

Análisis ambiental, estrategias de diseño bioambiental y energía solar en el hábitat de la Ciudad de Salta

Fabiola C. Carrizo¹, Gustavo M. Puerari¹

Resumen

El presente trabajo de investigación planteó su desarrollo sobre el Sector Central: Área Centro de la Ciudad de Salta. El mismo tenía como objetivo principal la búsqueda de una mejor relación entre el Hábitat Construido y el Medio Ambiente, a través del planteo de las adecuadas disposiciones morfológicas y tipológicas edilicio-arquitectónicas para el medio urbano, con la aplicación de la normativa acorde de carácter ambiental, con el uso de eficientes tecnologías constructivas y con el empleo de los materiales adecuados, aptos para nuestras condiciones ambientales.

Palabras clave: diseño bio-ambiental - energía solar - Salta

Metodología de análisis

La estructura planteada para el estudio considera a saber:

A. Recopilación de Información Planimétrica de la zona de estudio, Búsqueda de datos geográficos y climáticos. Recopilación de datos históricos urbanos. Relevamiento de campo del paisaje urbano; análisis y procesamiento de la información.

B. Estudio de las Variables:

a. Estudio de las características geográficas y climáticas de la zona de análisis. Procesamiento de las variables y datos obtenidos a los efectos de los requerimientos posteriores del programa de simulación: temperaturas, radiación solar, vientos, heliofanía, tensión de

vapor, humedad relativa, precipitaciones, etc.

b. Desarrollo de los procesos históricos intervinientes en la conformación de la trama urbana de la Ciudad de Salta y su área de influencia, y determinación de las condicionantes directas de la actual situación urbana ambiental.

c. Análisis de los parámetros y factores ambientales regulados por los Códigos de Planeamiento y Edificación del Municipio Capital.

d. Análisis gráfico planimétrico.

e. Análisis y procesamiento de imágenes visuales y fotográficas a los efectos del estudio.

f. Determinación de un sector urbano para el análisis bioclimático, y ambiental de la trama y del amanzanamiento en el ejido capital.

g. Inicio del estudio y aplicación de la Nor-

¹ Docente Investigador de la UCaSal. Trabajo de Investigación N° 542. (Convocatoria 2005). Consejo de Investigaciones de la UCaSal.

mativa de Confort y Habitabilidad Higrotérmica edilicia. (Consulta de Norma IRAM 11605/96, 11601/96, 11625/99-00, 11603/96).

h. Inicio de la verificación con un programa de Simulación del Comportamiento Térmico de los Edificios existentes en la manzana seleccionada de estudio.

Caracterización

El Valle de Lerma en la Provincia de Salta, presenta características físicas, ambientales y paisajísticas naturales privilegiadas en la región, que condicionaron fuertemente la conformación y configuración urbana de nuestra ciudad en el tiempo, generando un ecosistema urbano equilibrado y adecuada a la escala de la ciudad.

El proceso de expansión actual del área urbana, ha seguido los lineamientos de los procesos políticos, económicos, sociales y normativos, modificando la tendencia de desarrollo de la ciudad hacia un crecimiento anárquico, disperso, y sin previsión; con un uso de suelo inadecuado, explotando irracionalmente los recursos, ocupando valiosas tierra productivas y con desinversión y mayores costos de servicios e infraestructura. Esta ruptura del equilibrio provoca una profunda crisis al ambiente natural y al hábitat humano, lo que lleva hacia una pérdida de la calidad de vida.

Gran parte del proceso de deterioro en la calidad ambiental y patrimonial del Centro Histórico y de los distintos barrios que conforman la ciudad de Salta, obedece a la fuerte sobrecarga de actividades y a la presión inmobiliaria que ha padecido durante largo tiempo, sumado a esto la desordenada expansión sin planificación, y crecimiento habitacional producto de la explosión demográfica y migracional con escasa infraestructura.

Este Trabajo de Investigación propone analizar, estudiar, y sugerir:

- A. Propuesta urbanística orientada a:
1. Mitigar o eliminar las externalidades ambientales negativas,
 2. Potenciar los efectos ambientales positivo,
 3. Preservar el patrimonio natural y el cultural construido,
 4. Encauzar el desarrollo hacia estrategias urbanísticas bioclimáticas, y una previsión de crecimiento ambiental sustentable.

B. Pautas orientadoras para una ordenación y regulación de la edificación inspirada en criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.

Debemos transformar la tendencia hacia un desarrollo urbano eficiente, y hacia un modelo de ciudad sostenible.

...El principio no es combatir el crecimiento y el progreso, es mejorar las condiciones con las que este se realiza, replanteando nuestras pautas de desarrollo con rasgos aceptables de sustentabilidad ambiental...

Diagnóstico

El Código de Planeamiento de la Ciudad de Salta, establece como norma jurídica la regulación de los usos, subdivisión y ocupación del suelo en sus distintas formas dentro del perímetro del ejido urbano de la ciudad capital.

Éste, establece distintas zonas o sectores de subdivisión de la trama urbana: Sector Central, Norte, Este, Oeste y Sur.

A los efectos del presente estudio, se analizan los factores ambientales y su aplicabilidad en la trama urbana de la Ciudad de Salta, las relaciones con las condiciones de regulación, el uso de suelo y alturas (Código de Planeamiento y Edificación); y la incidencia de éstos en las condiciones de habitabilidad.

Del campo posible de estudio se seleccionaron sectores de la ciudad sobre la base de:

- a. Heterogeneidad vial: calles, avenidas.
- b. Mayor cantidad de usos y ocupación diferenciados de suelo.
- c. Heterogeneidad dimensional tipo del amanzanamiento.
- d. Cercanía a plazas, bulevares, espacios verdes.
- e. Variabilidad en cantidad y calidad de servicios.
- f. Concentración de funciones urbanas: institucional, residencial, recreativo y servicios, educativo, etc.
- g. Representatividad e identificación característica de la tipología de amanzanamiento tradicional existente.

De los sectores preseleccionados se descartaron aquellos menos simbólicos y poco representativos a los efectos del estudio: zona Mercado San Miguel, zona Plaza 9 de Julio; zona Monoblock Salta, zona Hotel Alejandro 1°; zona Convento San Bernardo; zona Correo Central; zona Monumento a Güemes; zona shopping Alto NOA.

Finalmente se optó por la zona de la Plaza Güemes, cerca de la Legislatura Provincial, manzana N° 065 en donde se ubica la Dirección General de Inmuebles; una zona de la ciudad que ofrece singulares características y particularidades para el paisaje urbano como ser: manzana tradicional por sus dimensiones, edificación de carácter antigua, construcciones modernas, variabilidad en las dimensiones de los lotes, calles de diferentes dimensiones, avenida, plazas, edificios de carácter institucional, vivienda en altura, vivienda de baja densidad, hotelería, playas de estacionamientos, actividades comerciales, y educativas; etc.

El sector seleccionado corresponde al sector con mayor densidad urbana de la ciudad de Salta. El sector central—sector de estudio—, se divide en las distintas zonas o distritos con diversos usos de suelo o de asentamiento—conjunto de características físicas y funcionales en

una zona—: Área Centro, C1, C2, C3, C4, R1, R2, R3, R4, R5; IS, PN y PU

La manzana elegida, corresponde al Área Centro, se halla ubicada entre calle Balcarce, Bartolomé Mitre, Entre Ríos y Rivadavia, presenta una subdivisión que sigue un esquema de parcelamiento regular. En su gran mayoría los lotes son largos y angostos. Esto genera una gran cantidad de lotes sobre cada lado de la manzana y al mismo tiempo una diversidad en cuanto a dimensiones y superficies

Análisis de las variables geográfico-climáticas

La ciudad de Salta se halla emplazada en la Provincia de Salta, en la porción Norte del Valle de Lerma; provincia geológica de la Cordillera Oriental en la Región NOA, en el Noroeste de la República Argentina.

Datos de localización

- Latitud: entre los 24° 1', y los 26° 22' Sur
- Longitud: entre los 65° 10', y los 65° 50' Oeste
- Zona Climática: subtropical con estación seca.

a. Veranos con elevados registros que rondan los 40°C; inviernos secos y ocasionalmente con temperaturas de 0 °C. Temperaturas medias anuales de 19 a 28 °C en verano, y 13 ° a -4°C en invierno; máximas medias anuales de 30 °C y mínimas medias anuales de 10 °C.

b. El Valle de Lerma se encuentra rodeado en la periferia por dos cordones montañosos atravesados sendos valles transversales (Portezuelo, Chachapoyas y Mojotoro). Las cadenas montañosas ejercen efectos importantes sobre el clima del valle y de la región, especialmente sobre las variables como temperaturas, precipitaciones, vientos, nubosidad, etc.

c. Precipitaciones medias anuales de 550 mm aumentadas por los efectos orográficos,

que provocan efectos sensibles sobre:

1. El Cordón Lesser en el Occidente –San Lorenzo, 1395 mm.

2. La Sierra del Mojotoro en el Oriente – Cerro 20 de Febrero y San Bernardo en el Centro 695 mm.

3. Sierra del Mojotoro –sección Sudeste 400mm.

d. Las frecuencia de nubosidad sobre las cumbres del Valle en la época de verano se produce por los vientos cálidos que reciben una alta insolación durante las horas del día lo que provoca el ascenso por las laderas del valle y genera la acumulación de nubes sobre el en-

torno lo que frente a cambios de temperaturas de vientos en horas de la noche provocan aisladas y ocasionales precipitaciones estivales.

La interacción de estas variables climáticas ambientales traspuestas a un contexto urbano – edificio altamente crítico impactan sensiblemente sobre el confort de los espacios exteriores e interior, de allí la importancia de la consideración y resolución urbano-arquitectónico-edilicia en base a pautas de diseño bioclimático.

La sustentabilidad urbana se constituye por el equilibrio entre el medio natural y el cons-

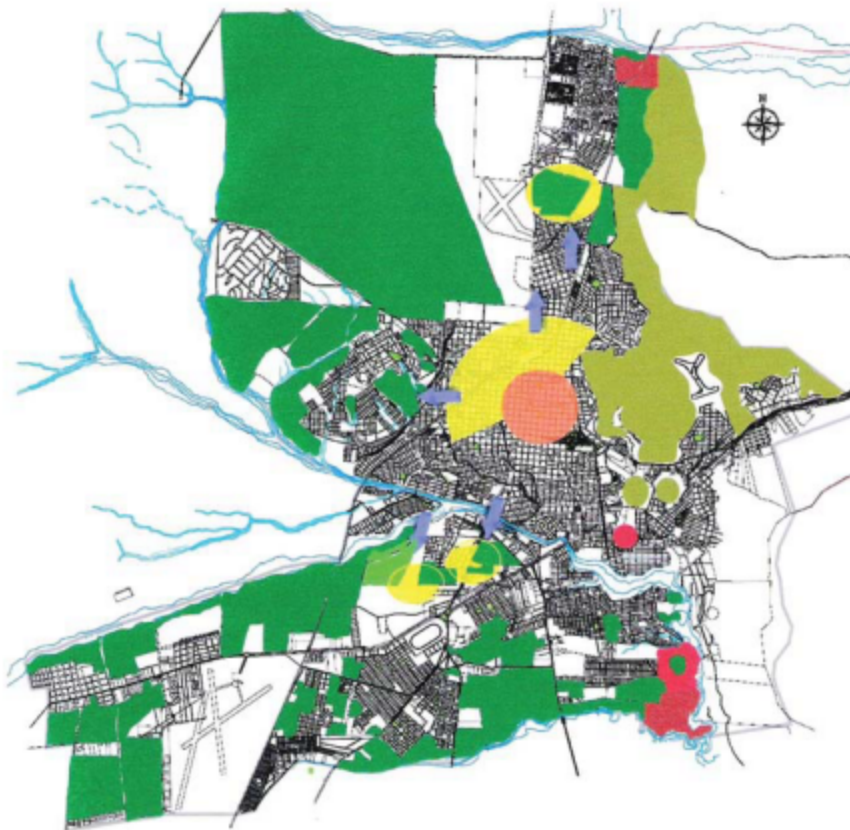


Imagen: Área urbana consolidada por la cuadrícula en expansión y vacíos existentes.

truido, dado que la presencia de espacios abiertos vegetados tiende a mitigar la artificialización de medio y paliar sus efectos sobre: el clima urbano, la contaminación ambiental y sonora, y la biodiversidad.

El Área de la ciudad de Salta, presenta la particularidad de contar en su estructura geomorfológico-urbano -espacial con una importante cantidad de espacios abiertos naturales, en su gran mayoría forestados, a escasamente forestados, que contribuyen a mejorar las condiciones ambientales del medio urbano. Sin embargo, en las últimas décadas, el crecimiento altamente expansivo con dirección

predominante norte y sur ha modificado la relación territorial entre espacios abiertos y cerrados, el que ha decrecido oscilando según distintos criterios de medición entre 1: 30 y 1: 17, muy por debajo del 1:40 considerado óptimo a nivel mundial. (ONU, 2000. Esta baja relación y en consecuencia la disminución de espacios abiertos es el resultado de un conjunto de factores tales como la densificación urbana, elevados índices de FOS (Factor de ocupación de suelo) para el microcentro y el avance de entes privados sobre los límites de los espacios abiertos, entre otros.

Área de estudio: Manzana 065: sector central, área centro



ANÁLISIS DE INDICADORES MORFOLÓGICOS URBANOS Y EDIFICIOS EN LA MANZANA 066, ÁREA CENTRO

ANÁLISIS DE INDICADORES MORFOLÓGICOS URBANOS Y EDIFICIOS EN LA MANZANA 065, AREA CENTRO.

DIMENSION	M2 TEOR.	M2 REAL
SUPERFICIE MANZANA 065		14881.69
F O S TEOR. = 0.7 AREA CTRO.	10417.18	
F O S REAL. = 0.84		11970.58
DIFERENCIA FOS REAL y FOS TEOR.		1553.40
ESPACIO LIBRE PARCELAS TEOR.	4464.51	
ESPACIO LIBRE PARCELAS REAL		2911.11
DIFERENCIA E. L. REAL - E. L. TEOR.		1553.40
CTRO L. MANZANA TEORICO	1656.57	
CTRO L. MANZANA REAL		1032.56
DIFERENCIA C. M. REAL - C. M. TEOR.		624.01

CONCLUSIONES: DEL 100 % MANZANA, SOLO UN 15,84 % ES SUP. LIBRE (SV+SD), DEBIENDO SER LA SUP. LIBRE UN 30% DE SUP. TOTAL

9 DE 31 LOTES MANZANA, CUMPLEN EL FOS=0.7; 2 LOTES EXCEDEN UN 100% EL FOT=4; DEFICIENCIA DE UN 34% SUP. CLM TEÓRICO; 18 DE 31 LOTES DE LA MANZANA NO POSEEN SUP. LIBRE VERDE.

CARACTERIZACIÓN DE LA MANZANA 65: ALTA DENSIDAD VOLUMÉTRICA MAYOR A $4M^3/M^2$.

Asoleamiento



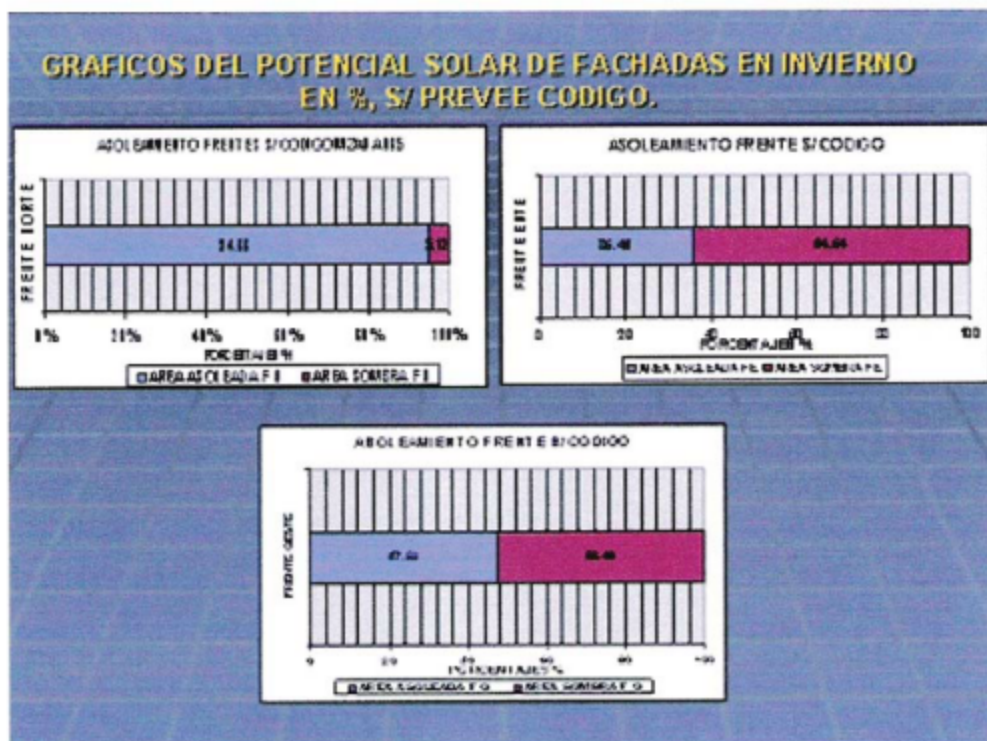


Gráfico: El excelente recurso solar disponible en nuestra latitud no es aprovechado por la normativa en relación con las superficies de captación directa de fachada.

Estos valores altamente importantes a la hora de planificar el aprovechamiento de la ganancia directa en invierno, expresan y resultan significativos a la hora de pensar que se deben tomar los recaudos necesarios frente a una alta insolación y carga térmica para la situación de verano sobre las mismas Fachadas.

Se observa que en el caso de la situación real actual, todavía, frente a una menor densidad construida, con menores alturas, patios

de proporciones apropiadas y con una menor ocupación del suelo en PB se obtiene una optimización y una eficiencia en la captación solar por ganancia directa.

Esto significa que, conforme a la normativa fijada para la zona, que permite mayores alturas, y más elevadas densidades construidas, los edificios se bloquearían unos a otros en el acceso al sol, generando importantes interferencias.

ASOLEAMIENTO VIA PUBLICA							
MANZANA 066 - Horas Asoleamiento 9 Hs. A 16 Hs.							
CALLES / AVENIDAS	ANCHO MTS.	LARGO MTS.	SUP. M ²	S/ CODIGO		S/ EXISTENTE	
				I: M ² Ar. AsoL/M ² VP	IHP: Ind. Hora Prom.	I	I / HP
Av. Entre Rios	25	126,8	3195,5	1,029	0,14 (14%)	6,93	0,54 (84%)
Calle Mitre	15,85	125,16	1983,89	2,11	0,29 (29%)	2,46	0,34 (34%)
Calle Rivadavia	19,1	124,83	2384,31	0,61	0,072 (7,2%)	1,89	0,28 (28%)
Calle Balcarce	15,5	124,83	1934,91	1,96	0,27 (27%)	2,83	0,37 (37%)

REFERENCIAS

I = 7 Índice Máxima Eficiencia Asoleamiento VIA PUBLICA

I = 0 Índice Mínima Eficiencia Asoleamiento VIA PUBLICA

I / HP = 1 Índice Máxima Eficiencia Asoleamiento VIA PUBLICA

I / HP = 0 Índice Mínima Eficiencia Asoleamiento VIA PUBLICA

CONCLUSIONES

MAXIMA EFICIENCIA SITUACION ACTUAL EXISTENTE SOBRE AVENIDA ENTRE RIOS Y CALLE BALCARCE, MENORES RENDIMIENTOS EN TODAS LAS CALLES / AVENIDA.

Gráfico comparativo de la eficiencia del asoleamiento en la vía pública en el área de estudio según código y según la situación existente.

Normativa

La normativa municipal carece de una regulación que considere y fundamente en valores reales mínimos admisibles de aberturas destinadas a ganancia directa en relación a la superficie construida.

Esta queda librada a la elección del proyectista, y al libre arbitrio, el aprovechamiento del recurso solar pasivo de espacios.

Existe un potencial aprovechado mínimo real de captación solar directa de los espacios construidos, en lo referente al acceso a los recursos energéticos y las áreas potencialmente colectoras de las fachadas en el área de estudio.

Los resultados permiten afirmar que en el análisis según código, las áreas de captación directa representan entre: un 9.99 % en la fachada norte, un 12.98 % en la fachada este, y un 18.62 % en la fachada oeste.

De los datos obtenidos, concluimos que el comportamiento de áreas potencialmente colectoras, resultan limitadamente acotadas a las proporciones según las orientaciones y a la radiación incidente sobre ellas, en consecuencia, estas deben mejorar entorno a criterios de

racionalidad, eficiencia energética y sustentabilidad.

Análisis termo energético

En el análisis morfo-termo-energético edilicio de la manzana en estudio, en el marco de todas las posibilidades de disposición tipológica de edificios en altura, para todas las orientaciones factibles según la trama existente, se realizaron simulaciones para los edificios existentes y para las todas las formas ideales posibles, concluyendo que aquella tipología simple con eje este – oeste presenta las mínimas necesidades de refrigeración y calefacción artificial; siendo las tipologías en anillos cerrados aquellas más complejas en cuanto a su balance térmico lo que conlleva a las máximos requerimientos de climatización artificial para similares condiciones técnico-constructivas.

La escala gráfica empleada desde las mínimas intensidades a las más altas, simbolizan un aumento significativo en los niveles de artificialización para mantener condiciones de confort interior.



Gráfico comparativo: indicadores energéticos – morfológicos – emplazamiento/orientación (N)

Mayor eficiencia ■

Eficiencia Intermedia ■

■

Del análisis

Se infiere la importancia y relevancia del estudio de la relación entre clima natural, tejido urbano y forma edificada, proporcionando la evidencia del impacto ambiental que afecta el grado de sustentabilidad como resultado del proceso de transformación urbana.

Los factores que contribuyen al deterioro de las condiciones ambientales en el espacio urbano y que deben ser considerados:

- a. Diseños, tipologías y tecnologías constructivas ineficientes para nuestras latitudes.
- b. Desconocimiento de los requerimientos climáticos ambientales locales y las estrategias específicas de diseño - formas apropiadas, tanto al nivel normativo como proyectual.
- c. Tendencia a proyectar edificios autistas y excedidos en los indicadores de uso de suelo, y espacios exteriores, e interiores desprovistos de condiciones microclimáticas favorables a escala del peatón y del «usuario».

En el momento histórico que transitamos, son previsibles grandes desafíos sociales y ambientales que comprometen seriamente, a corto plazo, la sostenibilidad de nuestros sistemas urbanos y la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.

Pautas y recursos de diseño bioambiental

ESCALA	ELEMENTO / REQUERIMIENTO	PAUTA DE DISEÑO
UBICACIÓN	Protección de los vientos, aprovechamiento de brisas, aprovechamiento del sol, uso de la vegetación, temperatura del aire, humedad del aire.	Topografía protegida, zonas expuestas, pendientes favorables, suelo con humedad, zonas de mayor altura, vegetación cerca de agua.
AGRUPAMIENTO	Deducir pérdidas de calor, reducir impacto de amplitud, aprovechamiento de brisas, asoleamiento invernal, iluminación natural, protección del viento.	Edificación compacta, espacios amplios, espacios adecuados, edificación continua.
ESPACIOS EXTERIORES	Sombra en verano, asoleamiento invernal, protección de vientos, aprovechamiento de brisas, iluminación natural.	Vegetación y edificación, espacios amplios, espacios protegidos, evitar obstáculos, uso de la vegetación, solados claros.
ORIENTACIÓN	Asoleamiento en invierno, protección solar en verano, protección vientos fuertes, captación brisa de verano.	Orientación N, NE y NO, evitar orientación O, S/datos meteorológicos, S/rosa de vientos.
ORIENTACIÓN	Asoleamiento en invierno, protección solar en verano, protección vientos fuertes, captación brisa de verano.	Orientación N, NE y NO, evitar orientación O, S/datos meteorológicos, S/rosa de vientos.
FORMA EDILICIA	Iluminación natural, ventilación cruzada, uso racional de energía, deducir amplitud térmica.	Profundidad limitada, forma compacta.
ABERTURAS	Iluminación natural, ventilación cruzada, uso racional de energía, deducir amplitud térmica, asoleamiento invernal, protección solar estival.	Tamaño de adecuado en fachadas opuestas, tamaños controlados, orientación N, NE y NO, evitar o usar aleros.
PAREDES EXTERIOR	Uso racional de la energía, reducir amplitud térmica, iluminación natural, protección solar.	Aislamiento térmica, materiales pesados, colores claros.
TECHOS	Uso racional de energía, reducir amplitud térmica, protección de radiación, protección solar, protección de lluvia.	Aislamiento térmica, materiales pesados, colores claros, uso de aleros.
PAREDES	Reducir amplitud térmica, calentamiento rápida, ventilación cruzada, iluminación natural, absorción solar.	Materiales pesados, materiales livianos, aberturas en paredes, colores claros, colores oscuros.

Conclusiones

La Ciudad de Salta necesita: planificar, desarrollar e implementar acciones que mejoren los niveles de sostenibilidad social, económica y ambiental de la ciudad. (Jenks, M.; Breheny, M.; Hillman, M; 1996)

Para cumplimentar objetivos de proyección ambiental sustentable se necesita de:

- a. Concientización
- b. Fomento del ahorro energético
- c. Urbanismo bioclimático:

1. Planificación integral del territorio con sus infraestructuras y edificios para crear un hábitat agradable para la vida comunitaria y privada.

2. Campo para el diseño urbano bioclimático es el aprovechamiento recursos naturales y energéticos pasivos.

d. Fomento de la utilización de energías renovables

e. Fomento de la utilización de materiales sanos

f. Sinergia entre los agentes intervinientes en el proceso

El objetivo principal es la organización integral y concertada del territorio y del espacio, destinado a satisfacer las necesidades de la sociedad en el presente y sus demandas en el futuro...»

(Roccatagliatta, Flacam, 1998)

Referencias bibliográficas

Marcuzzi, J. J., Nadir, R.A., Alonso, R.N., Peralta C. M. y R. A. Argañaraz. «Riesgos geoambientales y ordenamiento territorial del Gran Salta». XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: pp: 463-479. 1996.

Menéndez, M. A., Moreno, R. y V. Núñez. «Clasificación de la vegetación del Valle de Lerma a partir de imágenes LANDSAT». IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. 2000.

Nadir, A. y T. Chafatinos. *Los suelos del N.O.A. Salta y Jujuy*. Tomos: 1, 2 y 3. Salta, Argentina: 1990 – 1995.

Santillán De Andrés, S. E.; Barberi De Santamarina, E. y T. R. Ricci. La región del Valle de Lerma. Tucumán, Argentina: 1968. Serie Monográfica 17. Dpto. de Geografía, Fac. Filosofía y Letras, Univ. Nac. Tucumán.

Sapag Chain, N y R. Sapag Chain. *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Segunda Edición. Mc Graw Hill. 389 págs. 1994.

Sastre, E. J. *Estudio geológico ambiental de la Ciudad de Salta y sus alrededores*. Tomo I y II. Tesis Profesional. Salta, Argentina: Escuela de Geología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. 1993.

Sastre, E. J. *Geología ambiental de la Ciudad de Salta*. Tomo I y II. Tesis Doctoral. Escuela de Geología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina. 2000.

Vigil, C. A. *Aproximación a la problemática ambiental. Elementos para su análisis*. Editorial Biblos. Buenos Aires. 93 págs. 1994.

Weiss, J.W. y R.K. Wysocki. *Dirección de Proyectos. Las 5 Fases de su Desarrollo*. Addison - Delaware, U.S.A: Wesley Iberoamericana S.A. Wilmington, 137 págs. 1994.

Zapater de Del Castillo, M. A. *Esquema fitogeográfico de la Provincia de Salta*. Salta, Argentina: Secr. de Estado de Asuntos Agrarios. Dirección General Agropecuaria, Dpto. Suelo, Riego y Clima. 1985.

Fotografías, Análisis y Cuadros: Arq. Fabiola Carrizo.