



**CONDICIONES CLIMÁTICAS DE DISEÑO  
PARA SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN,  
VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN (CVR)**

**DIECISÉIS CIUDADES DE COLOMBIA**  
Autor: Ing. Fabio Clavijo V.



**acaire**<sup>®</sup>

Asociación Colombiana de  
Acondicionamiento del Aire  
y de la Refrigeración



**acaire**<sup>®</sup>

Asociación Colombiana de  
Acondicionamiento del Aire  
y de la Refrigeración

**CONDICIONES CLIMÁTICAS DE DISEÑO  
PARA  
SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN,  
VENTILACIÓN Y  
REFRIGERACIÓN (CVR)**

**DIECISÉIS CIUDADES DE COLOMBIA**



**CONDICIONES CLIMÁTICAS DE  
DISEÑO PARA SISTEMAS DE  
CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y  
REFRIGERACIÓN (CVR)**

**DIECISÉIS CIUDADES DE COLOMBIA**

# Fabio Clavijo V.

Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración

- ACAIRE



**Condiciones climáticas de diseño para sistemas de climatización, ventilación y refrigeración (CVR), en dieciséis ciudades de Colombia.**

**ISBN -978-958- 59721-0-0**

2016-ACAIRE © / Todos los Derechos Reservados

Información:

Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración – ACAIRE.

Calle70 No. 12 - 85 Bogotá D.C., Colombia.

Teléfonos: (057-1) 8053139 / 315 3466919.

Código Postal: 110231.

Correo: [acaire@acaire.org](mailto:acaire@acaire.org), [direcciontecnica@acaire.org](mailto:direcciontecnica@acaire.org)

Página Web: [www.acaire.org](http://www.acaire.org)





## Índice

Prólogo	5
Agradecimientos	6
Limitaciones	7
Introducción	8
Nomenclatura	9
Capítulo 01 Uso y aplicación	11
Capítulo 02 Condiciones de diseño: Barranquilla	15
Capítulo 03 Condiciones de diseño: Bogotá	21
Capítulo 04 Condiciones de diseño: Bucaramanga	27
Capítulo 05 Condiciones de diseño: Cali	33
Capítulo 06 Condiciones de diseño: Leticia	39
Capítulo 07 Condiciones de diseño: Medellín	45
Capítulo 08 Condiciones de diseño: Montería	51
Capítulo 09 Condiciones de diseño: Neiva	57
Capítulo 10 Condiciones de diseño: Pasto	63
Capítulo 11 Condiciones de diseño: Pereira	69
Capítulo 12 Condiciones de diseño: Providencia	75

Capítulo 13 Condiciones de diseño: Quibdó	81
Capítulo 14 Condiciones de diseño: Rionegro	87
Capítulo 15 Condiciones de diseño: San Andrés	93
Capítulo 16 Condiciones de diseño: Valledupar	99
Capítulo 17 Condiciones de diseño: Villavicencio	105
Anexo A. Zonas Climáticas Internacionales	111
Bibliografía	113





## Lista de figuras



<b>Figura 1.</b> Rosa de los vientos, Barranquilla. ....	25
Figura 2. Carta Psicrométrica Barranquilla (IP) .....	26
Figura 3. Carta Psicrométrica Barranquilla (SI) .....	27
<b>Figura 4.</b> Rosa de los vientos, Bogotá. ....	33
Figura 5. Carta Psicrométrica Bogotá (IP) .....	34
Figura 6. Carta Psicrométrica Bogotá (SI) .....	35
<b>Figura 7.</b> Rosa de los vientos, Bucaramanga. ....	41
Figura 8. Carta Psicrométrica Bucaramanga (IP) .....	42
Figura 9. Carta Psicrométrica Bucaramanga (SI) .....	43
<b>Figura 10.</b> Rosa de los vientos, Cali. ....	49
Figura 11. Carta Psicrométrica Cali (IP) .....	50
Figura 12. Carta Psicrométrica Cali (SI) .....	51
<b>Figura 13.</b> Rosa de los vientos, Leticia. ....	57
Figura 14. Carta Psicrométrica Leticia (IP) .....	58
Figura 15. Carta Psicrométrica Leticia (SI) .....	59
<b>Figura 16.</b> Rosa de los vientos, Medellín. ....	65
Figura 17. Carta Psicrométrica Medellín (IP) .....	66
Figura 18. Carta Psicrométrica Medellín (SI) .....	67
<b>Figura 19.</b> Rosa de los vientos, Montería. ....	73
Figura 20. Carta Psicrométrica Montería (IP) .....	74
Figura 21. Carta Psicrométrica Montería (SI) .....	75
<b>Figura 22.</b> Rosa de los vientos, Neiva. ....	81

Figura 23. Carta Psicrométrica Neiva (IP) .....	82
Figura 24. Carta Psicrométrica Neiva (SI) .....	83
<b>Figura 25.</b> Rosa de los vientos, Pasto. ....	89
Figura 26. Carta Psicrométrica Pasto (IP) .....	90
Figura 27. Carta Psicrométrica Neiva (SI) .....	91
Figura 28. Carta Psicrométrica Pereira (IP) .....	97
Figura 29. Carta Psicrométrica Pereira (SI) .....	98
<b>Figura 30.</b> Rosa de los vientos, Providencia. ....	103
Figura 31. Carta Psicrométrica Providencia (IP) .....	104
Figura 32. Carta Psicrométrica Providencia (SI) .....	105
<b>Figura 33.</b> Rosa de los vientos, Quibdó.....	111
Figura 34. Carta Psicrométrica Quibdó (IP) .....	112
Figura 35. Carta Psicrométrica Quibdó (SI) .....	113
<b>Figura 36.</b> Rosa de los vientos, Rionegro. ....	119
Figura 37. Carta Psicrométrica Rionegro (IP).....	120
Figura 38. Carta Psicrométrica Rionegro (SI) .....	121
<b>Figura 39.</b> Rosa de los vientos, San Andrés. ....	127
Figura 40. Carta Psicrométrica San Andrés (IP) .....	128
Figura 41. Carta Psicrométrica San Andrés (SI) .....	129
<b>Figura 42.</b> Rosa de los vientos, Valledupar. ....	135
Figura 43. Carta Psicrométrica Valledupar (IP) .....	136
Figura 44. Carta Psicrométrica Valledupar (SI) .....	137
<b>Figura 45.</b> Rosa de los vientos, Villavicencio.....	143
Figura 46. Carta Psicrométrica Villavicencio (IP) .....	144
Figura 47. Carta Psicrométrica Villavicencio (SI) .....	145

Nota 1: Fuente de información para rosa de los vientos de cada ciudad es: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM).

Nota 2: Fuente de información para cada carta psicrométrica es: Software PsycPro (Versión demo)

## Prólogo



Como una muestra de liderazgo y gestión integral de talla mundial, ACAIRE presenta las condiciones certificadas de diseño para diferentes aplicaciones de Climatización, Ventilación y Refrigeración (CVR), que son resultado de un extenso trabajo de recopilación y procesamiento de datos climáticos de los últimos 10 años para dieciséis (16) ciudades de Colombia. El trabajo incluye condiciones de diseño para diferentes aplicaciones y procesos termodinámicos, así como proyecciones en el tiempo para cubrir las exigencias resultantes del inevitable calentamiento global.

Los primeros esfuerzos de investigación de evaluación y caracterización de condiciones climáticas en Colombia datan del año 1971 con la publicación “Estudio preliminar de la temperatura de aire en Colombia” realizada por el hoy extinto SCMH «Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología». Este trabajo fue continuado en 1987 por la primera publicación realizada por ACAIRE “Compendio Climatológico Colombiano”. En el año 2004 se actualizó y compiló un nuevo avance bajo el título “Guía para el diseño de Aire Acondicionado y Refrigeración”.

El trabajo realizado por ASHRAE, sobre el análisis estadístico para procesar la información climática de ciudades a nivel mundial, ha documentado y certificado condiciones exteriores de diseño en Colombia a partir de registros históricos en cinco (5) aeropuertos que sirven a las ciudades de: Bogotá, Medellín (Rionegro), Cali (Palmira), Barranquilla y Cartagena. Lo anterior, si bien ha sido de importancia, ha sido insuficiente para cubrir las necesidades de confiabilidad y gestión energética de proyectos en otras ciudades del país, que, desde la etapa de diseño, requieren ser evaluadas con las condiciones climáticas más exigentes de acuerdo con cada aplicación. El proyecto que hoy se entrega llena entonces este espacio para ofrecer condiciones certificadas de diseño en las ciudades más representativas por su ubicación geográfica.

Ing. Fabio Clavijo  
Expresidente ACAIRE





## Agradecimientos

### **Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración – ACAIRE**

Gabriel Gómez - Presidente  
Claudia Sánchez - Directora Ejecutiva  
Bolívar Monroy - Director Técnico  
Fabio Clavijo - Director del Proyecto

### **Fundación Universitaria Los Libertadores**

Sébastien Lozano - Coordinador Consultorio Estadístico  
Víctor Carrillo - Docente de Tiempo Completo  
Edison Paguatian - Docente de Tiempo Completo  
Ovidio Simbaqueva - Docente de Tiempo Completo  
Andrey Rodríguez – Ingeniero Mecánico  
Jair Giraldo - Estudiante de Pregrado en Ingeniería Mecánica

### **Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)**

Franklyn Ruiz - Subdirector de Meteorología.  
Rut Correa - Gestión de Datos y Red Meteorológica.  
Carlos Roa - Grupo de Gestión de Datos y Red Meteorológica.  
Julieta Serna - Grupo de Modelamiento Numérico del Tiempo y el Clima.  
Henry Benavides - Grupo de Modelamiento Numérico del Tiempo y el Clima.



## Limitaciones

El contenido de este documento constituye un esfuerzo de ACAIRE para ofrecer criterios técnicos que mejoren el desempeño de los profesionales del sector y con ello beneficiar la calidad de las instalaciones, incrementar la vida útil de los equipos, optimizar los diseños y aportar conocimiento en la práctica general de la actividad profesional de la Climatización, Ventilación y Refrigeración (CVR), por parte de técnicos e ingenieros especializados.

Su aplicación es voluntaria y no generará para ACAIRE, para sus AUTORES, ni para sus directivos, ningún tipo de responsabilidad.

En caso de ser utilizada para fines académicos, pedagógicos o didácticos, en textos escritos, deberá hacerse mención a la autoría de ACAIRE, conforme lo dispone la Ley 23 de 1982, sobre derechos de autor.

Asociación Colombiana de  
Acondicionamiento del Aire  
y de la Refrigeración

## Introducción



**JUSTIFICACIÓN.** Los procesos de cálculo de ingeniería de sistemas de Climatización, Ventilación y Refrigeración (CVR) en aplicaciones de edificios, comercio e industria, se basan en las condiciones climáticas más exigentes que deberá enfrentar un sistema o un equipo durante su vida útil con el objeto de asegurar que, aún bajo dichas condiciones de alta exigencia, el sistema responderá entregando las capacidades térmicas requeridas.

**PERTINENCIA.** Es conveniente resaltar que los sistemas de aire acondicionado convencionales pueden representar entre el 45 y 55% de los consumos de energía de edificios comerciales y viviendas. Por otra parte, en la industria, la dedicación energética a los sistemas de transferencia de calor resultan altamente variables, siendo muchas de ellas intensivas en procesos térmicos, ya sea de producción de frío y/o calor.

Este elevado costo energético y ambiental declarado en París, en la reciente reunión COP-21, frente al inminente impacto de calentamiento global, obliga a la comunidad internacional a redoblar esfuerzos con miras a mejorar la gestión de ingeniería, arquitectura y por ende energética de sus ciudades.

**ESTUDIO CLIMÁTICO Y APLICACIONES.** El presente trabajo contiene condiciones climáticas de diseño para proyectos de CVR con niveles de exigencia técnica - Crítica, Media y Baja- ajustadas a aplicaciones de: enfriamiento, calefacción, humectación, deshumectación, evaporación y entalpía, además de otros datos de relevancia técnica.



## Nomenclatura

### INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN

- Nombre de la ciudad y ubicación de la estación meteorológica.
- WMO#: Código internacional de la estación.
- WBAN: Código armada naval internacional (99999 denota desaparecido).
- Longitud, °N/S.
- Latitud, °E/W.
- Elevación, m – ft.
- StdP: Presión estándar, Kpa – psia. □ Zona horaria, h (UTC).
- Periodo analizado.
- APTO: Aeropuerto
- SI: Sistema Internacional.
- IP: Sistema Inglés.