

A R Q U I T E C T U R A  
Y M E T E O R O L O G Í A

*atmósferas construidas  
como paisajes de aire y cielo*

TESIS DOCTORAL

Tomás García Píriz



Directora:

Elisa Valero Ramos

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE ARQUITECTURA DE GRANADA

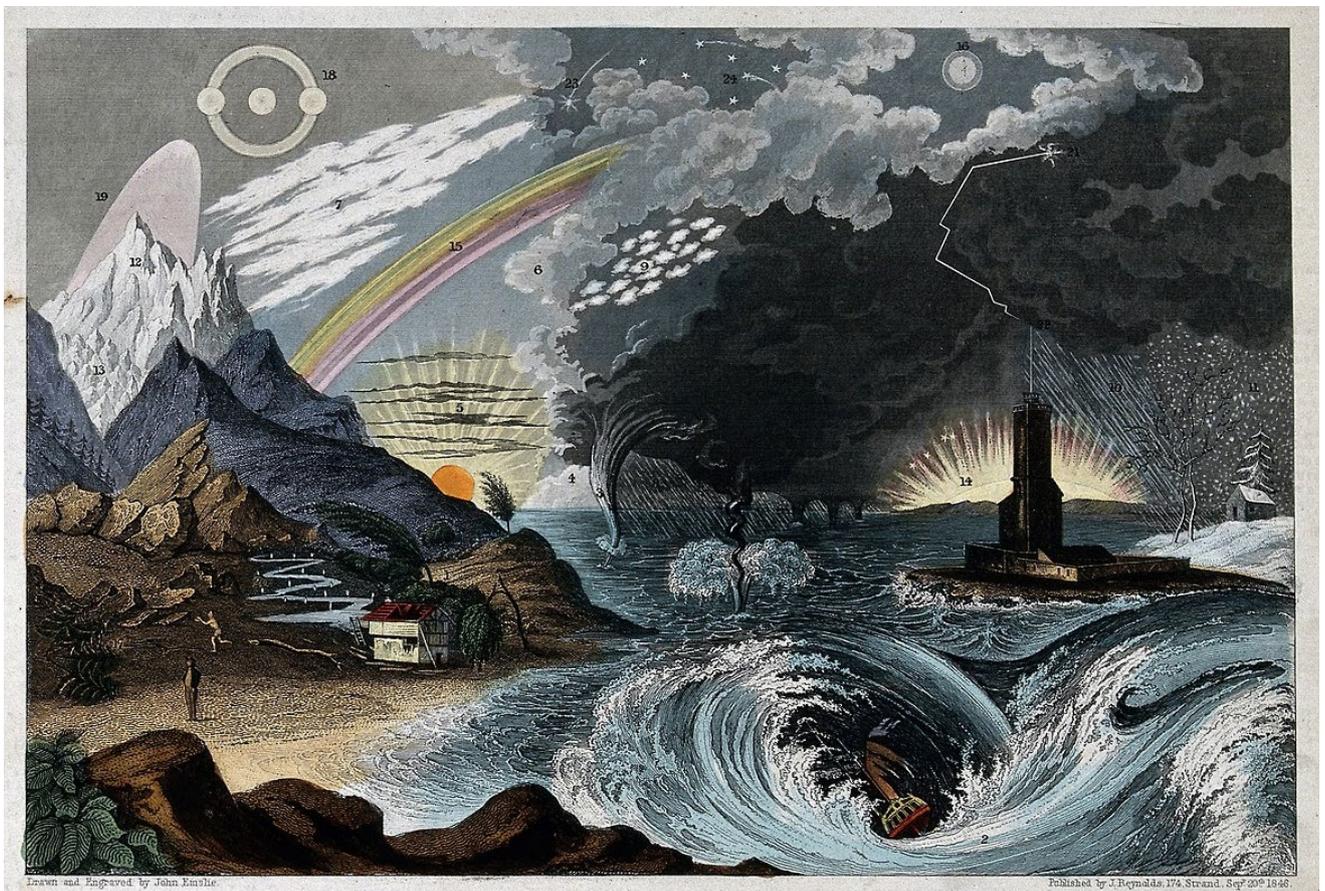
*Departamento de Expresión Gráfica  
Arquitectónica y en la Ingeniería*

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Granada  
2016

**X I C o n v o c a t o r i a**  
**C o n c u r s o B i e n a l d e T e s i s d e**  
**A r q u i t e c t u r a**

# 1 . I M A G E N



*Emsly Diagram of Meteorology. 1846. May Evans Picture Gallery*

## 2. ÍNDICE DE LA TESIS

### DATOS DEL TRABAJO – DOCUMENT INFORMATION

PRÓLOGO – FOREWORD	014
INTRODUCCIÓN – INTRODUCTION	020
Resumen de la investigación – Research abstract	022
Metodología y estructura – Methodology and structure	028

### *libro I*

#### CAPÍTULO I 036

EL MATERIAL METEOROLÓGICO: <i>EL AIRE QUE RESPIRAMOS</i>	1.1 El aire y el cielo: <i>La fenomenología meteorológica y la estética de lo atmosférico</i>	043
	1.1.1 El paisaje del clima y del tiempo atmosférico: <i>El caprichoso abrigo del hombre</i>	048
	1.1.2 El aire del siglo XXI: <i>Máscaras, burbujas y espumas acondicionadas</i>	057
	1.1.3 La atmósfera relacional: <i>Columpios, madejas e hilos suspendidos en el aire</i>	062
	1.2 El aire y el cuerpo: <i>Del ojo a la piel</i>	069
	1.2.1 El hombre aislado de la geometría: <i>Del ojo absolutista al espacio empobrecido</i>	074
	1.2.2 El hombre normativo de la máquina: <i>De la mirada universal al cuerpo concreto</i>	078
	1.2.3 El hombre respirador de la meteorología: <i>De la visión sesgada al tacto existencial</i>	087

#### CAPÍTULO II 096

EL METEORÓLOGO BAJO UN OCÉANO DE AIRE: <i>DEL DESPERTAR DE LA MIRADA ATMOSFÉRICA A LA MEDIACIÓN DEL PARTE DEL TIEMPO</i>	2.1 El peso del cielo: <i>El horizonte aplastado</i>	103
	2.1.1 El paseo del meteorólogo por el interior del jardín: <i>El pintoresco viento de John Constable y Humphry Repton</i>	120
	2.1.2 El observador desde el interior de la tormenta: <i>El globo de William Turner y John Soane</i>	132
	2.1.3 El hombre ante el fenómeno: <i>El marco meteorológico de Caspar David Friedrich y Karl Friedrich Schinkel</i>	142
	2.2 Persiguiendo el aire: <i>Del estanque a la botella, de la botella al espacio y del espacio al museo</i>	153
	2.2.1 El aire embotellado: <i>De la ampolla a las envolventes atmosféricas</i>	161
	2.2.2 El aire activado: <i>De la pintura atmosférica a la arquitectura meteorológica</i>	168
	2.2.3 El aire mediado: <i>El proyecto del tiempo atmosférico según Olafur Eliasson</i>	176

#### CAPÍTULO III 188

EL OBSERVATORIO DEL FENÓMENO ATMOSFÉRICO: <i>ARQUITECTURAS CON LAS QUE TOCAR EL CIELO</i>	3.1 Los mecanismos del observatorio: <i>La plataforma, el agujero y la lente</i>	197
	3.1.1 La plataforma: <i>Subrayar la actividad del cielo</i>	207
	3.1.2 El agujero: <i>Medir el tiempo a través de un pequeño retazo de cielo</i>	223
	3.1.3 La lente: <i>Acercar el azul del cielo</i>	236

	3.2	El jardín meteorológico: <i>El territorio del pabellón</i>	247
	3.2.1	La vida en un sobreexposto interior: <i>Mies, Edith, Palumbo y las tormentas en la Casa Farnsworth</i>	252
	3.2.2	El sometimiento al viento y a las estaciones: <i>Registros climáticos de los Smithsonian en Upper Lawn</i>	259
	3.2.3	La brisa en el jardín: <i>De la Sota frente al mar de Alcudia</i>	271
CAPÍTULO IV			278
EL INSTRUMENTAL Y EL DIBUJO METEOROLÓGICO: MEDICIONES, REGISTROS Y LECTURAS ATMOSFÉRICAS	4.1	Los instrumentos del aire: <i>Barómetros, pluviómetros, termómetros y otros visualizadores atmosféricos</i>	285
	4.1.1	Anemómetros y barómetros: <i>La metamorfosis del viento</i>	293
	4.1.2	Heliógrafos: <i>Especios para el reflejo de las manchas del cielo</i>	305
	4.1.3	Termómetros, higrómetros y pluviómetros: <i>Medidores del estado del tiempo</i>	315
	4.2	Los dibujos del aire: <i>Puntos, líneas y vectores</i>	323
	4.2.1	Puntos: <i>Notaciones de aire</i>	337
	4.2.2	Líneas: <i>Isobaras entre aires</i>	345
	4.2.3	Vectores: <i>Movimientos de los flujos de aire</i>	350
CAPÍTULO V			358
EL LABORATORIO DE ATMÓSFERAS: DEL PARAISO ABSTRACTO DEL INVERNADERO AL DIVORCIO METEOROLÓGICO EN PREDECIBLES CLIMAS DE INTERIOR	5.1	El manejo del aire: <i>El laboratorio del clima doméstico</i>	365
	5.1.1	El laboratorio del fuego: <i>La tapada atmósfera primigenia</i>	368
	5.1.2	El laboratorio del ambiente: <i>La parábola del buen manipulador atmosférico</i>	374
	5.1.3	El laboratorio del aire integrado: <i>La habitación de lo inmaterial</i>	383
	5.2	El aislamiento del aire: <i>El laboratorio sellado</i>	391
	5.2.1	Pioneros del acondicionamiento del aire: <i>La domesticada meteorología de interior</i>	397
	5.2.2	La aséptica burbuja del Siglo XX: <i>El universal aire encapsulado</i>	403
	5.2.3	La incomodidad del confort: <i>De la separación cuerpo-clima a la multa medioambiental</i>	414
CAPÍTULO VI			424
LA PREDICCIÓN Y LA MODIFICACIÓN ATMOSFÉRICA: DE LOS ESCENARIOS PARA LA REPRESENTACIÓN METEOROLÓGICA A LAS SIEMBRAS PARA ALTERACIONES CLIMÁTICAS	6.1	La predicción meteorológica: <i>modelos para la simulación atmosférica</i>	433
	6.1.1	Del Cenotafio de Newton a la tecnología de lo fantástico: <i>Espacios para la representación del fenómeno atmosférico</i>	439
	6.1.2	Modelos para divertidos mundos interactivos: <i>Escenarios de fenómenos virtuales</i>	450
	6.1.3	Teatros y tramoyas para una nueva urbanidad: <i>La ciudad del nómada meteorológico</i>	458
	6.2	Siembras meteorológicas: <i>Infraestructuras para la producción artificial de atmósferas</i>	473
	6.2.1	Siembras climáticas: <i>Nubes del Siglo XXI</i>	482
	6.2.2	Perturbaciones climáticas: <i>Utopías de gradientes meteorológicos</i>	498
CONCLUSIONES – CONCLUSIONS			510
		- Conclusiones y futuras líneas de investigación – Conclusions and futures research lines	513
		- Aportaciones – Contributions	534
BIBLIOGRAFÍA – BIBLIOGRAPHY			536
		Bibliografía citada por capítulos – Cited bibliography	537
		Bibliografía consultada – Consulted bibliography	547
		Web	559

### 3 . R E S U M E N



**El paisaje del fenómeno meteorológico**  
*La Tempestad. Giorgione, 1508.*

Esta tesis plantea una revisión crítica y conceptual de las principales relaciones que la Arquitectura ha establecido con la Meteorología para colocar el acento en las continuas transferencias, en sus numerosos lugares y fenómenos comunes y en un sujeto que habita tanto en la tierra como bajo el cielo. Un cielo constituido por aire, material físico y simbólico de las que ambas se nutren sin ser exclusivo ni de una ni de otra. Un aire que, respirado por el hombre, convierte la atmósfera, de la arquitectura y de la meteorología, en un envolvente e integrador paisaje compartido. Para ello se propone al lector una conversación cruzada en torno a una serie de conceptos fundamentales para la ciencia del aire y que igualmente lo son para aquella que trabaja con el espacio habitado por el hombre. Se tratará de mostrar las sugerentes e insospechadas relaciones entre dos “especialidades” que han estado mucho más cerca de lo que hemos creído. Desde los aspectos científicos y técnicos a otros estéticos y culturales, la historia de la arquitectura se superpondrá a la de la meteorología para mostrar la importante influencia que el fenómeno atmosférico ha ejercido en el proyecto y en la experiencia de la arquitectura a lo largo del tiempo.



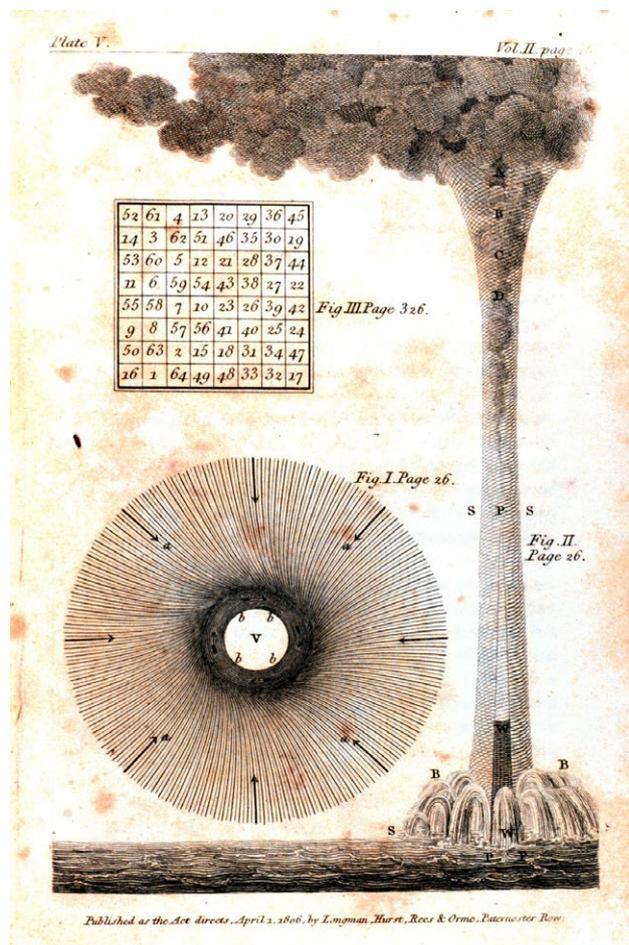
Tenemos que aclarar, esta es una tesis realizada por un arquitecto por lo que su acercamiento a la meteorología es la de un curioso que ha encontrado en ella un nuevo territorio desde el que redescubrir su propio mundo. El meteorólogo se convierte entonces en un excelente compañero de viaje que señala otros lugares a donde mirar, otros lugares desde los que mirar. Como aquel viaje que hiciera Le Corbusier (1887-1965) en 1929 y en el que coincidiría con Saint-Exupéry (1900-1944) a bordo<sup>1</sup> de un avión surcando el cielo argentino, desde Buenos Aires a Asunción en Paraguay; vuelo que se desarrollaría en el interior del reducido espacio de la cabina, entre la luz del sol, el color del cielo y el soplo del aire y que situaría a ambos en un estratégico observatorio en el que a buen seguro encontraron insospechadas conexiones. Porque allí arriba, en el aire, todo cambia. Las arquitecturas se mantienen distantes pero absolutamente interconectadas con otras arquitecturas, con carreteras, con topografías y cursos de agua conformando una intrincada red paisajística solamente comprensible gracias a la privilegiada y, por inusual, extraña posición que el observador adquiere durante el vuelo. Se descubre entonces que lo interesante no son las cualidades que hacen que estos objetos sean únicos, sino más bien la manera en la que interaccionan en su contexto, en el de la tierra y en el del cielo. Al mismo tiempo, la carcasa se mueve, golpeada por la fuerza del viento. El cuerpo se descubre, plenamente consciente de la presencia de un medio antes inócuo o invisible y ahora claramente sentido. La cabina se convierte en un espacio que nos proyecta afuera y a la vez adentro. Pero eso no es todo. Hay otros instantes en los que las nubes se sitúan entre espectador y objeto, transformando la percepción de lo que desde abajo parece un conjunto de limpios y claros contornos. La realidad, desdibujada por la sugerente presencia de la nube, convoca entonces al alma del artista que todos llevamos dentro.

Un viaje similar es el que se ha realizado a lo largo de esta investigación. Un viaje que nos ha llevado a lo más profundo de la atmósfera, envueltos en aire, para sentir el “peso” del cielo. Un viaje fruto de un fructífero dialogo que discurre a través de las sorprendentes semejanzas, muchas veces inconscientes, otras sugeridas, existentes entre la ciencia de la meteorología y de la arquitectura. Para ello se ha contado con otro crucial invitado, el arte, que se sitúa entre ambas. La ciencia ha avanzado, en numerosas ocasiones, nuevas posibilidades estéticas. A veces ha sucedido a la inversa. La ciencia ha necesitado del arte para salir de su ensimismado mundo de conocimiento reglado. Es por eso que en numerosas ocasiones ha tomado

<sup>1</sup> Este viaje serviría de vuelo inaugural de la compañía francesa *Aeroposta Argentina* en un avión pilotado por Jean Mertzmoz. Exupéry era un piloto recién llegado a esta compañía y acompañaría, junto a otros miembros de la empresa, a Le Corbusier durante el trayecto.



**La mirada atenta al fenómeno**  
Croquis saliendo desde Bogotá Le Corbusier, 1950.



**La tectónica meteorológica**  
*Basa, fusta y friso. Diagrama de una tromba marina.* Ilustración de Benjamin Franklin, 1753.

prestada la “sin razón” artística, e intuición. El caso es que hay determinados momentos en los que coinciden acontecimientos que producen la convergencia de miradas, intereses y objetivos. Estamos en uno de esos momentos.

Vivimos en una época caracterizada por una alarmante urgencia ambiental (contaminación, cambio climático, agotamiento de recursos, etc.) que ha forzado a la arquitectura a revisar sus relaciones con la atmósfera y sus fenómenos. Parece oportuno, por tanto, la llamada a la siempre enriquecedora conversación con el “otro”, con un invitado “experto” en la materia. En este sentido, la meteorología se nos presenta como una de las ramas del conocimiento que mejor puede reflejar las “atmosféricas” condiciones que determinan nuestro tiempo.

Este viaje que el arquitecto realiza al interior del aire nos lleva a preguntarnos: ¿qué es la atmósfera para la arquitectura?, ¿es la atmósfera un ámbito de trabajo para el arquitecto?, ¿es realmente diseñable?, ¿cuál es el origen de esta relación?, ¿cómo puede enfatizar entonces la arquitectura la presencia de dicho medio aéreo?, ¿capturándolo, enmarcándolo, registrándolo, cartografiándolo?, ¿puede el aire, material meteorológico por excelencia, convertirse en elemento constructivo para la arquitectura del mismo modo que lo es la piedra, el hormigón o la madera?, ¿que significaría releer el espacio arquitectónico a través de la meteorología, del aire, de sus variables y de los fenómenos atmosféricos?

La investigación aquí presentada entiende la Atmósfera como un paisaje que abarca un amplio e integrador territorio que vincula ciencia y arte, fenómeno y experiencia, espacio y tiempo. Un paisaje “construido”, artificialmente modificado, intencionadamente o no, por la sociedad en su habitar en el mundo. El medio atmosférico, repetimos, es analizado por un arquitecto por lo que es sustancialmente distinto al objeto de estudio del meteorólogo ya que, como tal paisaje, se presenta ineludiblemente ligado a la mirada que realiza el hombre sobre él y por tanto a su dimensión subjetiva, cultural e histórica. La atmósfera es un paisaje percibido, sentido, respirado; un paisaje al que el sujeto se incorpora física, fisiológica y emocionalmente. El paisaje atmosférico envuelve todo contenido en esta tesis abriéndose a otras dimensiones espaciales en las que explorar, de forma simultánea, escalas que van desde el “cielo”, ese gran manto azul que se extiende sobre el planeta, a la intimidad de la piel. La arquitectura, en este heterogéneo pero continuo paisaje de aire se convierte en un intermedio entre distintas atmósferas, en un gradiente de aire entre aires..



**El peso del cielo**  
*Cloud study.* Luke Howard, 1811.



**Meteorologías sintetizadas**  
*Pantallas de información pública reflejando cielos y atardeceres.* Tiannanmen, 2013. Estas pantallas, originalmente instaladas con motivo del 60 aniversario de la llegada del Comunismo a China, son utilizadas habitualment como soporte para televisados reportes meteorológicos o simulados climas virtuales con los que simular la presencia de un cielo oscurecido por la contaminación ambiental.

**El efímero cerramiento del tiempo atmosférico**  
*Lluvia en el interior del Pabellón Serpentine Gallery 2011.*  
Peter Zumthor, 2011.

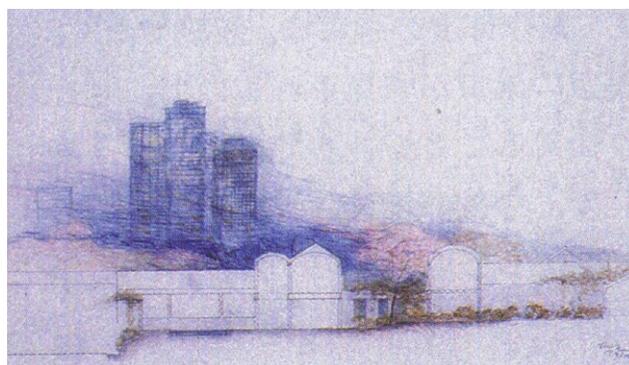


Mucho se ha escrito de la arquitectura y del clima, de sus relaciones, de su obligada interdependencia, de la necesaria atención al medio invisible e inmaterial que condiciona nuestra vida y la de nuestros espacios. La arquitectura siempre se ha entendido como una respuesta al clima existente en un lugar. Los grandes tratados clásicos desde Vitruvio (80/70 - 15 a.C) ya planteaban la construcción del espacio habitable absolutamente ligado a su contexto climático.

Incontables son ya hoy los textos e investigaciones que tratan de explicar la situación contemporánea a partir de premisas ambientales y energéticas, en la mayoría de las ocasiones desde un punto de vista cuantitativo o eminentemente técnico. Son textos que nos hablan de la repercusión del consumo, del insostenible manejo de los recursos, de la importancia de nuevos y eficientes materiales o del recuperado interés en las mecánicas pasivas... Es el signo de nuestro tiempo, una época marcada por la necesidad de reconocernos en un lugar cada vez más determinado por la esencia híbrida (natural y artificial) de su medio aéreo. Ante la, nos atrevemos a decir, evidencia del cambio climático del que el hombre es, en cierta medida responsable, la disciplina de la arquitectura está mirando a la atmósfera con una ansiedad y un respeto nunca visto con anterioridad.

Sin embargo, lo que aquí se plantea no es una investigación acerca del clima, o al menos, de forma exclusiva. El “cielo” que tomamos prestado al meteorólogo nos habla de muchas otras cosas igual de importantes para el proyecto de arquitectura. Hablar de la meteorología de la arquitectura significará hablar del clima, sí, pero también de fenómenos y de un tiempo, el atmosférico, que se superpone al otro, el cronológico<sup>1</sup>. Si nos detenemos en los croquis de cualquier buen arquitecto veremos que apenas hay rastro de lo primero, el clima, y mucho de lo segundo, el tiempo atmosférico. Las condiciones meteorológicas han aparecido en el dibujo de arquitectura como una forma de transmitir y dotar de un tono o carácter al proyecto. Basta con fijarnos en las coloreadas perspectivas y alzados

repletos de cielo de Boullée (1728-1799) y Wright (1867-1959), en las voluptuosas nubes de Le Corbusier y Utzon (1908-2008), en los “grafiados” vientos de Alison (1928-1993) y Peter Smithson (1923-2003), en las embriagadoras corrientes “eléctricas” que surcan el Tokio de Toyo Ito (1941-) o en las sugerentes lluvias de Humphry Repton (1752-1818) y Juan Navarro Baldeweg (1939-) para constatar la manera en la que los arquitectos que no han dejado pasar la ocasión de envolver sus objetos con un coloreado vestido de fenómenos atmosféricos. Fenómenos con los que intentarán incorporar la arquitectura al territorio, no ya al del prado, al de la tierra o al de los árboles, sino al efímero y volátil del cielo.



#### La presencia de la naturaleza a través del fenómeno

*Red Book para Jardín de Babworth. Dibujo.*

Humphry Repton, 1792 (Arriba)

*Silver Hut. Dibujo. Toyo Ito, 1983 (Abajo).*

<sup>1</sup> El ámbito espacio-temporal distingue al clima del tiempo atmosférico. Por clima podemos entender de forma genérica el conjunto de valores-promedio del tiempo atmosférico en una región determinada a lo largo un período representativo, a largo-medio plazo. Tiempo atmosférico o tiempo meteorológico comprende los fenómenos que ocurren en la atmósfera en un período relativamente corto de duración por lo que afecta a una escala más cercana a la experiencia del hombre y de su medio envolvente. El clima no es algo visible o perceptible por nuestro cuerpo. Por el contrario, el tiempo atmosférico sí que lo es a través de sus fenómenos (la lluvia, el viento, la nieve, etc.) o sus variables (temperatura, humedad, velocidad del aire, etc.).

Ha sido tarea de esta investigación el establecer un análisis necesariamente transversal con el que acercarnos a ese cielo más desatendido por la crítica, esa capa aparentemente azul que se ha traducido de forma genérica como Atmósfera y que implica al clima y, sobre todo, al tiempo atmosférico pero que también sugiere la emocional relación que el hombre ha establecido con su espacio envolvente, con los vaivenes del tiempo y con su propio pasado técnico, cultural y social. Este cielo del meteorólogo nos llevará igualmente a las arquitecturas y artefactos que hemos construido para comprenderlo, para enmarcarlo, para registrarlo y medirlo, para, en definitiva, anticiparnos a sus designios.<sup>1</sup>

Otro de los objetivos del texto sería el ahondar en el cada vez más extendido debate contemporáneo establecido en torno al papel del aire, física y simbólicamente, en el proyecto de arquitectura. Las condiciones atmosféricas de un lugar dado vienen definidas por las propiedades del aire, tanto las principales variables meteorológicas ya mencionadas, los niveles de radiación (luminica, electromagnéticas o nuclear), las relativas a su composición o a las partículas que transporta. El aire es un agregado gaseoso que, en su heterogénea composición, es capaz de actuar sobre todos los registros perceptivos a la vez, ojo, oído, tacto, olfato y, en determinadas ocasiones, el gusto. La percepción sensorial del aire deriva de una compleja experiencia dinámica que sitúa al hombre en el centro del mundo sensible. Un hombre llamado a “mirar” con los ojos, pero también con las manos, con la piel... Desde este punto de vista, la introducción del término de atmósfera en el mundo de la arquitectura nos lleva a pensar, en terminos disciplinares, a partir del proyecto de un espacio para la presencia corporal. Un espacio alejado de la imagen del contenedor, del vacío tridimensional expresado a partir de sus medidas, de su volumen. La arquitectura de la atmósfera desplaza su interés del edificio al cuerpo, del objeto al sujeto para la definición de un espacio modulado, ajustado entre ambiente e individuo.

<sup>1</sup> Ha sido fundamental en el enfoque y desarrollo de esta investigación el trabajo del historiador y crítico Jonathan Hill (1958-), especialmente con su libro *Weather Architecture* (2012) por una sugerente aproximación al efecto del tiempo atmosférico en la arquitectura desde un análisis convergente de ciencia, arte y cultura. Igualmente, el breve pero intenso *Architecture of Atmosphere* (1999) de Mark Wigley (1956-) se ha convertido en una continua inspiración que está presente a lo largo de todo el escrito.



#### Atmósferas envolventes-Atmósferas afectivas

*Detalle del Jardín de las Delicias | La Creación del Mundo.*

Reverso del Jardín de las Delicias. El Bosco, 1503-1504.

La identificación de vida y burbuja es un tema muy recurrente en el pensamiento occidental. Desde el Barroco, pensadores y artistas han contribuido a alimentar esta identificación entre esfera de aire y soplo vital, desde la primera de todas, el útero materno a la más extensa, el mundo conocido. En este sentido podemos destacar, por su fuerte simbolismo, las burbujas que El Bosco (1450-1516) introdujese en su *Jardín de las Delicias*. Por un lado tenemos aquella que envuelve a los dos amantes dentro del jardín. Esta pequeña burbuja protege y aísla a la pareja en un micromundo a salvo del “salvaje” edén exterior. Por otro lado, oculta tras el cuadro, aparece la gran esfera que “envuelve” todo el jardín. Pintada en la parte posterior de las hojas laterales que conforman el tríptico, esta gran capsula de aire parece preservar un interior, el del jardín, felizmente asegurado.



**La fluctuante presencia del aire intermedio**

*Serie Catedral de Rouen.* Claude Monet, 1892-1894. La serie de cuadros realizados de la catedral de Rouen es ejecutada por su autor desde una habitación alquilada en febrero de 1892 en un inmueble situado justo enfrente de la fachada oeste del monumento. La extraña posición elegida, tan cercana, colocada prácticamente de forma frontal y sin apenas perspectiva que permitiese al menos una reconstrucción parcial del edificio nos habla del “desinterés” del artista ante el objeto construido como tal para primar las sugerentes y cambiantes condiciones atmosféricas que lo rodean.

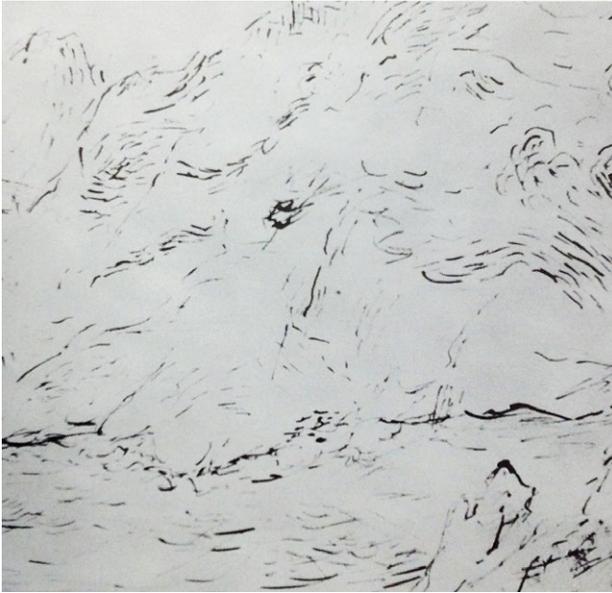
10

Sigundo con lo anterior, podemos decir entonces que nuestras experiencias son cultivadas en espacios que no atienden exclusivamente a una realidad objetiva, visible o medible, sino que dependen igualmente de ciertas condiciones subjetivas, inmateriales y efímeras que afectan a lo que percibimos. Los avances en distintos ámbitos científicos, no sólo en la meteorología sino también en la física, la biología, la genética o la neurociencia han producido una expansión del espectro que constituye nuestra realidad más allá del tradicional régimen de lo visible. Este es un nuevo campo de trabajo que se sitúa a medio camino entre de lo fisiológico y lo climático, entre lo determinado y lo impredecible o entre la materia y lo fluctuante o energético. La colaboración entre las condiciones materiales y atmosféricas de un lugar se antojan pues inevitables para que las variables del aire pueden ser integradas en el corazón mismo del proyecto de arquitectura y urbanismo de igual forma que otras de orden constructivo, lingüístico o estilístico. Repensar el papel del arquitecto a través de la meteorología supondrá trabajar en el mismo espacio, en el aire y sus movimientos, con los fenómenos de la conducción, la transpiración, la convección o la respiración, en definitiva, con un cuerpo en continuo intercambio con su medio envolvente.

**Resonancias meteorológicas**

*La Casa de la Lluvia (Croquis)*  
Juan Navarro Baldeweg, 1979.





Si bien es innegable que la arquitectura se construye a partir de formas y objetos, una de las ideas que destacaremos en este trabajo es el papel del aire que, excitado, actúa como intermediario entre los objetos y el sujeto. Ni que decir tiene que esto aquí planteado no pretende negar la absoluta validez de los aspectos estrictamente formales y objetuales de la arquitectura, de su carga simbólica o de narrativa. Fijar la mirada en el aire que sustenta los objetos no significa de manera alguna renegar de los mismos. Tampoco es cuestión de sustituir una reducida visión de lo formal por otra, igual de simplificada, concepción de lo ambiental como un hecho exclusivamente climático o un fenómeno exclusivamente perceptivo, sino de aportar una mirada inclusiva, experiencial y existencial, capaz atender al espectro completo de la realidad en la que estamos inmersos. Se ha tratado en todo caso de añadir un enfoque adicional y para nada excluyente con el que contribuir a la toma de una mayor conciencia de los inevitables lazos, visibles e invisibles, que entrelazan cuerpo-arquitectura-atmósfera-meteoro. Para ello la investigación revisita singulares lugares, obras y proyectos donde las variables atmosféricas y los fenómenos o meteoros (luminicos, de viento, de precipitación, et.) han sido materiales constructivos y conceptuales fundamentales. Materiales que intensifican la percepción de un ambiente que deviene entonces en atmósfera estimulante. Materiales intensificados por un arquitectura convertida en marco para el fenómeno.

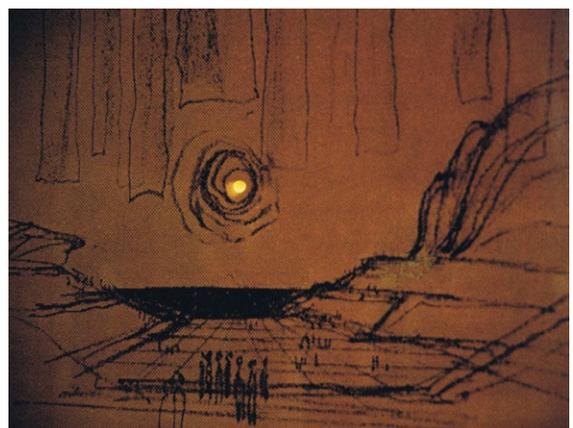
Estudiar el meteorológico aire que envuelve a la arquitectura implicará por tanto ampliar el interés de una mirada que se desplaza desde el objeto a la atmósfera que produce la arquitectura, de la geometría al aire, del ojo a la piel, de lo visual a lo térmico, de las propiedades formales a las táctiles ...de la tierra al cielo.

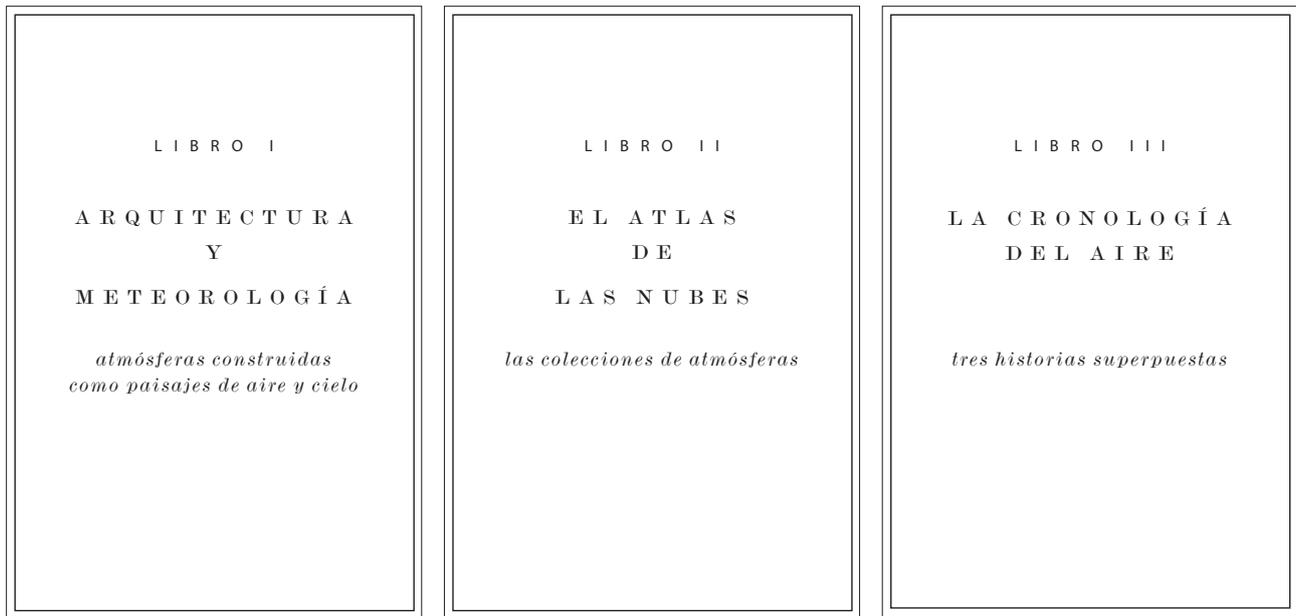


**El paisaje meteorológico y sus observatorios.** *The Cala del Fico and the Fariaglioni from the Masullo Promontory.* Orfeo Tamburi, 1937 (izquierda). *Foto de la Casa Malaparte.* Anónimo. 80's. Las acuarelas realizadas por un amigo de Malaparte, Orfeo Tamburi (1901-1994), en una visita realizada con el escritor al emplazamiento donde se localizará la famosa vivienda, enfatiza la presencia del fuerte viento costero que golpea la cordillera sobre la que se erigirá la vivienda. El propio escritor indicaría cómo la forma de la casa surge precisamente de posicionarse ante el empuje del aire. Los dos vientos dominantes, el *siroco* y el *grocco* obligan a colocar la casa de tal manera que las esquinas corten los cuatro vientos cardinales.

### Marcos para el fenómeno

*Croquis para el Proyecto para La Exposición Universal de Copenhague* Jörn Utzon, 1959.





El tema a tratar, ajustado en el concepto pero amplio en los marcos de espacio y de tiempo, ha necesitado de una clara estructura con la que poder acotar su desarrollo y extensión. En este sentido ha sido clave el paralelismo establecido con la ciencia meteorología a través de una analogía conceptual que es trasladada a la propia estructura y metodología de la investigación, tanto en los distintos volúmenes que la conforman como en la organización de los mismos. La “virtual” conversación mantenida entre arquitecto y meteorólogo en el viaje propuesto al interior de la atmósfera ha encontrado su expresión definitiva en los tres volúmenes o libros en los que se divide esta Tesis Doctoral:

1. *Libro I. Arquitectura y Meteorología. Atmósferas construidas como paisajes de aire y cielo.*
2. *Libro II. Atlas de las nubes. Las colecciones de atmósferas.*
3. *Libro III. La cronología del aire. Tres historias superpuestas.*

El primero de los libros correspondería al cuerpo principal, “corpus teórico”, de la Tesis Doctoral propiamente dicha. El *Libro II* y el *Libro III* funcionan como anexos al anterior recopilando gran parte del trabajo realizado durante el desarrollo de la investigación.. Estos tres libros se presentan como lecturas complementarias sobre un mismo tema, unas lecturas necesariamente paralelas que abren la posibilidad a recorridos alternativos con distintos niveles de profundidad y de intensidad.

**Libro I.** *Arquitectura y Meteorología. Atmósferas construidas como paisajes de cielo y aire.*

La división en capítulos no responde al tratamiento de temas independientes. Todos los capítulos se desarrollan con un mismo tema de fondo que no es otro que las principales relaciones establecidas crítica y conceptualmente entre meteorología y arquitectura, pero siempre bajo una perspectiva diferente ya sea esta filosófica, histórica, política, ecológica o técnica. Podríamos plantear que cada capítulo funciona como una nube que se transforma ante nuestros ojos. *Cumulos, estratos, cirros*, etc, obedecen a una ley de presión distinta pero se constituyen con el mismo material, el aire, ocupando un mismo espacio, la atmósfera.

Siguiendo con dicha metáfora, cada una de estas “nube-capítulo” adquiere una forma específica, con su principio y con su fin. Una forma acorde en su contenido. Es por esto que muchas de ellas arrancan en épocas pasadas para terminar en tiempos más cercanos o actuales. Igualmente veremos desfilar a figuras que se repiten en distintos capítulos. Son bloques-idea, es decir, se plantean autónomos en cuanto a significado pero necesariamente vinculados a la hora de transmitir una imagen completa del tema aquí tratado.

En esta sencilla estructura resuena la metodología “topográfica” empleada por Ignasi de Solá-Morales (1942-2001) en sus cinco mesetas<sup>1</sup> con la que se enfrentaría a la ardua y ambiciosa tarea del análisis del urbanismo de la ciudad contemporánea.

El arquitecto catalán desarrollaría un sistema analítico basado en la comparación de una serie de categorías, mesetas, que actúan como planos de conocimiento determinados por conceptos aleatorios con los que dibujaba una alegórica geografía que además no era ni estable ni permanente. Sustituyendo la imagen de la meseta por la de la nube, y la aleatoriedad por la analógica relación con la meteorología, ahondaremos en la relación del hombre con su espacio habitable partir de unas premisas atmosféricas.

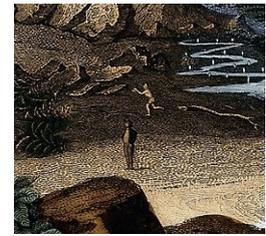
En sintonía con la evocadora y deleuziana imagen fabricada por Solá-Morales (hay algo de evanescente e inestable en la colección de nubes que aquí se propone), la “topografía atmosférica” propuesta en esta tesis se apoyará en los principales conceptos sobre los que la ciencia la meteorología se ha venido construyendo a lo largo de la historia: el aire como material meteorológico, el meteorólogo, el observatorio, el instrumental y la cartografía, el laboratorio y, para terminar, la predicción y la producción artificial de atmósferas.

De estos conceptos nacen seis capítulos que aparecen como puntos singulares a partir de los cuales elaboraremos el discurso sobre el que se asienta la investigación respondiendo además a una misma estructura narrativa, lo que les otorgará un valor similar y equivalente. Ninguno tiene más importancia que otro. A pesar de una intención de cierta direccionalidad en la sucesión de los mismos, se invita al lector a probar otra suerte.



CAPÍTULO I

EL MATERIAL  
METEOROLÓGICO:  
*EL AIRE QUE  
RESPIRAMOS*



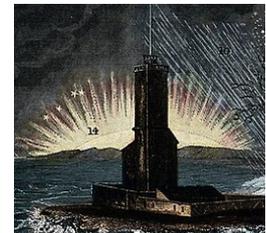
CAPÍTULO II

EL METEORÓLOGO  
BAJO UN OCÉANO  
DE AIRE:  
*DEL DESPERTAR  
DE LA MIRADA  
ATMOSFÉRICA A LA  
MEDIACIÓN DEL  
PARTE DEL  
TIEMPO*



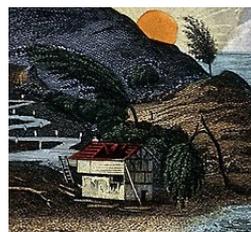
CAPÍTULO III

EL OBSERVATORIO  
DEL FENÓMENO  
ATMOSFÉRICO:  
*ARQUITECTURAS  
CON LAS QUE  
TOCAR  
EL CIELO*



CAPÍTULO IV

EL INSTRUMENTAL  
Y EL DIBUJO  
METEOROLÓGICO:  
*MEDICIONES,  
REGISTROS  
Y LECTURAS  
ATMOSFÉRICAS*



CAPÍTULO V

EL LABORATORIO  
DE ATMÓSFERAS:  
*DEL PARAISO  
ABSTRACTO  
DEL INVERNADERO  
AL DIVORCIO  
METEOROLÓGICO EN  
PREDECIBLES  
CLIMAS*



CAPÍTULO VI

LA PREDICCIÓN  
Y LA  
MODIFICACIÓN  
ATMOSFÉRICA:  
*DE LOS ESCENARIOS  
PARA LA  
REPRESENTACIÓN  
METEOROLÓGICA  
A LAS SIEMBRAS  
PARA  
ALTERACIONES*

<sup>1</sup> Estas mesetas introducidas por Solá Morales serían: *mutaciones, flujos, habitaciones, contenedores y terrain vague*. Ver: DE SOLÁ-MORALES, Ignasi. “Presente y futuros. La arquitectura en las ciudades” en DELGADO, Manuel et.al. Presente y futuros. *Las arquitecturas de las ciudades*. Colegi de Arquitectes de Catalunya/ CCCB. Barcelona, 1996, pp-10-23.



### El material meteorológico

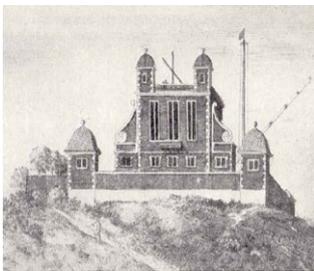
Izqda | *Boreas, el viento del Norte* según la clasificación aristotélica en *Meteorológica*. Aristóteles, 340 a.c

Dcha | *La Torre de los Vientos*. Andrónico de Cirrestes, 100 a.c

### El meteorólogo

Izqda | *Torricelli en su laboratorio* demuestra la existencia de “peso” en el Aire. Florencia, 1643.

Dcha | *Éxtasis de Santa Teresa*. *Capilla Cornaro*. Bernini. Roma, 1647-1651



### El observatorio

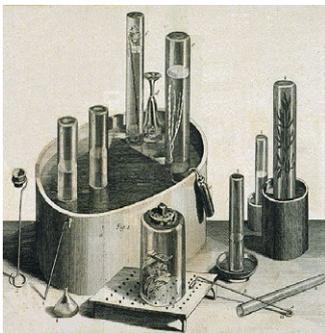
Izqda | *Observatorio Real de Greenwich*. Robert Hooke y Christopher Wren. Greenwich, 1675.

Dcha | *Arquitecturas con las que tocar el cielo* según el *Homenaje a Christopher Wren*. Charles Robert Cockerell, 1841.

### El instrumental

Izqda | *Benjamin Franklin dibujando la electricidad que cae del Cielo*. Benjamin West. 1816

Dcha | *Campo de Relámpagos*. Walter de María, Estados Unidos, 1977.



### El laboratorio

Izqda | *Ampolla pneumática y otros equipos*. En *Experiments and Observations on Different Kinds of Air*. Joseph Priestley, 1775.

Dcha | *Foto interior del Crystal Palace*. Joseph Paxton. Londres, 1851.

### La predicción

Izqda | *Langmuir, Schaefer y Vonnegut trabajando con la Cool Box* para la producción de lluvia artificial. 1946.

Dcha | *Charles y Ray Eames con la maqueta de Mathematica*. Eames Office, 1960.

Los seis bloques señalados constarán de una breve introducción y dos subcapítulos, los cuales están a su vez divididos, casi todos ellos, en tres apartados diferentes. La introducción de cada uno de los capítulos viene protagonizada por el dialogo entre algunas de las figuras clave para la ciencia de la meteorología como Aristóteles (384-322 a.C), Galileo Galilei (1564-1642), Evangelista Torricelli (1608-1647), Robert Hooke (1635-1703), Benjamin Franklin (1706-1790), Joseph Priestley (1733-1804) y Vincent Schaefer (1906-1933) emparejadas con unos “parteneaires” procedentes del mundo del arte y de la arquitectura como Andrónico de Cirrestes (alrededor del 100 a.C), Bernini (1598-1680) y Borromini (1599-1667), Christopher Wren (1632-1723), Walter de María (1935-2013), Joseph Paxton (1803-1865) junto con Charles (1907-1978) y Ray Eames (1912-1988) respectivamente. *La Torre de los Vientos*, *la Capilla Cornaro* y *San Carlo de las Cuatro Fuentes*, *el Observatorio Real de Greenwich*, *el Campo de Relámpagos*, *el Crystal Palace* o *el dome del Show de Truman* nos servirán para enmarcar la conversación mantenida por estas sorprendentes parejas con las que presentaremos las ideas principales sobre los que versará cada uno de los capítulos los cuales describiremos someramente a continuación.



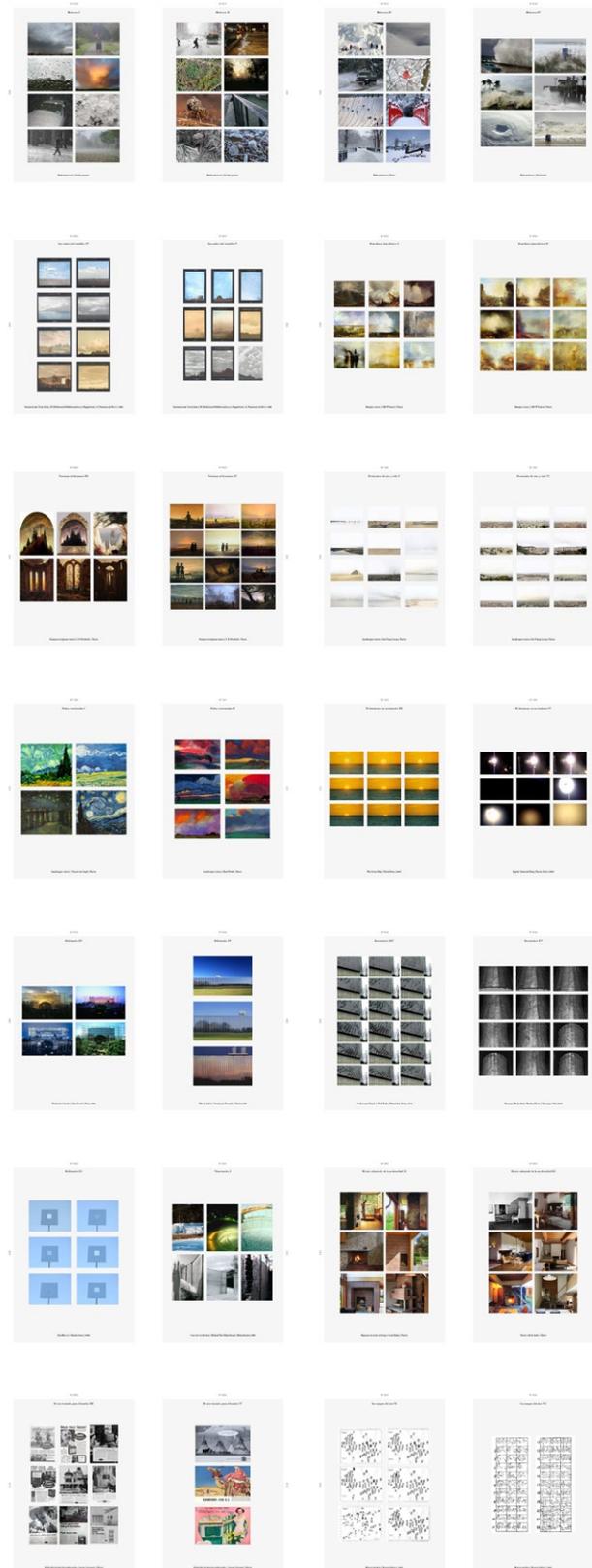


## Libro II. *Atlas de las nubes. Las colecciones de atmósferas.*

En 1874 se celebraría el primer Congreso Meteorológico Internacional en la ciudad Viena. Uno de los grandes logros conseguidos en dicho encuentro fue el de aunar esfuerzos para la elaboración de un singular catálogo: el Atlas Internacional de las Nubes. Gracias al afianzamiento de la red internacional de investigadores, voluntarios y observatorios se llegaría veinte años después, en 1896, a la publicación de dicho manual cuya primera edición estaría a cargo de los meteorólogos Hugo Hildebrand Hildebrandsson (1838-1935), Albert Rigggenbach (1878-1925) y Léon Teisserenc de Bort (1855-1913), miembros de la Comisión de las Nubes perteneciente Comité Meteorológico Internacional también conocido como Organización Meteorológica Internacional y, desde 1964, Organización Meteorológica Mundial (OMM). Con textos en inglés, francés, y alemán, el libro presentaba una colección de láminas impresas, a color, de distintas formaciones nubosas. La mayoría de las páginas eran fotografías en vez de placas coloreadas a mano (lo más común en aquella época). La dificultad que presentaba por entonces esta novedosa técnica produjo que no se pudiesen obtener fotografías en color adecuadas para todos los tipos de nubes por lo que se añadirían pinturas como sustitutas. El resultado es una maravillosa colección de nubes, la cual, al margen de su indudable valor para la ciencia de meteorología, se convertía en un sugerente manual interesante por el valor puramente estético de su contenido.

Al igual que estos personales atlas, este documento que aquí introducimos, *El Atlas de las nubes. Las colecciones de atmósferas*, ofrece una recopilación comparativa de referencias que, por su extensión, no han podido tener su espacio en el *Libro I* y, sin embargo, han sido clave en la investigación. Este documento, con el paso del tiempo, terminaría por convertirse en una extensa y personal colección intencionadamente heterogénea. Organizado a través de la sucesión de “tabloides” constituidos por pequeñas estampas, la propia “naturaleza” del libro abre la posibilidad a una aproximación tangencial a la tesis ya que incita a una lectura no lineal, azarosa y casual. Las estampas han permitido acercar experiencias concretas de espacios determinados a partir de la concatenación de fragmentos de videos de proyectos clave para esta tesis.

Nuestro atlas de las nubes permite localizar, comparar entre sí y ordenar de modo gráfico todos los elementos que han formado parte de esta investigación, como un inventario de situaciones comparables que, por dimensión y carácter acumulativo, no tendría sentido el incorporar al libro principal de la Tesis.



### Muestra de algunos tabloides de colecciones

*Atlas de las Nubes. Las colecciones de atmósferas*

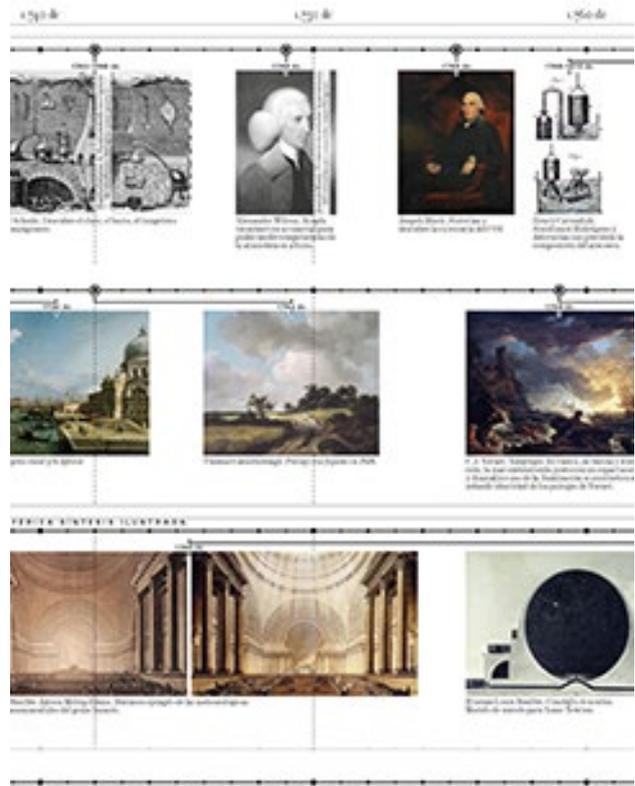
Más de 5.000 imágenes y dibujos de obras de arquitectura, pinturas, proyectos, instalaciones, objetos, secuencias de videos, etc., conforman un volumen “interminable”, como toda colección, cuyas páginas sugieren conexiones con el resto por su proximidad espacial, por su contenido o por las sugerencias meramente plásticas presentes cada una de ellas.

### Libro III. La cronología del aire. Tres historias superpuestas.

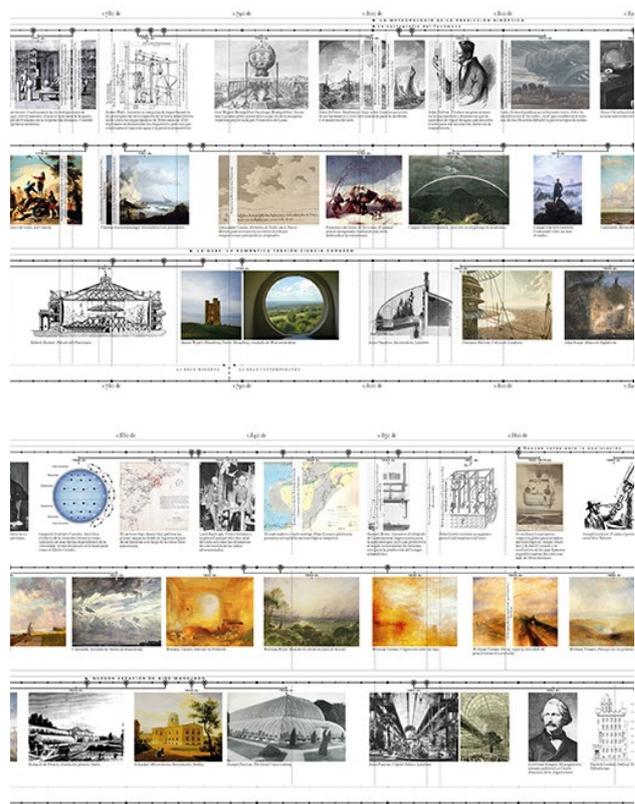
La *cronología del aire* plantea una catalogación sucesiva y lineal de los principales eventos que han vertebrado nuestra investigación. Con un formato despegable, este documento superpone tres bandas temporales correspondientes a las disciplinas de la arquitectura, el arte y la meteorología. A través de la lectura simultánea de estas líneas de tiempo, evidentemente resumidas y centradas en nuestro tema de estudio, se han podido detectar singulares momentos que conectan acontecimientos y personajes, descubrimientos y arquitecturas. Otros eventos relevantes, más genéricos, han sido introducidos para establecer los necesarios vínculos con un contexto mucho más global.

La cronología se presenta por tanto como un mapa relacional que nos sitúa en un “tiempo” muy concreto, el que comparte el arquitecto con el artista y el meteorólogo. Como cuadro sinóptico, este plano de tiempo extendido ha revelado interesantes coincidencias y sugerentes cruces interdisciplinarios algunos de los cuales han sido rescatados para articular gran parte del texto que aquí se presenta mientras que otros quedan expectantes a futuras investigaciones. gradientes habitables de climas modificados. Este documento se añade a los dos anteriores para realizar un recorrido genealógico-histórico con el que señalar algunos de los acontecimientos, personajes y proyectos que han vertebrado esta investigación. Organizándose en torno a tres líneas superpuestas, todos los elementos destacados terminan componiendo una única secuencia indivisible que permite visualizar en toda su amplitud una cronología conjunta de la ciencia del aire, del arte y de la arquitectura entrelazadas en el tiempo. La superposición de estas tres historias ha descubierto un sinfín de posibles relaciones que ponen el contacto significativos ejemplos de arte y arquitectura con los principales hitos de la meteorología, la física o la industria en su trabajo con el aire.

Si el libro anterior, el Atlas, dibujaba una especie de mapa relacional partir de la acumulación esta *Cronología del Aire* describe una cartografía de tiempos-eventos que nos permite localizar meteorología, arte y arquitectura sujetas a una lógica secuencial y lineal que las vincula necesariamente a cada contexto histórico. A los datos puramente disciplinares, se le añaden determinados sucesos históricos determinantes para la sociedad de la época y que, por lo tanto, afectarían a cualquier rama del conocimiento incluyendo estas que aquí se destacan. Guerras, descubrimientos e incluso algún importante evento meteorológico son colocados de forma transversal “cortando” singularmente las tres líneas de tiempo.



La cronología del aire  
Fragmentos y detalles a distintas escalas.



## 4 . A D A P T A C I Ó N F O R M A T O

### A R Q U I A / T E S I S

La investigación aquí presentada a la XI Convocatoria Concurso Bienal de Tesis de Arquitectura es especialmente compatible y adaptable al formato habitual que caracteriza la prestigiosa serie de Arquia / Tesis tanto a nivel conceptual y temática como formal.

Conceptual y temáticamente hablando, el trabajo desarrollado en esta tesis se encuadra de forma natural dentro del enfoque editorial que ha marcado esta colección a lo largo de sus ya 40 libros impresos. El tema de reflexión sobre el que se centra este ensayo de arquitectura presenta una perspectiva esencialmente complementaria a otros trabajos ya publicados por la Fundación Caja de Arquitectos siendo de especial interés para algunas líneas de investigación tratadas en esta colección y que tienen al paisaje, al arte , la arquitectura y la historia como argumentos de fondo.

A nivel formal, *Arquitectura y Meteorología. Atmósferas construidas como paisajes de aire y cielo* exhibe múltiples semejanzas con el habitual y cuidado diseño aplicado por Arquia / Tesis en sus publicaciones. Ya sea desde el punto de vista del formato, página, tamaño y maquetación como en la organización, estructura y extensión del documento o en el número y tipo de figuras usadas, el Libro I de la investigación presentada a esta convocatoria es fácilmente ajustable al libro-tipo editado por la Fundación Arquia en la serie de Tesis. Es cierto que tanto el Libro II, *El Atlas de las nubes*, como el Libro III. *La cronología del aire* serían más complicados de acomodar pero, como hemos mencionado anteriormente, estos documentos se entienden como anexos al texto principal esbozado en el Libro I por lo que podrían tener una presencia secundaria en la adaptación al formato Arquia / Tesis. Si bien las “colecciones” incluidas en el Atlas podrían aparecer de forma puntual para abrir o cerrar capítulos, sería muy interesante el reformatear, de manera más esquemática si cabe, el “time-line” desarrollado en el Libro III, aportando un inédito mapa conceptual y temporal de la investigación que podría ser incluido como un expresivo apéndice gráfico ya sea como introducción previa o como cierre final.

Volviendo al Libro I, el cuerpo principal de la Tesis, éste presenta una dimensión (195x250mm) muy cercana al formato fijado por la colección Arquia / Tesis en



**Tesis doctoral en su versión final impresa**  
*Libro I, Libro II y Libro III*

240x220mm por lo que su adaptación no supondría ningún tipo de problema estructural importante. Todo lo contrario. El ajuste de dimensión ya serviría para reducir el número de páginas en un 20%. Si a esto le añadimos la correspondiente revisión de estilo y contenidos se podría pasar fácilmente de las 560 páginas que conforman el citado volumen en la actualidad a las 300/350 páginas entrando así dentro de los márgenes habituales manejados en los libros que se vienen publicando en esta serie.

La estructura de página tal y como está planteada en la tesis es muy similar a la que se presenta dentro de los libros publicados por Arquia. Tenga que ver con el plantamiento de la jerarquía de figuras e imágenes dentro de la página (portadas de capítulo, principales y secundarias de páginas) o como por el uso que se hace de ellas a nivel narrativo (especialmente importantes son el carácter de los pies de foto que en numerosas ocasiones sirven para ampliar el texto principal) la tesis que aquí se presenta es fácilmente asumible por los estándares que caracterizan la maquetación de la colección Arquia/ Tesis. Igualmente, la manera en que las notas al pie, comentarios y citas son introducidas dentro del ya mencionado Libro I facilita su adaptación a cualquier normalización o manual de estilo que la editorial convenga en aplicar.



**La ciudad del fenómeno simulado**  
*El show de Truman.* Peter Weir. 1998

