectura y energía." Alianza Editorial, Madrid.
- FERNÁNDEZ de LUCO, M. (2001) *Las otras escalas... o todas las escalas?* En O41. Revista de arquitectura y urbanismo. Nro. 5: "Otras dimensiones". Revista del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Santa Fe, Distrito 2. Rosario.
- FIGUEROA CLEMENTE, M. & REDONDO GÓMEZ, S. (2007) "Los Sumideros Naturales de CO₂. Una estrategia sostenible entre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto desde las perspectivas urbana y territorial." Muñoz Moya Editores Extremeños. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones. Sevilla.
- FLORIANI, H. (1985) *Orígenes y desarrollo de la estructura urbana del Barrio Refinería de la ciudad de Rosario.* CURDIUR, Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario de Rosario. Rosario.
- GAUZIN-MÜLLER, D. (2002) "Arquitectura ecológica. 29 ejemplos europeos." Editorial Gustavo Gilli, SL. Barcelona.
- GAUZIN-MÜLLER, D. (2006) "25 casas ecológicas." Editorial Gustavo Gilli, SL. Barcelona. ISBN 84-252-2091-2
- GIVONI, B. (1998) "Climate Considerations in building and Urban Design." John Wiley & Sons, Inc. EEUU.
- GONZALO, G. (1998) "Manual de Arquitectura Bioclimática." Editorial Nobuko, Tucumán. ISBN 987-1135-07-6
- HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) "Sustainable Cities." Jessica Kingsley Publishers Ltd., Londres. ISBN 1-85302-234-9
- HAWKES, D. & FORSTER, W. (2002) "Ingeniería, arquitectura y medioambiente." Cisspraxis, S.A. Valencia.
- HEWITT, M. & HAGAN, S. (2001) "City Fights. Debates on urban sustainability." James & James (Science Publishers) Ltd. Londres. ISBN 1-902916-17-4
- KAWANO, R. (2002) *Especulaciones sobre la naturaleza lúdica del espacio público.* En "A&P. Arquitectura y Planeamiento. Nro. 16." Revista de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la UNR.
- LÓPEZ de ASIAÍN, J. (1996) "Vivienda social bioclimática. Un nuevo barrio en Osuna y 38 viviendas arboleas proyectados y construidos desde el enfoque bioclimático." Textos de arquitectura. Publicación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, Sevilla. ISBN 84-88988-09-5
- LÓPEZ de ASIAÍN, J. (1997) "Espacios abiertos en la Expo '92." Textos de arquitectura. Publicación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, Sevilla. ISBN 84-88988-12-5
- LÓPEZ de ASIAÍN, J. (2001) "Arquitectura, ciudad, medioambiente." Universidad de Sevilla, Conserjería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.
- LEFF, E. (1990) *The global context of the greening of cities.* En HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994) "Sustainable Cities." Jessica Kingsley Publishers Ltd., Londres. ISBN 1-85302-234-9
- MARTINEZ de SAN VICENTE, I. (2001) *La transformación urbanística de la ciudad: ¿Plan Estratégico o estrategia para la acción?* En O41. Revista de arquitectura y urbanismo. Nro. 5: "Otras dimensiones". Revista del Colegio de Arquitectos de la Provincia de Santa Fe, Distrito 2. Rosario.
- McGLYNN, S. & BENTLEY, I. (1998) *Tissue analysis checklist.* Notas de clases no publicadas. Joint Centre for Urban Design, Oxford Brookes University, Oxford.
- MOLINÉ, A. (2002) "Escuela y ciudad. Tres casos en Rosario." En "A&P. Arquitectura y Planeamiento. Nro. 16." Revista de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario. Rosario.
- MOLINÉ, A. (2004) *Ciudad, arquitectura e imaginación.* En "Rosario 1998-2003. Arquitectura con identidad." Bisman&Robles ediciones. Buenos Aires.
- MOLINÉ, A. (2007-1) *Normativa urbana y una contribución proyectual desde la arquitectura sostenible.* XI Congreso Arquisur. La situación del hábitat en la ciudad Latinoamericana. Santiago de Chile.
- MOLINÉ, A. (2007-2) *Informe sobre el Plan de Reordenamiento Urbanístico y nueva normativa para el Área Central y Primer Anillo Perimetral de Rosario.* Nota enviada a la Secretaria de Planeamiento de la Municipalidad de Rosario.

- MOLINÉ, A. (2009-1) "Proyecto Urbano y Proyecto Arquitectónico." Colección Tesis Doctorales. Primera Edición, Editorial Nobuko. Buenos Aires.
- MOLINÉ, A. (2009-2) *Algunas notas sobre el Pasaje Monroe como caso de estudio*. Curso de Formación Docente, Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño, Universidad Nacional de Rosario. Apuntes del curso.
- MOLINÉ, A. (2010) "Conjuntos de vivienda. Clases 1 a 8." Publicación de la Cátedra de Análisis Proyectual II. Taller Moliné. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- MORÍN, E. (1990) "Introducción al pensamiento complejo." Editorial Gedisa, España. ISBN: 8474325188.
- MR (2007) "Reordenamiento urbanístico para la ciudad de Rosario: Área Central y Primer Anillo Perimetral." Secretaría de Planeamiento, Municipalidad de Rosario. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- MR (2008-1) "Plan de Reordenamiento Urbano para el área Central y el Primer Anillo Perimetral. Rosario." Ordenanzas municipales N° 8243 y N° 8244 del año 2008 para el Área Central y Primer Anillo Perimetral, respectivamente. Sitio web de la Municipalidad de Rosario. <http://www.rosario.gv.ar>
- MR (2008-2) Anteproyecto ordenanza Plan Urbano Rosario 2007-2017. Presentado ante el Concejo Municipal el 07/03/2008. Sitio web de la Municipalidad de Rosario. <http://www.rosario.gv.ar>
- NAREDO, J. (2004) *Diagnóstico sobre la sostenibilidad: la especie humana como patología terrestre*. Boletín CF+S 32-IAU+S: "La Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico." <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/ablat.es.html>. Ciudades para un Futuro Más Sostenible. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Ministerio de Vivienda. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Madrid.
- PARÍS, O. RUARTE, L. PEDRAZZOLI, M. SCHMÄDKE, J. (2007) "Construyendo ciudades sustentables." i+p Editorial. Córdoba.
- REGOLINI, C. (2008-1) "El conocimiento generador del Proyecto Urbano Sostenible." Ci [UR] 61. Cuadernos de Investigación Urbanística. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la ETSM (U.P.M.) <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/public/ciu/num/num.html>. Instituto Juan de Herrera. Madrid. ISSN: 1886-6654
- REGOLINI, C. (2008-2) *El diseño del proyecto urbano sostenible*. Artículo publicado en el sitio web del Arq. Carlos Regolini. www.regoliniaarqu.com
- RIGOTTI, A. (2004) *Rosario*. En "Diccionario de Arquitectura en la Argentina: estilos, obras, biografías, instituciones, ciudades." Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín. Arte Gráfico Editorial Argentino, Buenos Aires. ISBN 950-782-427-8
- RIGOTTI, A. & PAMPINELLA, S. (2008) *Historia urbana. De poblado espontáneo a ciudad de contrastes*. En "Guías de arquitectura latinoamericana: Rosario." Publicación de Diario de Arquitectura de Clarín. Arte Gráfico Editorial Argentino, Buenos Aires. ISBN 978-987-07-0404-8
- ROSSI, A. (1982) "La arquitectura de la ciudad." Editorial GG, Barcelona. ISBN 84-252-1606-0
- RUANO, M. (2007) "Un Vitruvio ecológico. Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible." Editorial Gustavo Gili, S.L. Barcelona. ISBN 978-84-252-2155-2
- RUBIO GONZALEZ, F. (2005) Presentación del libro "Eco-Barrios en Europa. Nuevos entornos residenciales." Empresa Municipal de la Vivienda e Infraestructuras. Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras. Ayuntamiento de Madrid, Madrid.
- RUEDA PALENZUELA, S. (2003) *Modelos de ordenación del territorio más sostenibles*. Boletín CF+S 32-IAU+S: "La Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico." <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/ablat.es.html>. Ciudades para un Futuro Más Sostenible. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Ministerio de Vivienda. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Barcelona.
- RUEDA PALENZUELA, S. (2005) *Nuevas Comunidades Sostenibles en Europa*. En "Eco-Barrios en Europa. Nuevos entornos residenciales." Empresa Municipal de la Vivienda e Infraestructuras. Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras. Ayuntamiento de Madrid, Madrid. ISBN 84-934362-7-5
- RUEDA PALENZUELA, S. (2007) "Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla" Informe de avance. Realizado por la Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona y dirigido por Salvador Rueda Palenzuela.

- RUEDA PALENZUELA, S. (2008) *Edificios que sean como árboles*. En SOLANAS, T. (2008) "Vivienda y Sostenibilidad en España. Vol. 2: colectiva." Editorial GG, Barcelona. ISBN 978-84-252-2201-6
- ONU, Organización de las Naciones Unidas. (1999) *Integrated and coordinated implementation and follow-up of major*. United Nations conferences and summits. NY, EEUU. www.un.org/documents/ecosoc/docs/1999/e1999-11.
- SERRA FLORENSA, R. & COCH ROURA, H. (1995) "Arquitectura y energía natural." Edicions UPC, Barcelona. ISBN 84-7653-505-8
- SOLANAS, T. (2007) "Vivienda y sostenibilidad en España. Vol. 1: unifamiliar." Editorial GG, Barcelona. ISBN 978-84-252-2104-0
- SOLANAS, T. (2008) "Vivienda y sostenibilidad en España. Vol. 2: colectiva." Editorial GG, Barcelona. ISBN 978-84-252-2201-6
- SUAREZ, O. (1995) *El espacio público*. En "Reflexiones... Los espacios públicos." Págs. 5-27. Publicación a cargo de la Secretaría de Extensión Universitaria y Bienestar Estudiantil. Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires (FADU), Argentina. Impresión realizada en el Departamento de Procesos Audiovisuales, Imprenta y Publicaciones de la FADU, Buenos Aires. ISBN 950-29-0260-2
- VALERO, A. (2004) *Energía y Desarrollo Social*. Boletín CF+S 32-IAU+S: "La Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico." <http://habitat.aq.upm.es/boletín/n32/ablat.es.htm/>. Ciudades para un Futuro Más Sostenible. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Ministerio de Vivienda. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Zaragoza.
- WCED, (1987) "Our Common Future, The Brundtland Report." World Commission on Environment and Development, United Nations, New York.

SITIOS WEB

- ASADES. Asociación Argentina de Energía y Ambiente. www.asades.org.ar
- CÁTEDRAS ADRIÁN CABALLERO. www.merati.com.ar/catedrasadriancaballero/adrian.htm
- CIUDADES PARA UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE. Biblioteca CF+S. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid. Ministerio de Vivienda. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. habitat.aq.upm.es
- CAPSF. Colegio de Arquitectos de la Provincia de Santa Fe. Sitio web utilizado para la obtención de fotos aéreas y panorámicas de la Ciudad de Rosario incorporadas como dato en las bases de varios concursos de ideas y anteproyecto. www.capsf.org.ar
- EPA. US Environment Protection Agency. www.epa.gov
- FAPyD. Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. Universidad Nacional de Rosario. www.fapyd.unr.edu.ar
- MOLINE, A. Blog de la Cátedra de Análisis Proyectual del Dr. Arq. Aníbal Moliné. ap1y2.blogspot.com
- MR. Municipalidad de Rosario. www.rosario.gov.ar
- OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. www.oecd.org
- ONU. Organización de las Naciones Unidas. www.un.org
- ONUDI. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. www.unido.org
- PLAN ESPECIAL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD URBANÍSTICA DE SEVILLA. http://www.sevilla.org/urbanismo/plan_indicadores/Index.html
- ROSARIO METROPOLITANA. En este link se encuentran los documentos de los sucesivos planes metropolitanos: el Plan Estratégico Rosario 1998, el Plan Estratégico Rosario Metropolitana 2008 y el Plan Rosario Metropolitana. Estrategias 2018. www.perm.org.ar

