

## **Microclimatic study of the space between buildings. Case: Urban housing developments, Maracaibo (Venezuela)**

**Nersa Gómez, Mercedes Ferrer**

*Instituto de Investigaciones Facultad de Arquitectura y Diseño IFAD, Universidad del Zulia.  
Maracaibo, Venezuela. Tlf: 0261-7598503. Fax: 0261-7598503  
nersag@yahoo.com, ferrer.mercedes@gmail.com.*

### **Abstract**

The paper presents the results of an investigation on environmental variables that impact the space –between buildings– in urban housing developments (UHD), in Maracaibo (Venezuela). The methodology was structured in three phases: 1. Study case selection (UHD); 2. Identification of the environmental variables that impact the quality of the built environment, in a hot and humid climate and, 3. Analysis-evaluation of environmental conditions of UHD, through the interaction of the variables –climate, urban morphology– with user’s activities and perceptions. Different instruments were applied, observation, registration and measurement of temperature, humidity, ventilation and vegetation as well as users and residents interviews. The resulting values were correlated with the Local Comfort Model and users’ data to determine the comfort levels. The paper concludes pointing out high levels of thermal affectation in the studied space –beyond the comfort band– that affects its usage by the residents.

**Key words:** Environmental variables, space between buildings, urban morphology, urban housing developments.

## **Estudio microclimático del espacio entre edificaciones. Caso: Conjunto urbano, Maracaibo (Venezuela)**

### **Resumen**

El trabajo presenta los resultados de una investigación sobre factores ambientales que impactan el espacio –entre edificios– de conjuntos urbanos (CU), en Maracaibo (Venezuela). La metodología se estructuró en tres fases: Selección de caso de estudio (CU); 2. Identificación de las variables urbano-ambientales que impactan el ambiente construido en clima cálido-húmedo y 3. Análisis-evaluación de la condición térmico-ambiental del CU, producto de la interacción-contrastación entre variables –clima, morfología urbana– y actividades de los usuarios y percepciones. Se aplicaron diferentes instrumentos de observación, registro y mediciones de temperatura, humedad, ventilación y vegetación y entrevistas a usuarios. Los resultados obtenidos se relacionaron con el Modelo de Confort Local y los datos de los usuarios a fin de determinar los niveles de confort. Se concluye señalando los altos niveles de afectación térmica en el espacio estudiado –por debajo de las bandas de los límites de confort– que afectan su uso por los residentes.

**Palabras clave:** Variables ambientales, espacio entre edificaciones, morfología urbana, conjuntos urbanos.

## Introducción

La morfología de las ciudades latinoamericanas y venezolanas y la tendencia a la “compactación” de las áreas residenciales, producen impactos ambientales significativos que influyen en la calidad ambiental del espacio urbano, en la sustentabilidad del hábitat construido y en el uso del espacio exterior [1]. En una ciudad como Maracaibo, con una radiación solar alta, una temperatura promedio anual que oscila entre 22°C y los 37°C, una humedad relativa del 80% (Estación Meteorológica Urbana, 2009), las características y particularidades del desarrollo urbano y las condiciones locales del soleamiento y ventilación exterior impactan el desarrollo de actividades y uso del espacio público entre edificaciones [2]. Estos espacios corresponden al segmento exterior de la edificación, comprendido entre el espacio público y el externo-interior. Es definido como área física de diversos tipos y características, con diferentes atributos lleno-vacío, vegetación, uso y actividades, los cuales deben ser regulados y controlados [3].

Desde la perspectiva ambiental, el estudio de impactos se enmarca en los nuevos conceptos de, “*calidad climática*”, que integra los elementos climáticos en la planificación [4]; “*clima urbano ideal*”, provisión de espacios con microclimas confortables y distancias reducidas [5]; y el “Nuevo urbanismo”, que relaciona el hombre, clima y arquitectura, para lograr conciliación entre ellos [6].

El clima del trópico, cálido-húmedo, se caracteriza por promedios anuales de temperatura entre 20 y 30°C y humedad relativa superior a 55%. Debido a estas condiciones climáticas, los factores de soleamiento, sombras, iluminación natural y movimiento del aire, constituyen variables relevantes de la calidad climática del espacio urbano [7].

Enmarcado en estas consideraciones, el propósito del trabajo es presentar los resultados de un estudio microclimático realizado en el espacio –entre edificios– (microespacio urbano), en Maracaibo (Venezuela) y pretende llenar el vacío teórico-práctico existente en el país y, avanzar hacia la solución de la problemática ambiental urbana, según las condiciones y particularidades de cada lugar.

## Metodología

El método diseñado y aplicado se estructuró en tres fases: *Fase 1*: Selección del caso de estudio (conjunto urbano). *Fase 2*: Análisis y evaluación de las condiciones urbano-ambientales presentes en el conjunto seleccionado, se realizaron tres actividades: 1ª Observación, reconocimiento y medición de las variables climáticas en diversos lugares, días y horarios durante junio y julio 2006; 2ª Aplicación de registros y encuestas sobre los patrones de comportamiento y nivel de bienestar percibido por los usuarios y 3ª Contrastación de resultados obtenidos con estándares del Modelo de Confort térmico de Maracaibo y la información de los usuarios. Esto permitió determinar el grado de afectación térmica del conjunto urbano estudiado. *Fase 3*: Conclusiones.

Para la encuesta aplicada se tomó una población muestral equivalente al 10% del total de población residente, en edades comprendidas entre 10 y 65 años (3 niños, 5 jóvenes, 5 adultos y 2 ancianos). El instrumento se estructuró en tres (3) partes para conocer la percepción de los residentes con respecto: 1°. A la ventilación, temperatura, humedad y vegetación; 2°. La identificación con el espacio y evaluación de las condiciones del lugar y, 3°. Las actividades desarrolladas y su permanencia.

### Selección del caso de estudio: conjunto urbano en Maracaibo

La selección del caso de estudio se sustentó en los criterios siguientes: 1. Delimitación clara del caso de estudio, *espacio entre edificaciones*; 2. Aplicación de las ordenanzas vigentes del Plan de Desarrollo Urbano de Maracaibo, PDUM, aprobado en 2005 [8]; 3. Identificación y caracterización morfotipológica del tejido urbano según las ordenanzas municipales y la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (LOOU, 1987). La aplicación de estos criterios llevo a seleccionar un conjunto urbano, localizado en el sector Bellas Artes, al norte de la ciudad en el municipio Olegario Villalobos (Figura 1).

La reglamentación urbana de Maracaibo –Ordenanzas– del PDUM prevé el desarrollo de conjuntos urbanos en parcelas de diversos tamaños y morfología. Estos conjuntos pueden ser –abiertos o cerrados– y se caracterizan por pre-

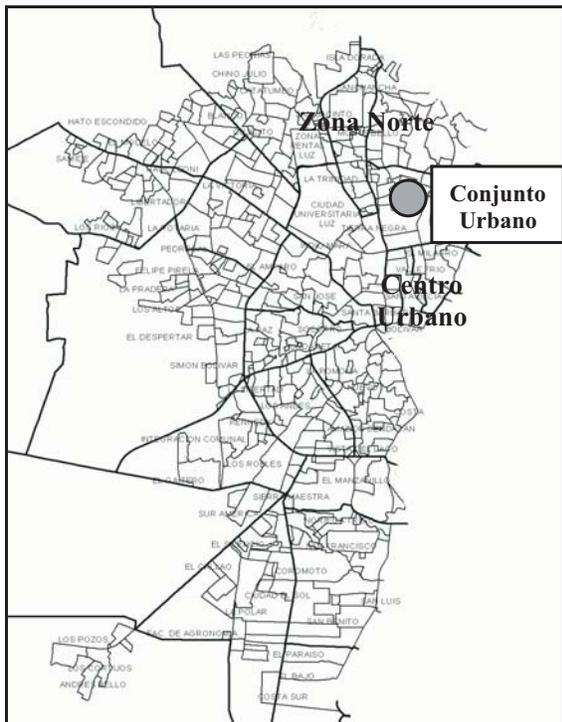


Figura 1. Ubicación geográfica del conjunto en Maracaibo.

sentar diversas morfologías derivadas de las “Variables urbanas” de las ordenanzas del plan urbano (PDUM).

El conjunto seleccionado lo conforman dos edificios de 15 y 18 pisos, planta baja libre y áreas comunes. Esta tipología (Figura 2) es representativa de la morfología urbana actual, permite mayor densidad, concentración de servicios y áreas exteriores de uso común.



Figura 2. Vistas aéreas del conjunto urbano seleccionado.

Este modelo tipológico permitió el logro de objetivos planteados, analizar la influencia de la morfología, y evaluar las variables térmicas, el uso y los efectos-impactos ambientales.

### Identificación de las variables urbano-ambientales en clima cálido-húmedo

Para el estudio se determinaron las variables intervinientes en el microespacio urbano a partir de las particularidades urbanas y las condiciones climáticas presentes. Las referencias teóricas manejadas y las condiciones propias de clima cálido-húmedo local, apoyaron el establecimiento del sistema de variables y sus interacciones (Tabla 1).

### Análisis-evaluación de la condición térmico-ambiental del conjunto

El proceso se realizó a partir del análisis de variables morfológicas y edificatorias (Figura 3); y la medición y registro de las variables climáticas en áreas seleccionadas (Tabla 2). Luego se compararon los valores registrados (Tabla 3 y Figuras 6-8), se aplicó el Diagrama Psicrométrico de Maracaibo [9] (Figura 9) y se analizó la coherencia de los resultados con las opiniones de los usuarios-residentes del lugar (Tabla 4-6).

### Medición y registro de las variables climáticas

Para medición de las variables climáticas Temperatura de bulbo seco (Tbs), Temperatura de bulbo húmedo (Tbh), Humedad relativa (HR) y



Tabla 1  
Sistema de interacción. Variables urbano-ambientales

Clima	Características urbanas	Edificación
Temperatura	<i>Morfología urbana</i>	<i>Condiciones de edificación</i>
Humedad	Tejido urbano	Envolvente
Radiación solar	Orientación	Elementos edificación
Sombras	Densidad Ocupación	<i>Características constructivas</i>
Orientación	Altura de edificios	Materiales
Vientos	Alturas-distancia edificios	Acabados
Vegetación	Distribución en la parcela	Color
Iluminación	Geometría-superficie lote	Pavimentos



Impactos ambientales  
Impacto visual - Impacto eólico - Impacto solar

Vegetación	Vistas
Área verde (m <sup>2</sup> )	1336,03 m <sup>2</sup>
% en relación a la superficie total	6,8%
Disposición (m <sup>2</sup> por persona)	1,76 m <sup>2</sup> × persona
Localización del verde en el lote	Puntual y lineal en caminerías



Parámetros de la manzana	Vistas
Densidad (N° de viviendas por Ha)	580 hab/ha
Forma (dimensiones según orientación)	Rectangular A2. 920 m <sup>2</sup> aproximadamente
Patio (% área no ocupada)	40% área no ocupada



Parámetros de la parcela	Vistas
Área de parcela (relación ancho-fondo)	4.920,00 m <sup>2</sup>
Ocupación (% en relación al lote)	20,38%
Edificabilidad (%)	23% construcción
N° de plantas	15 y 18
Altura edificaciones	45,00 m y 54,00 m
Retiros: Frente	11,40 m
Lateral	15,00 m
Fondo	1,50 m
Relación alturas	5,4 veces ancho
Distancia entre edificios	12,00 m



Figura 3. Caracterización del espacio microurbano seleccionado.



Tabla 2 (Continuación)

Variable	Vespertino 6-7:30																	
	Día 1						Día 2						Día 3					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Tbs°C	29,9	30,3	31,1	31,7	30,3	30,3	29,5	29,0	29,0	28,3	29,2	30,3	26,3	29,7	30,7	29,5	29,9	29,9
Tbh°C	29,1	29,0	30,2	29,5	29,1	29,3	27,3	26,9	27,4	26,9	27,0	27,2	28,7	27,8	27,9	27,4	27,7	27,7
HR%	92,7	92,1	94,7	93,0	91,4	92,4	100,0	90,8	90,3	88,9	84,4	84,0	100,0	87,0	84,9	85	85	85
Tg°C	31,1	31,8	30,0	30,3	31,0	31,8	30,4	29,6	30,0	30,2	29,8	30,2	31,6	30,6	30,6	31,8	30	30
Vv m/s	0,19	0,18	0,60	0,61	0,58	0,57	0,17	0,19	0,60	0,55	0,59	0,67	0,44	0,60	0,76	0,48	0,67	0,67
	Día 4						Día 5						Día 6					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6
	Tbs°C	31,5	31,2	31,2	30,5	30,5	31	30,6	30,9	30,8	30,7	30,7	30,8	30,7	30,3	31,4	30,9	30,9
Tbh°C	32,4	31,3	30,9	30,2	30,1	30,2	28,8	28,1	29,2	27,8	28,2	27,0	31,3	30,5	31,2	30,9	30,9	30,9
HR%	100,0	100,0	96,2	98,9	97,4	96,0	89,3	81,9	87,6	80,9	83,1	80,3	100,0	100,0	95,6	100	99,7	99,7
Tg°C	30,9	31,4	31,6	31,9	33,6	32,6	31,6	31,7	32,1	31,4	31,9	31,5	31,2	30,9	31,3	31,6	31,3	31,3
Vv m/s	0,20	0,65	0,80	0,53	0,69	0,65	0,15	0,46	0,68	0,61	0,65	0,67	0,58	0,58	0,58	0,62	0,62	0,62

Tabla 3  
Valores promedio registrados en los puntos de medición

Puntos	Tbs°C	Tbh°C	Tg°C	HR%	Vv m/s
P1	30,07	28,98	32,16	93,06	0,33
P2	30,22	28,44	32,46	88,25	0,45
P3	30,59	28,65	31,60	87,06	0,60
P4	30,41	28,25	35,80	85,53	0,58
P5	30,50	28,24	35,40	85,12	0,62
P6	30,75	28,16	35,50	84,79	0,60

velocidad del viento (Vv) se utilizó: el **psicrómetro digital** para medir los valores Tbs y Tbh, contiene un termómetro seco de temperatura del aire, y otro húmedo recubierto con lienzo humedecido, estos dos valores aplicados a la carta psicrométrica miden la HR. Para temperatura media radiante se utilizó el **termómetro de globo** (Tg), electrónico digital FLUKE 52 K/J, provisto de un termopar tipo “k” dentro de una esfera pintada de negro. Para la velocidad del viento se utilizó un **anemómetro** modelo wuilh Lambrecht KG Göttingen Bereichwählerel, y la dirección del viento con **veleta**. La medición se efectuó en el 2006 durante dos semanas y tres días alternos en periodo matutino (8-8:30), meridiano (3-4:30) y vespertino (6-7:30).

**Selección de áreas de estudio**

Para la selección de áreas de estudio se realizó previamente un estudio de sombreado (Figura 4) con el modelo simulación Heliodon, para la observación directa del soleamiento (maqueta).

Se consideraron las diferencias de uso y atributos físicos (límites, superficies, vegetación, materiales, color). Esto condujo a la selección de tres (3) áreas de estudio (Figura 5).

Área 1: ubicada en el lindero sur-este del conjunto, es punto focal de acceso franco a los vientos dominantes (verano) en dirección N-E y es el área verde reunitiva del conjunto. Área 2: zona intermedia –entre edificios–, es área de acceso vehicular, y paradójicamente, es utilizada

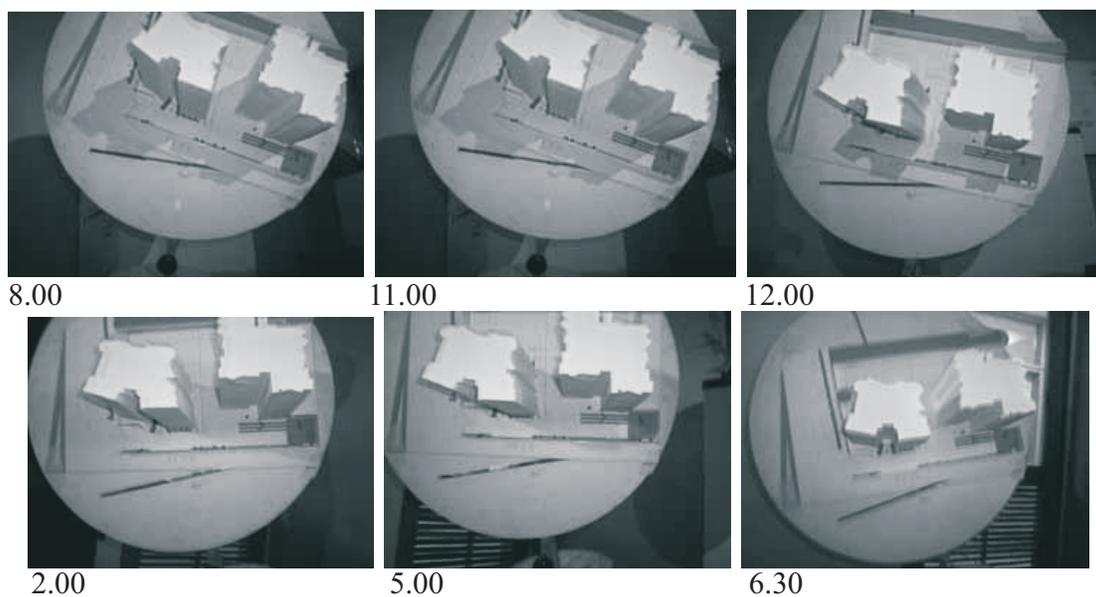


Figura 4. Sombreado del espacio. Recorrido del Sol (8:00 a.m. a 6:30 p.m.).

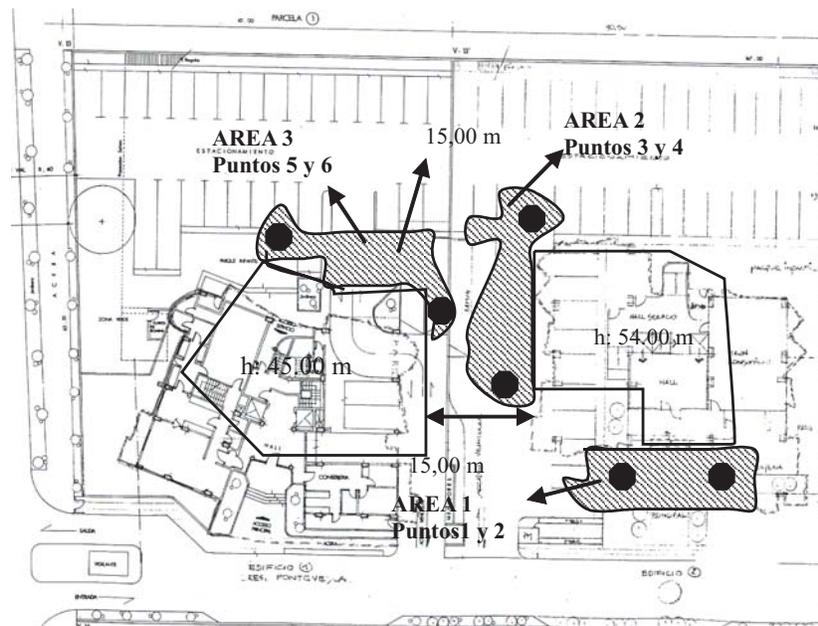


Figura 5. Conjunto urbano. Localización de áreas de estudio.

como espacio reunitivo por el túnel de viento N-S que se conforma. Área 3: ubicada en el lindero norte del lote, de soleado continuo y acceso franco a los vientos dominantes en dirección N-E, es el área de permanencia y juegos del conjunto. El gráfico muestra la ubicación de los seis (6) puntos (P1, P2, P3, P4, P5, P6) localizados en ambientes diferenciados, área 1 zona verde, área 2 entre edificios y área 3 zona de juegos. Los equipos se colocaron a una altura de 1,10 m a 1,30 m del suelo y las mediciones se efectuaron al inicio del periodo cálido, 26-28-30 Junio y 3-5-7 Julio de 2006, en tres horarios: matutino 8-8:30, meridiano 3-4:30 y vespertino 6-7:30.

### Presentación y discusión de resultados

La presentación y discusión de los resultados se realiza en función, primero, de los datos climáticos registrados (Tabla 2) y valores promedio de las variables en los puntos de medición (Tabla 3). Segundo, condiciones registradas en el Modelo de Confort (ZC).

Las Tablas 2 y 3 demuestran que los valores Tbs (temperatura bulbo seco), Tbh (temperatura bulbo húmedo), Tg (temperatura de globo), HR (Humedad relativa), y Vv (velocidad del viento) difieren significativamente en los seis puntos de

medición, según los gráficos de dispersión y secuencia de las variables (Figuras 6-8).

En la Figura 6 se observa que, la correlación de las variables registradas dan como resultado las siguientes ecuaciones:  $y = 0,079x + 31,99$  ( $R^2 = 0,733$ );  $y = 0,1163x + 30,016$  ( $R^2 = 0,7696$ );  $y = -0,146x + 28,965$  ( $R^2 = 0,7577$ ). Los coeficientes de determinación indican correlación positiva entre variables, cada variable explica las otras. El gráfico de dispersión y correlación muestra crecimiento tendencial sostenido de Tbs y Tg con diferencias de 2 a 3°C. En P4, P5 y P6 el efecto de las superficies radiantes elevan la temperatura del aire, producto del asfalto y la ausencia de protección. En estos sitios el valor Tbh muestra tendencias de crecimiento negativo y el Tg positivo, ello reafirma que la temperatura del aire del lugar la determina la radiación de superficies y no la humedad ambiental. En P1, P2 y P3 existen superficies menos reflectantes, la organización del espacio, la morfología y la vegetación, reducen el efecto de radiación en estas áreas.

En P1, P2, P4, P5 y P6, los valores Tbs y Tg son similares en rango-valor. Esta relación cambia en P3 –entre edificaciones–, la envolvente, relación altura-distancia entre edificios y el sombreado del lugar, reduce la radiación de las superficies y por ende, la temperatura del aire. El comportamiento de variable HR, se vincula a los

valores de temperatura registrados en los lugares estudiados (Figura 7).

En la Figura 7 se observa todos los valores de HR son superiores al 70%. El incremento de HR en P1, P2 y P3 deriva de la menor relación entre Tbs y Tbh, de 1 a 2°C, y el valor Tg en rango-valor, es cercano a los 2°C. En P4, P5 y P6, el rango-valor Tbh y Tg supera los 4°C. El aumento de HR en P1, P2 y P3 se vincula al incremento de temperatura por dominio de muros abiertos y ausencia de protección. En P4, P5 y P6 la velocidad del viento es mayor por el predominio de muros

cerrados. El comportamiento de Vv se expresa en la Figura 8.

El gráfico demuestra la variabilidad de los valores Vv y en la mayoría de puntos sobrepasa los 0,50 m/s, valor admitido en climas cálidos. En P1 y P2 los valores de Vv están por debajo del rango, ello explica los altos promedios de HR, 93% y 88%, derivados de las diversas condiciones de ventilación, soleamiento, radiación solar, superficies y materiales utilizados. Estos factores determinan en gran medida la apreciación térmica percibida por el usuario-residente refe-

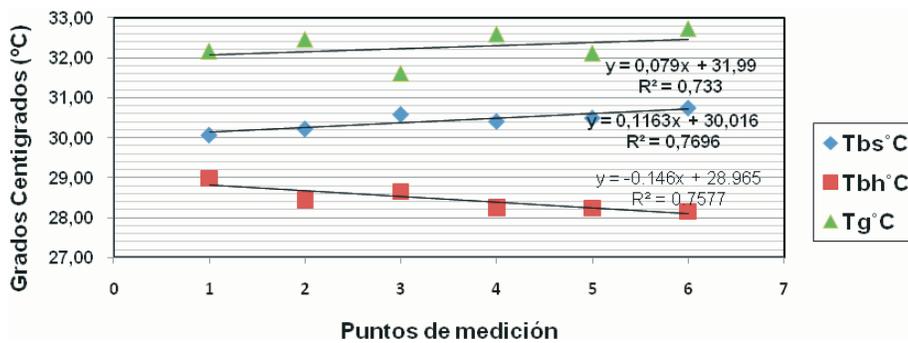


Figura 6. Gráfico de dispersión y correlación de valores promedio Tbs, Tbh y Tg en los puntos P1, P2, P3, P4, P5 y P6.

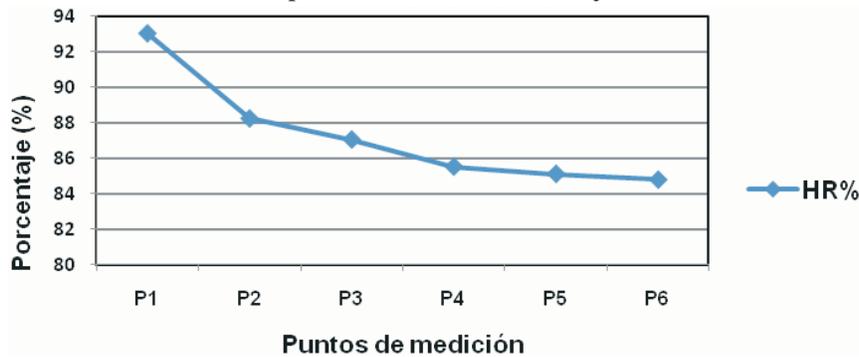


Figura 7. Valores promedio de HR (%), puntos P1, P2, P3, P4, P5 y P6.

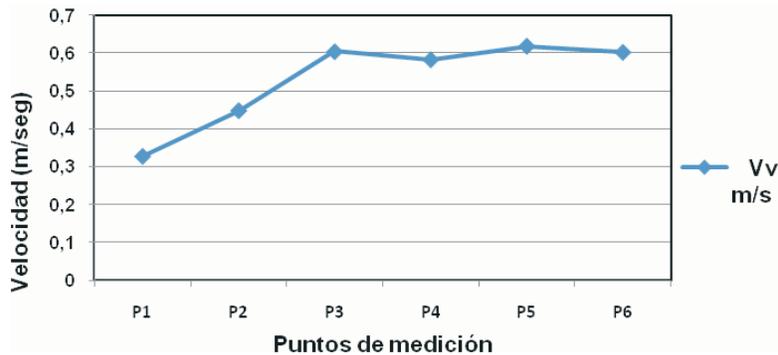


Figura 8. Gráfico de los valores promedio de Vv (m/s) en P1, P2, P3, P4, P5 y P6.

rente a las condiciones del lugar e identificación y frecuencia de uso del microespacio.

### Modelo de confort.

#### Diagrama psicrométrico para Maracaibo

La definición de la zona de confort (ZC) del Diagrama Psicrométrico local en el año 2006 [10] es resultado de estudios sobre rangos de confort en diversas zonas climáticas y del diagrama propuesto por Givoni en el año 1976. El análisis se realizó utilizando el Diagrama Psicrométrico Zona de Confort (ZC) y la ubicación del rango de temperaturas y HR obtenidas. El diagrama (Figura 9) muestra que los valores Tbs y HR en P1, P2, P3, P4, P5 y P6 están fuera de la ZC y se ubican en las zonas que demandan ventilación para obtener confort. Los valores de humedad sobrepasan el límite de ZC en un 89,9% y sólo el 20% de valores de temperatura son inferiores al límite de la zona de Confort.

#### Variables climáticas y respuestas de los usuarios en la encuesta

El cuestionario aplicado a los usuarios arrojó los siguientes resultados (Tablas 4, 5 y 6).

La Tabla 4 refleja que el 95,4% de usuarios califica las condiciones del lugar como No adecuadas, las respuestas se relacionan con las condiciones físicas, límites exteriores, vegetación y superficies del lugar. La Tabla 5 expresa que el 85% de residentes perciben poco agrado y desagrado, y lo vinculan a las condiciones de temperatura, humedad, ventilación y vegetación. La Tabla 6 muestra los resultados sobre frecuencia de uso y actividades realizadas, sólo se realizan actividades de juego y reuniones.

Del análisis de resultados se concluye que, el microclima del microespacio se caracteriza por altos niveles de afectación térmica ubicados por debajo de las bandas de confort. El disconfort se debe a las altas temperaturas del aire y elevados porcentajes de humedad presentes.

### Conclusiones

Es importante destacar las constantes fluctuaciones climáticas del microespacio por los altos valores de temperatura y rangos de humedad derivados de las características morfológicas y constructivas presentes. El comportamiento de temperaturas presentan crecimiento sostenido,

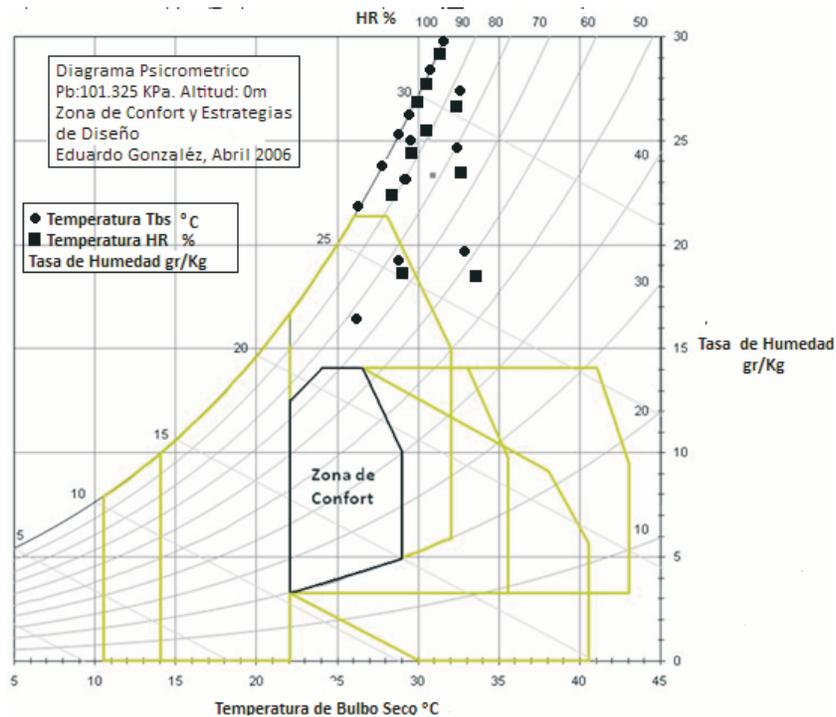


Figura 9. Datos promedio de Tbs y HR en P1, P2, P3, P4, P5 y P6.

Tabla 4  
Apreciación de los usuarios sobre las condiciones del lugar

Variable	Temp. Humedad	Ventilación	Dirección viento	Lectura	Reunión grupal	Deporte	Espera
Techos	No adecuado	-	-	No adecuado	No adecuado	No adecuado	No adecuado
Paredes	No adecuado	Adecuado	Adecuado	-	-	-	-
Vegetación	No adecuado	No adecuado	No adecuado	No adecuado	No adecuado	Adecuado	No adecuado
Ubicación del verde	No adecuado	No adecuado	No adecuado	-	No adecuado	Adecuado	No adecuado
Límites exteriores	No adecuado	No adecuado	No adecuado	-	-	I	-
Superficies	No adecuado	-	-	-	No adecuado	Adecuado	No adecuado

Tabla 5  
Identificación de los usuarios con el espacio

Apreciación condiciones	Temperatura	Humedad	Ventilación	Presencia vegetación
Muy agradable	-	-	-	-
Poco agradable	70%	5%	10%	-
Sin opinión	-	-	-	-
Desagradable	-	-	-	15%

Tabla 6  
Intensidad de uso y actividades en el espacio

Usos	Frecuencia de uso			
	Muchas veces	Pocas veces	Sin opinión	Nunca
Reuniones	0	30%	0	0
Lectura	0	10%	0	90%
Juegos	0	45%	0	55%
Deporte	0	5%	0	95%
Descanso	0	5%	0	95%
Estudio	0	5%	0	95%
Espera	0	10%	0	90%

la temperatura del aire se incrementa por efecto de las superficies y sistemas de aire acondicionado en el lugar que afectan el confort y uso del exterior. El 70% de los usuarios percibe la temperatura como poco agradable, excepto en P3 –entre edificios– por el flujo de viento constante producto de alturas y distancia entre edificios.

En P1, P2, P4, P5 y P6, las temperaturas indican niveles de afectación por efectos radiantes, se confirma la apreciación de los usuarios sobre uso de materiales no adecuados. En P4, P5 y P6 coinciden menores porcentajes de HR y mayor velocidad y dispersión del viento, debido a la presencia de límites macizos y tipo de vegetación existente. En P1 y P2 se mantienen valores de temperatura similares, pero diferente respuesta por diferencias de los valores de HR y VV en estos lugares.

Los datos de Tbs (°C) y HR (%) sobre el Diagrama psicrométrico local ratifican la condición de desconfort del microespacio estudiado, la mayor parte de los datos obtenidos están fuera de la ZC definida para Maracaibo –Tbs 29°C y HR 70%– y se ubican en la zona que requiere ventilación para confort ambiental. El 89,9 % de los valores de humedad sobrepasan el límite ZC, sólo el 20% de los valores Tbs, son inferiores al límite de la ZC. Estos resultados confirman la ausencia de elementos de protección solar, la presencia de obstáculos y de vegetación no apropiada para la conducción del viento en el microespacio. En síntesis, la estructura y organización del conjunto no favorece la ventilación, eleva los valores de temperatura y humedad del microespacio y afecta la realización de actividades en el exterior.

Los niveles de satisfacción o insatisfacción de los usuarios frente al ambiente térmico exterior arrojan resultados conclusivos. La permanencia en el exterior es muy limitada, se evidencia en el elevado porcentaje de respuestas referidas a la percepción poco agradable a las altas temperaturas, escasa ventilación, ausencia de elementos de flujo y movimiento de aire y vegetación No adecuada, los usuarios vinculan el escaso confort con los elementos físicos del conjunto. Es importante destacar que el comportamiento de las personas está vinculado a los valores pro-

medio de las variables térmicas, sin embargo, los individuos también responden a valores térmicos fuera del rango adaptativo promedio, por tanto, ambos valores inciden en el confort percibido.

## Referencias bibliográficas

1. De Schiller S.: "Forma Edilicia y Tejido Urbano: Evaluación de Sustentabilidad". Centro de Investigación Hábitat y Energía, Argentina. <http://www.g.unsa.edu.ar/asades/actas2000/05-71.html> (11/02/06) (2000).
2. Rodríguez E.: "La Movilidad cotidiana sostenible en una ciudad". Revista Portafolio. Univ. Zulia, Vol. 1, N° 23 (2006) 17-25
3. Augé, M.: "Los No "Lugares" Espacios del anonimato, una Antropología de la sobremodernidad". Editorial Gedisa, Barcelona, 1993.
4. Hernández G. F.: "Clima y Calidad ambiental en las ciudades", España. [http://www.uam.es/personal\\_pdi/filoyletras/ffernand/monografico/calidad%20ambiental](http://www.uam.es/personal_pdi/filoyletras/ffernand/monografico/calidad%20ambiental). (18/04/07) (2000).
5. De Schiller S.: "Transformación Urbana y Sustentabilidad". Revista Urbana. UCV-IFAD LUZ, Vol. 7, N° 31(2002) 13-30
6. Álvarez L.: "Cambio Climático y Microclimas urbanos en ciudades del centro de Cuba. Reflexiones para el planeamiento a través de sig", Cuba. <http://www.asades.org.ar/averma/tema01.htm> (5/03/07) (2004).
7. Sosa M. E.: "Manual de Diseño para edificaciones energéticamente eficientes en el Trópico", Venezuela. <http://www.arq.ucv.ve/idec/racionalidad/Paginas/ManualEstrategias.html> (18/04/07) (2003).
8. Alcaldía de Maracaibo.: "Plan de Desarrollo Urbano Local". Consejo Municipal OMPU, Maracaibo, 2005.
9. González E., Hinz E., Oteiza P. y Quiroz. C.: "Proyecto Clima y Arquitectura". Editorial Gustavo Gilli, Barcelona, 1986.

Recibido el 19 de Marzo de 2009

En forma revisada el 4 de Octubre de 2010