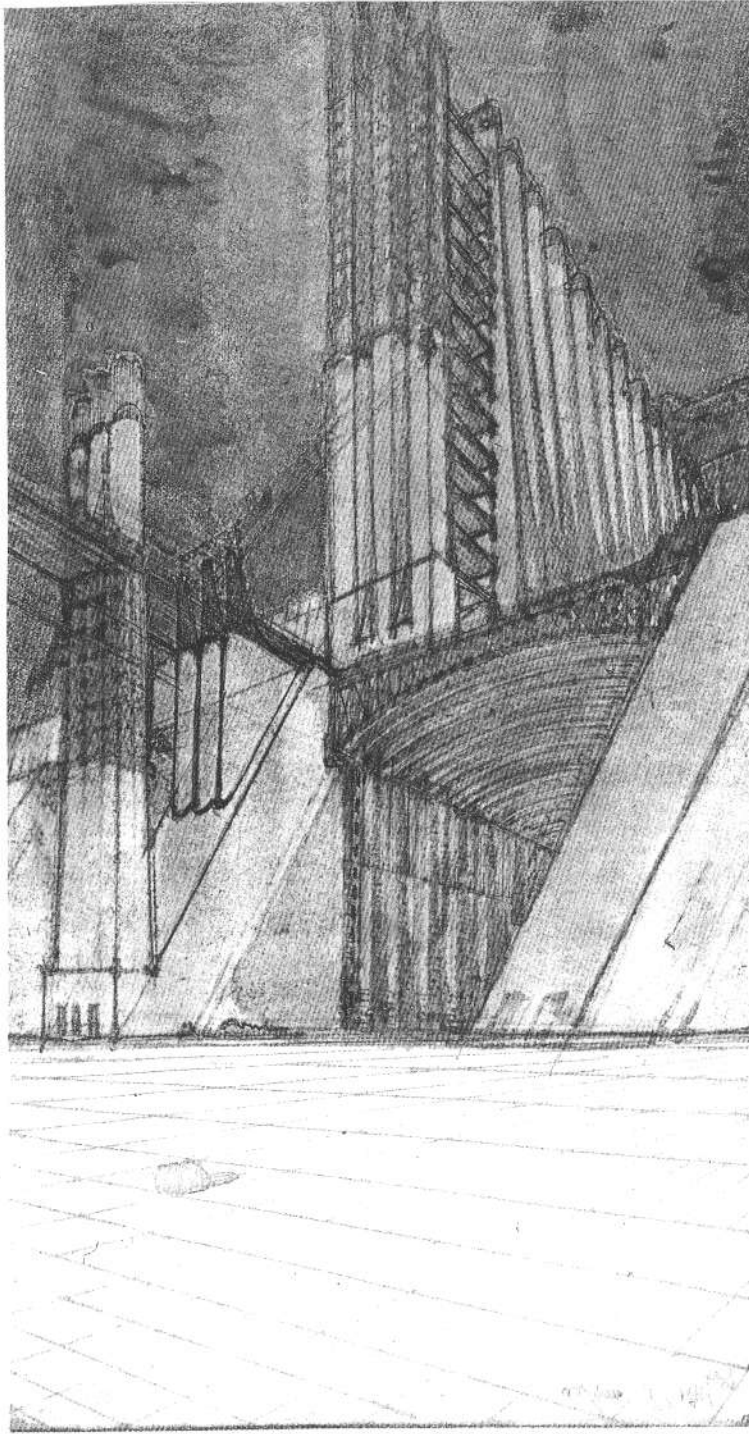


CAPITULO XII

La ciencias es una estrategia ...

I. E. Aute



Studio per la Città nuova, (1914).

La técnica anterior a la revolución industrial era empírica, pero en la actualidad se ha sistematizado con la ayuda de la física y las matemáticas. **"La ciencia al unirse a la técnica elevó el techo de la realización técnica y amplió su área potencial de cruce"** (1), escribe L. Mumford. Y añade **"Entre el industrial y el obrero apareció el ingeniero"** (2). Los ingenieros nacieron **"cuando teoría y práctica, que salieron de partes distintas se acercaron lo suficiente para darse la mano"** (3). Se establece por primera vez la dualidad "ingeniero" "arquitecto". El progreso de la ciencia actúa de tal modo que amplía el campo de los atributos de los ingenieros y restringe el de los arquitectos.

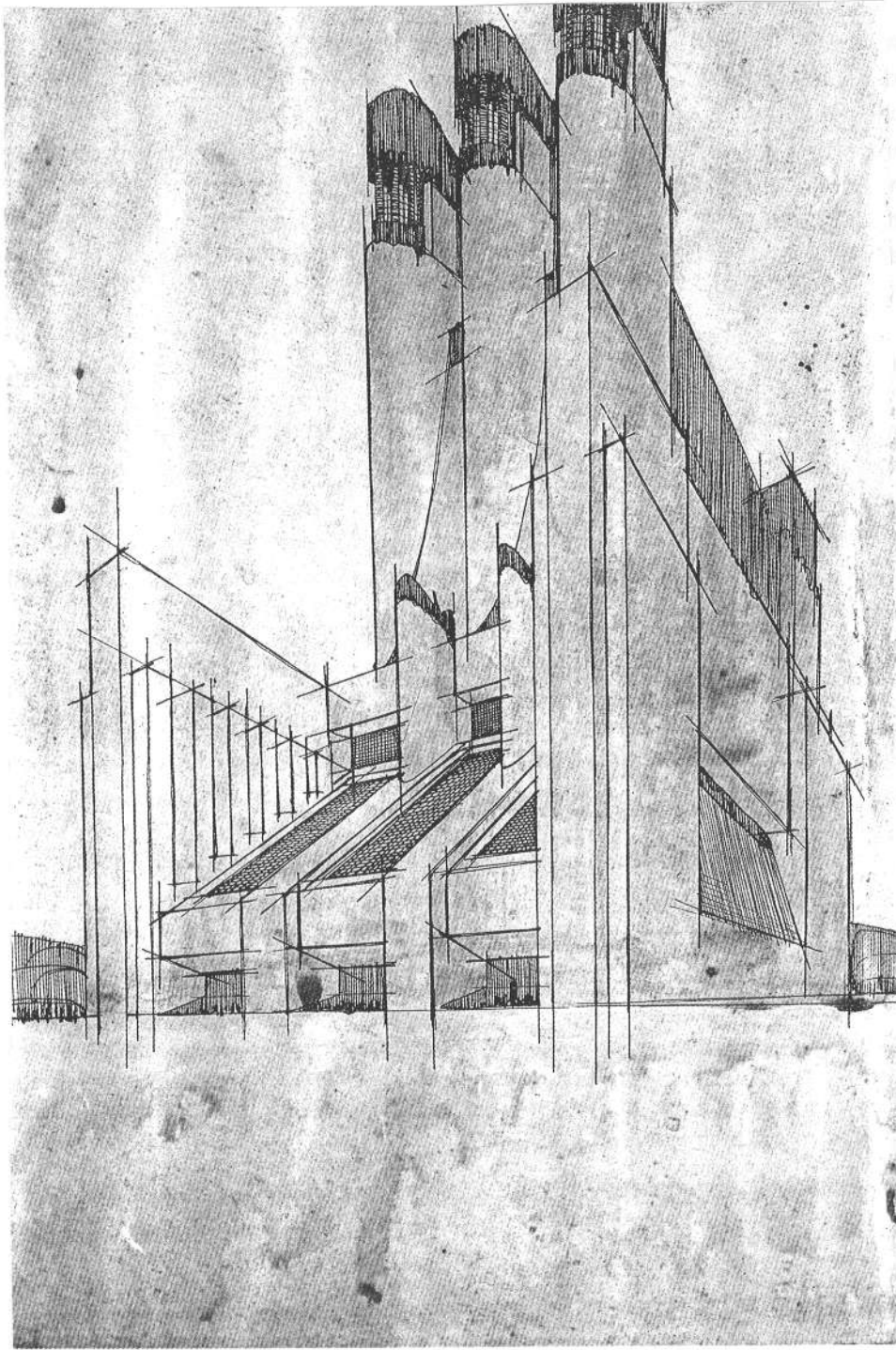
"La academia defiende el arte contra la ciencia" escribe Benévolo. Con la revolución industrial se incorporaron los métodos de las ciencias al conjunto de reglas empíricas que constituían la técnica del período anterior. De hecho es el origen de la tecnología. Tecnología (*) que para Battisti es en arquitectura **"el momento específico de la asunción de los datos inherentes al sistema productivo constructivo realizados en el ámbito de la disciplina del proyecto"** (4). La tecnología representa, consiguientemente, un momento de la práctica disciplinar eminentemente operativa y que ofrece un conocimiento de la realidad sólo en función de su utilización productiva.

Entre 1.875 y 1.900 la aplicación detallada de los inventos científicos a los procedimientos industriales se realizó en la central eléctrica, en el teléfono y en el radio-telegrafo. Finalmente, una serie de invenciones complementarias, el fonógrafo, el cinematógrafo, el motor de gasolina, la turbina de vapor, el aeroplano, estaban todos esbozados, sino perfeccionados hacia 1.900, recuerda Mumford. **"La revolución industrial modifica la técnica constructiva. Los materiales tradicionales son trabajados de manera más racional y distribuidos más libremente (...). Los progresos de la ciencia permiten poner en práctica de modo más conveniente los materiales y medir su resistencia; la fundación de escuelas especializadas provee a la sociedad de un gran número de profesionales preparados"**.

Hook estableció las leyes de la mecánica elástica en el año 1.676. Galileo dedica en 1.638 una parte de sus diálogos a discutir problemas de estabilidad. Mariotte en 1.684 introduce la noción de eje neutro. Parent en 1.713 encuentra su posición correcta en la Ecole Polytechnique de París. **"La ciencia de la construcción ha supuesto una separación entre teoría y práctica, contribuyendo a disgregar la unidad de la cultura tradicional"**.

Gaspar Monge (1.746-1.818) formula las reglas de la geometría descriptiva a partir de 1.799. El sistema métrico decimal es introducido por la revolución francesa. **"En 1.833, -escribe Sanchez Pro- las investigaciones y enseñanzas en L'Ecole de Ponts el Chaussees realizadas por Navier establecen definitivamente el cálculo de tensiones en una sección de una viga flectada en los términos que lo utilizamos hoy, así como el esbozo del método general para la determinación de esfuerzos en estructuras en las que existe continuidad entre sus elementos"** (5).

"Entre 1.849 y 1.855 J. Clapeyron y J. Bertot amplían los "tipos" estructurales susceptibles de cálculo, de la barra aislada a la estructura de barras (viga continua) estableciendo las (...) ecuaciones que relacionan los elementos en tres apoyos contiguos. Los conceptos de equilibrio, rigidez a flexión y compatibilidad de deformaciones angulares intervienen en este modelo de cálculo en el que ya se considera la continuidad entre los elementos estructurales planteando un sistema de



Studio per edificio, (1913).

tantas ecuaciones como apoyos, cuya resolución por sustitución no ofrece dificultades y facilita el cálculo manual de este tipo de estructuras" (6). Rankine publica su mecánica aplicada en 1.858 y Cullman su estática gráfica en 1.866.

Se plantea con "L'Ecole" el conocimiento científico del problema resistente. La enseñanza se fundamenta sobre una base científica cada vez más amplia y rigurosa. Pero la técnica, en general, ha adquirido un prestigio y creado una moralidad que reivindica su propia estética. Estética que en opinión de L. Mumford no se puede desligar de la máquina. **"Los ingenieros mismos no creían en los aspectos cualitativos y culturales de la máquina. En su indiferencia hacia esos aspectos, estaban tan lejos de apreciar la naturaleza de la máquina como lo estaban los románticos: sólo que los románticos juzgaron a la máquina desde el punto de vista de la vida, consideraban un defecto, los utilitaristas lo exaltaban como una virtud, para los últimos la ausencia de arte era una seguridad de cosa práctica" (7).**

Pero la técnica en la construcción iba íntimamente ligada a la estructura portante que sufría un proceso paralelo. **"En este período comienza la separación entre arquitectura y problemas de la práctica constructiva".** En arquitectura corresponde al neoclasicismo.

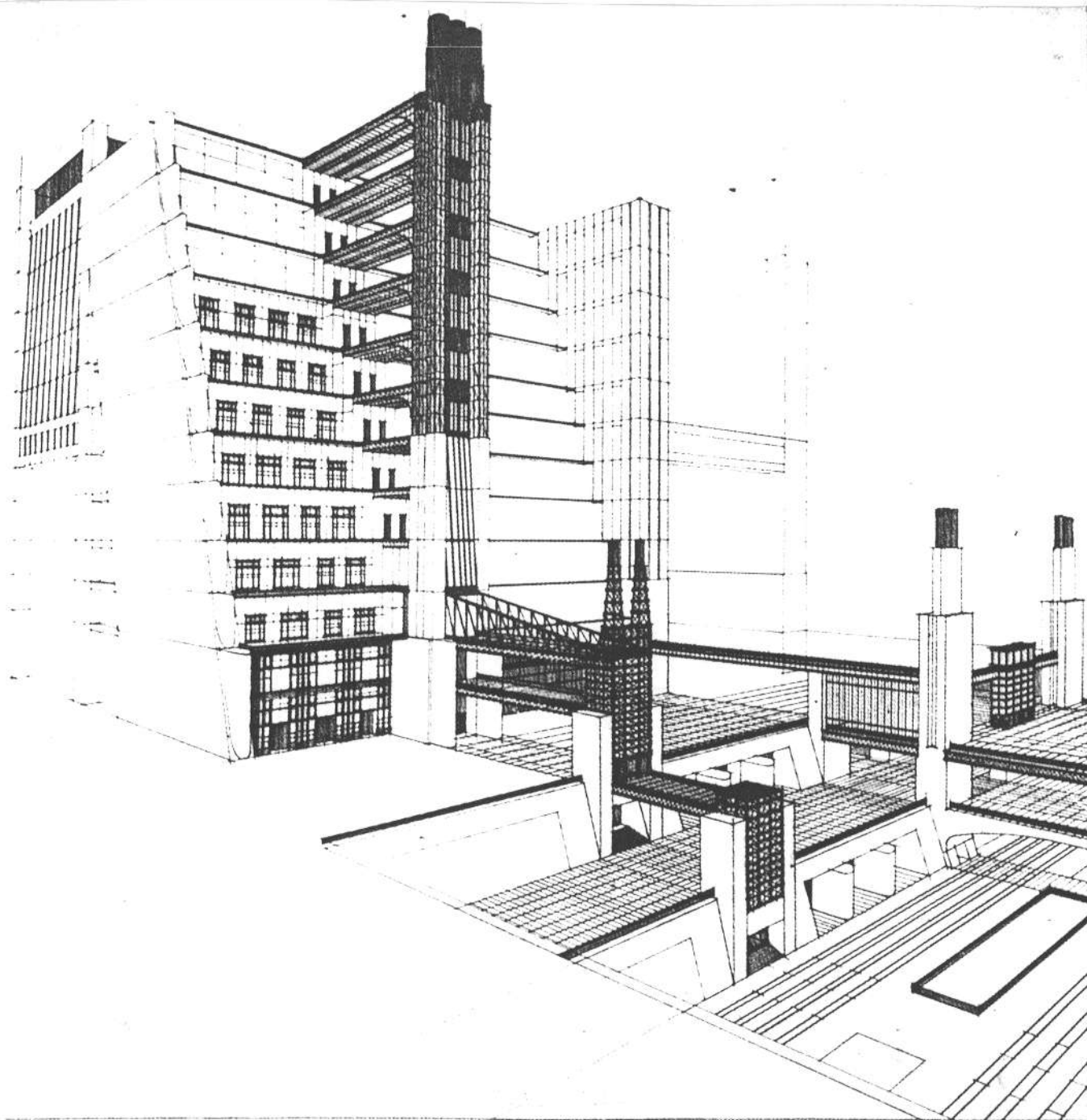
El año 1.851 se organizó la primera exposición internacional en Londres. Exposición que en sí misma era un símbolo de comunicación. La exposición se realizó, en definitiva, bajo un invernadero. Como tal era una estructura desnuda y su construcción fue tan casual como la necesidad de construirlo en un tiempo record. Así no admite elemento que connote su arquitectura. Lo cierto es que este edificio se convertiría en bandera de la reivindicación de una manera de entender la arquitectura. El progreso y la civilización se asociaría a la estructura desnuda y a la máquina y los órdenes al mundo antiguo. La asociación técnica-estructura portante estaría presente hasta el Movimiento Moderno.

"El conocimiento científico fue uno de los hechos que contribuyó al placer estético" (8), escribe Mumford que apunta la mediatización cultural de la estética. **"El estafalario esclavo mecánico -afirma- era también un pedagogo. La excelencia estética de las formas de las máquinas, la delicada lógica de los materiales y de las fuerzas que han añadido un canon nuevo a las artes: sobre todo, quizá, la personalidad más objetiva que ha nacido mediante un trato más sensible y comprensivo con esos nuevos instrumentos sociales y a través de su deliberada asimilación cultural" (9).**

Desde mediados del siglo XIX **"el dato estructural comienza a reivindicar sus prerrogativas estéticas", (10)** escribe Giedion. Eiffel escribe: **"Las auténticas leyes de la fuerza se encuentran siempre en consonancia con las leyes secretas de la armonía".**

"Conviene captar los orígenes de esta postura en las escuelas de ingeniería, en las que se forman, desde entonces, la mayor parte de los proyectistas" recuerda Benevolo. La estética industrial, la expresión de la técnica y su lógica constituye un hecho cultural no siempre comprendido, y su aceptación está más fundamentada en razones económicas que estéticas.

Pero la asimilación de la máquina como hecho estético fue como el paso de la máquina al arte. **"Fue en sí mismo un signo de liberación. Un signo de que la mente estaba una vez**



La Città nuova: casa a gradinata con ascensori dai quattro piani stradali, (1914).

Pero fueron otros edificios de estructura metálica los que provocaron desconciertos por la ruptura que suponen respecto a las proporciones tradicionales. Era una nueva propuesta que no tenía parámetros críticos con la que enjuiciarla.

Frank Lloyd Wright en su discurso en Hull House en 1.901, titulado "Arte y Oficio de la Máquina" consideró la producción industrial y la máquina como un instrumento importante en el proceso de diseño, como lo eran los simples utensilios y herramientas.

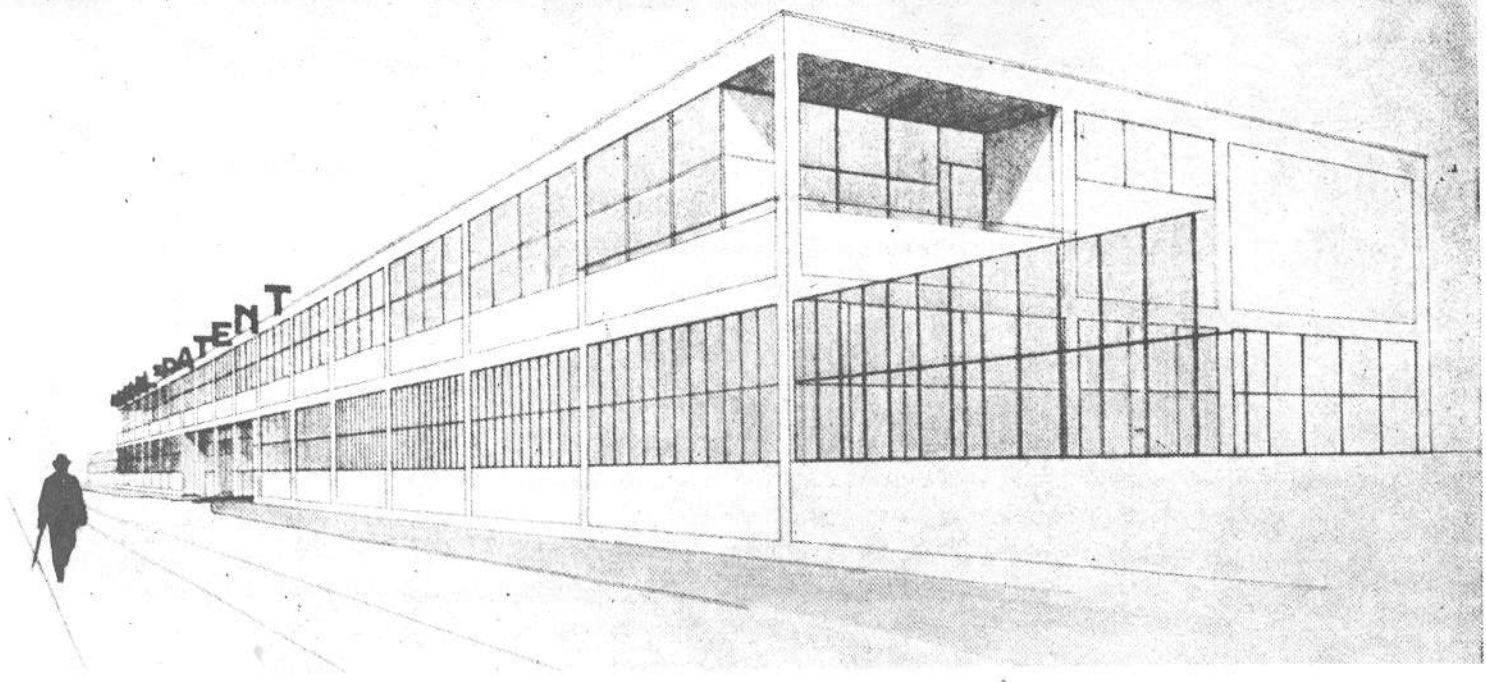
En el diseño de las máquinas se fue eliminando lo superfluo de la misma manera que se fueron eliminando los estilos de las estructuras o se aprendió como dice Mumford que **"la verdadera belleza es algo que se usa debe unirse siempre a su adecuación mecánica y por tanto supone una cierta cantidad de reconocimiento y valoración intelectual"** (16) (opinión que coincide con el juicio artístico Kantiano). Así el principio de economía será un valor ligado a la estética de la máquina. **"La técnica moderna, afirma L. Mumford, por su propia naturaleza esencial impone una gran purificación de la estética; es decir, despoja al objeto de los anteojos de la asociación de todos los valores sentimentales y pecuniarios que no tienen absolutamente nada que ver con la forma (.....) y dirige la atención hacia el objeto mismo"** (17).

La componente romántica que lleva a Morris a proponer la vuelta a la artesanía será corregida por su discípulo Ashbee cuando revisa las posiciones del maestro respecto a la aceptación de la máquina: **"Nosotros no negamos la máquina, la consideramos beneficiosa pero querríamos verla dominada"**. La máquina es un dato objetivo a partir del siglo XIX y como afirma Ashbee **"la civilización moderna se basa en la máquina y no es posible estimular o impulsar válidamente la enseñanza artística sin reconocer esta verdad"**.

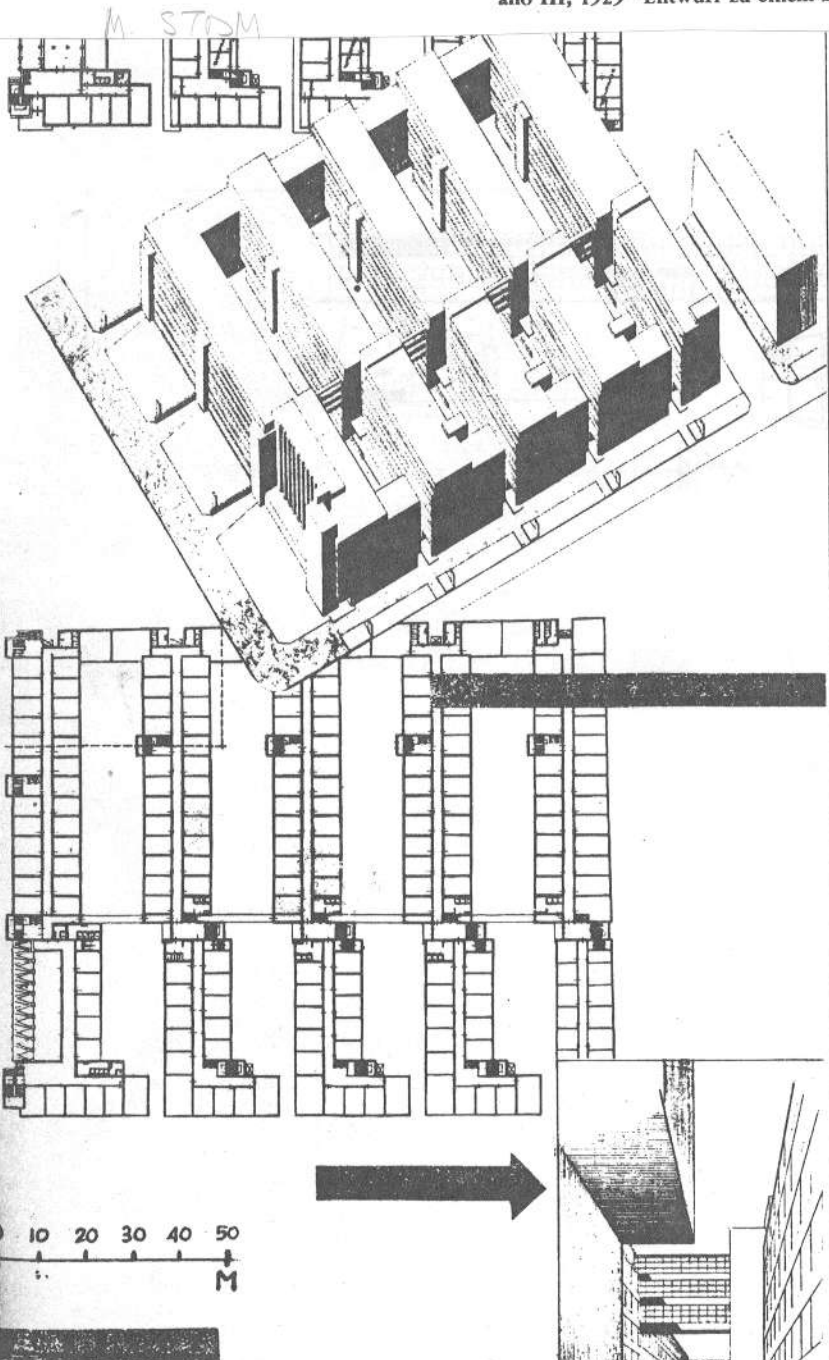
Van de Velde reconoce el valor cultural de la ingeniería y afirma que los ingenieros son los arquitectos de su época. **"Hay una clase de personas, escribe, a las que no podemos continuar negando el título de artistas. Su obra se basa por un lado en el empleo de materiales cuya utilización era desconocida hasta ahora, y por otro en una audacia tan extraordinaria que supera incluso a los constructores de catedrales. Estos artistas, los creadores de la nueva arquitectura son los ingenieros"** (18).

Van de Velde escribe: **"El breve paréntesis del Art Nouveau, aquel efímero movimiento sin más leyes que su propio capricho fue seguido (...) por los vacilantes comienzos de un nuevo estilo, por su disciplinado y proporcionado, el estilo de nuestro tiempo. Dos Guerras Mundiales han prolongado su difícil crecimiento, pero paso a paso prosigue su camino consciente hacia la madurez. Y, cuando haya sido finalmente alcanzada, la madurez coincidirá con la instauración de una estética racionalizada, en el cual la belleza y la forma serán comunes a la infección continua del dañino parásito de la fantasía"**.

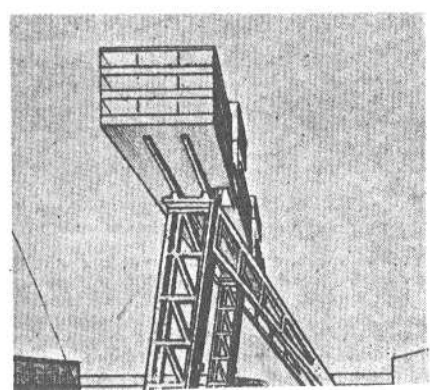
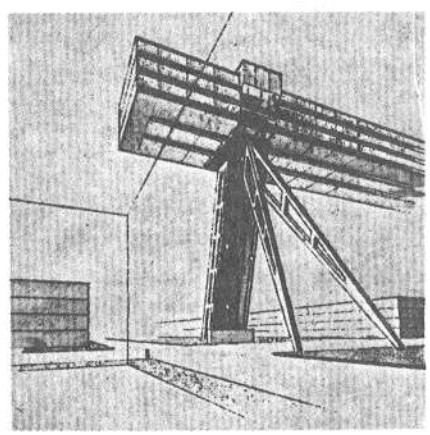
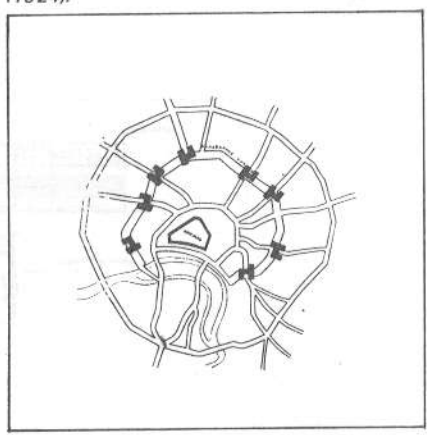
La escuela de Holanda invocaba después de 1.910 una ideología de la máquina, paralela a las tendencias internacionales. En 1.917 fundaron De Stijl y su primer punto de manifiesto dice: **"En estrecha cooperación hemos examinado la arquitectura como una unidad plástica compuesta de industria y tecnología y hemos establecido que, como resultado ha nacido un nuevo estilo"** (19).



Edificio para oficinas en Rotterdam, 1926. Reelaborado durante su estadia en la Bauhaus, publicado en Neue Bauhaus cher, año III, 1929 "Entwurf zu einem Bürogebäude"



Versión de Mart Stam de los rascacielos para Moscú ideados por El Lissitzky (1924).



más libre para ver, para contemplar y así ampliar y profundizar todos los beneficios de la máquina" (11), escribe Mumford. Los cubistas fueron posiblemente la primera escuela que superó esta asociación de lo feo y lo mecánico. Pero la técnica moderna tiene una contribución cultural especial e intransferible. **"Lo mismo que la ciencia subrayó el respeto por el hecho, así la técnica recalcó la importancia de la función"**. Como señaló Emerson, **"lo bello reposa sobre los cimientos de lo necesario"** (12).

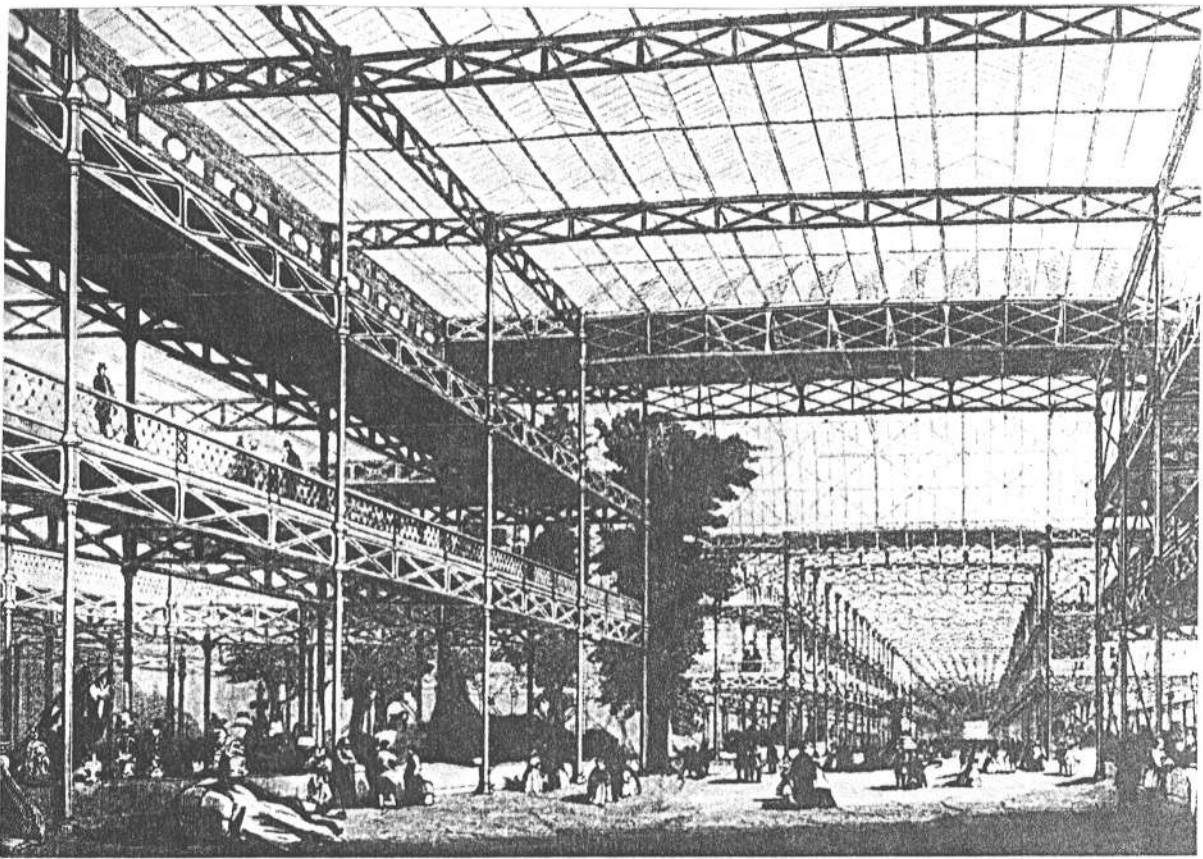
Las primeras máquinas de vapor se embellecían con columnas dóricas o tracería gótica del mismo modo que se ponían capiteles ornamentales en las modernas estructuras de hierro. El proceso de diseño se dividió en dos partes. Una de ellas elaboraba el proyecto con vistas a la eficiencia mecánica. La otra con vistas a la apariencia. Sin embargo **"La máquina es muy exigente y conduce inexorablemente hacia soluciones menos costosas; por otro lado las exigencias de estilo se limitan a las apariencias formales de los objetos, -escribe Benevolo- tendiéndose con ello a restringir cada vez más el concepto de estilo y a considerarlo por último como un simple revestimiento decorativo, aplicable reiteradamente a un esqueleto estructural genérico; el arquitecto se reserva la parte artística, y deja a los demás la parte constructiva y técnica. Nace así la dualidad entre ingeniero y arquitecto"**.

"Si se piensa que la exposición parisina de 1.855 mostraba una de las grandes y primeras realizaciones de las construcciones metálicas, escribe Battisti, las primeras investigaciones y los primeros productos del hormigón armado y una sección específicamente destinada a las artes se comprenderá porqué se planteó la cuestión de la integración de las artes y de la técnica. Necesariamente el dato técnico y estético resultaron yuxtapuestos más que íntimamente fundidos; pero ello ofreció ocasión a Baudelaire de hablar en su comentario sobre la exposición de la "inevitable relación entre forma y función"" (13).

"El utilitarista y el esteta se retiraron pronto a sus campos respectivos. El esteta insistiendo con justicia en que la estructura formaba parte integral de la decoración y que el arte era algo más fundamental que cubrir con capa de azúcar la tarta como hace el pastelero" (14) escribe Mumford.

Eiffel escribe en 1.877: **"El primer principio de la estética arquitectónica prescribe que las líneas esenciales de un monumento se adecuan perfectamente a su destino (...) y bien, yo sostengo que las curvas de las cuatro bases del monumento, tal como el cálculo ha expresado -curvas que partiendo de una enorme e inusitada masa en la base van afinándose hasta el vértice- darán una gran impresión de fuerza y belleza"** (15).

Si el edificio de Paxton fue calificado como obra de arte, la exposición de París marcó, a pesar de las opiniones de Eiffel, un límite claro a la relación entre arquitectura y técnica. Al margen de la megalomanía de su concepción la torre ejemplificaba lo que da de sí la técnica cuando se despoje de todo contenido, y se convierte en monumento de sí misma, portadora de valores propios. El artefacto tecnológico provocó oposiciones feroces cargadas de fuerte intensidad emocional no siempre justificadas críticamente.



«Crystal Palace», por Joseph Paxton (destruido en 1936), 1850-1851. Fotografía: «The Architectural Association», Londres.

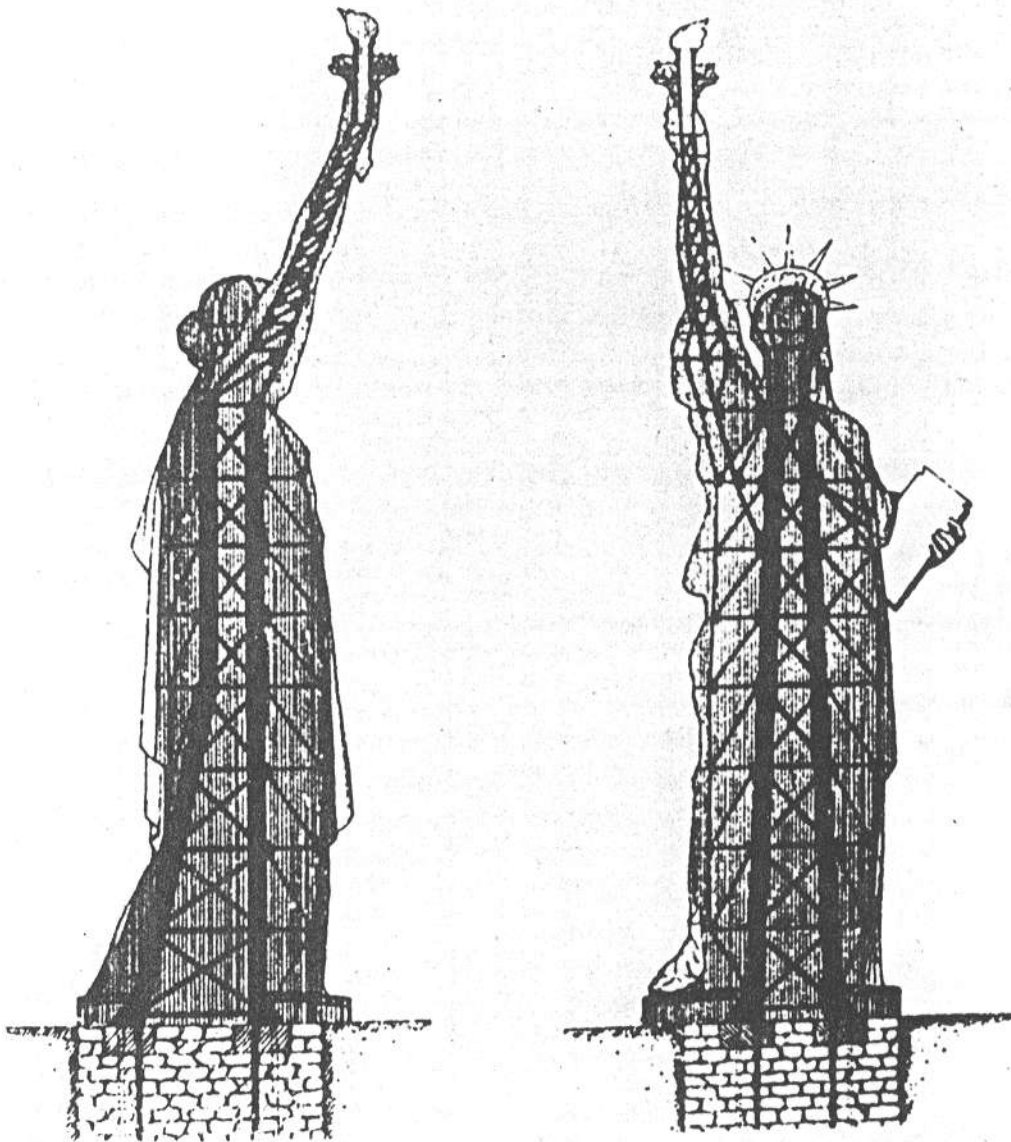


Diagrama del esqueleto metálico de la Estatua de la Libertad, por G. Eiffel, 1883.

La novedad "fuerza dinámica fundamental con base filosófica y sociológica, afirma Udo Kulterman, y no en la superficial rapidez de la técnica, es donde reside la verdadera importancia de nuestra época, que debe manifestarse no sólo mecánicamente sino en forma configurada" (20).

Y otro componente del grupo stijl, Mart Stam, llegó a pedir "dictadura de la máquina". Es fácil hablar de espíritu de la época sacando factor común. Es famoso el aforismo de Le Corbusier de la casa como máquina en la que habitar. Pero el propio Sant'Elia había escrito que "la casa futurista debe ser como una enorme máquina".

"Las necesidades actuales -escribe Le Corbusier- de la vida pueden ser precisadas y exigen una solución. Es preciso actuar contra la antigua casa que hacía mal uso del espacio. Es preciso considerar la casa como una máquina para vivir".

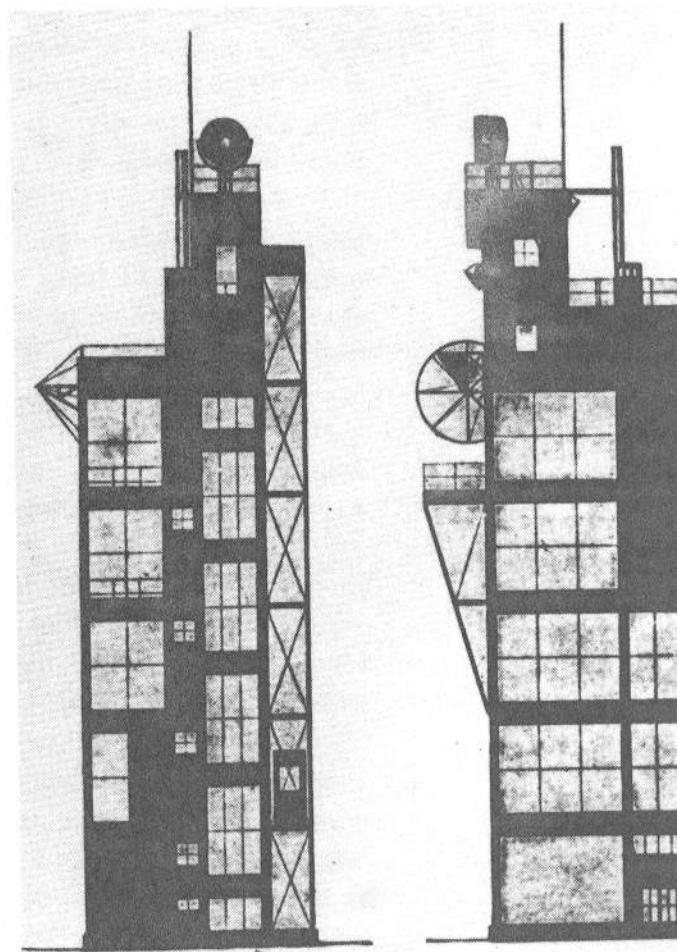
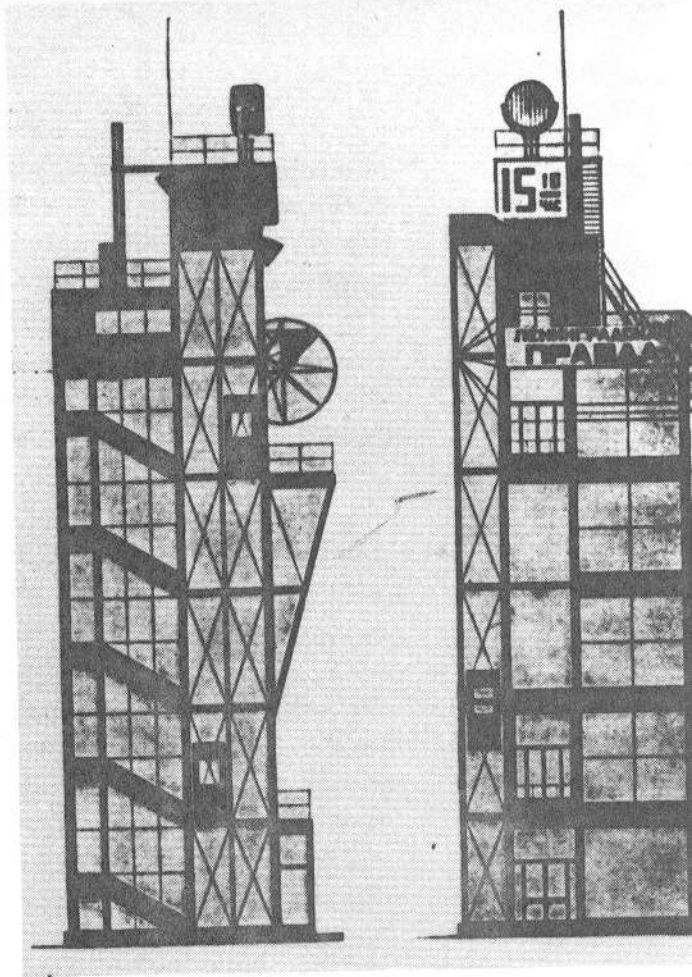
"La casa máquina de Le Corbu -escribe Carlo Cresti- es por ello un instrumento que el hombre puede utilizar e incluso dominar y adecuar a sus propias características de vida, porque está relacionado con la "scale" de las exigencias de la sociedad; no es la "máquina gigantesca" para satisfacer las necesidades de individuos "de prologaciones mecánicas acumuladoras y generadoras de movimiento". Casi monstruoso Moloch alienante, dispuesto a fagocitar al hombre y a anular su personalidad. El maquinismo contemporáneo se convierte, así, pues, para Le Corbu, en "L'esprit nouveau" de la realidad matriz de una nueva ética que permanece en la parte más próxima de los confines de la utopía. y, sin embargo, la fórmula de la "máchine d'habite" ha hecho fruncir el entrecejo a muchos, no obstante lo cual queda intacta su fascinación de definición esencial que resume, en su descarnado lenguaje sus incognitas de aventura, el significado más veraz, más exacto, "más pertinente" de la función de la casa en la civilización moderna" (21).

"Nadie puede negar hoy en día la estética que se deriva de las creaciones de la industria moderna", escribe Le Corbu "En la producción artística general se encuentra el estilo de una época y no como se cree muy a menudo, en ciertas producciones de contenido meramente ornamental".

"Lo importante -escribe Peter Blake- era el desarrollo de una estética con su propio lenguaje original, que especialmente pudiera utilizarse para ser aplicada a la resolución de los problemas actuales".

Le Corbu, Leger y otros pintores se dejaron llevar por el mismo entusiasmo con respecto al arte maquinista. Así nació el funcionalismo en arquitectura. La máquina se asoció a la eficiencia. Los "funcionalistas" quedaron ligados a la analogía con la máquina" escribe Peter Blake.

Afirma Banham "Que Sant'Elia, en el manifiesto de la arquitectura futurista, ha encontrado la ecuación casa-máquina ocho años antes que Le Corbu. Sería fácil responder que la ecuación ha sido después resuelta por Le Corbu, dejando a Sant'Elia el mérito de haber propuesto por primera vez, a través del viento profético del manifiesto, un código de la estética de la arquitectura máquina. Pero una vez puntualizado que otras, antes que las futuristas y Sant'Elia lo aplicaron a la arquitectura,



habían intuido el fascinante impulso innovador y transformador de la máquina y la velocidad", escribe Peter Blake.

"El complicado y artificioso aspecto de la ciudad futurista parece talmente abstraído de la realidad que inmediatamente denuncia sus límites utópicos. El juego de la previsión es llevado a un extremo tal de paroxismo que es fácil denunciar su contenido exclusivamente enfático y advertir la falta de sostén de una organización estructural rigurosa y lógica.

Los dibujos de Sant'Elia que debían demostrar el rechazo futurista de una arquitectura "hierática y solemne, escenográfica, monumental ..." son de hecho ejercicios gráficos en los que aflora de modo inconfundible una monumentalidad falsa, postiza y sobre todo estática".

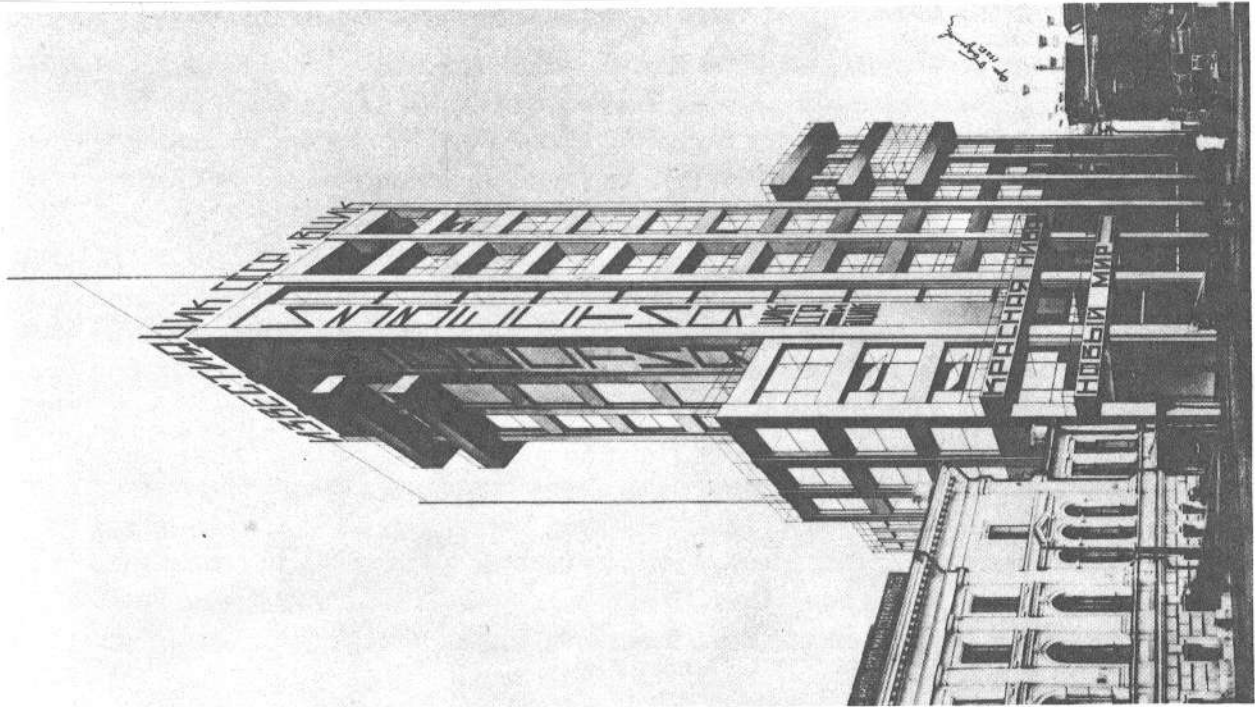
"El proyecto de ciudad contemporánea de Le Corbu tiene como sostén, en lugar de un manifiesto, una relación técnica extremadamente informativa, en la cual se explica detalladamente los principios informadores que guían la organización de la estructura urbana ideal, en la que es posible también poner de relieve la medida, el sentido de los casos positivos, que la nueva condición humana va adoptando.

Si las imágenes gráficas que acompañan el proyecto de Le Corbu no transmiten, la misma intensidad y sujeción de signo que las de Sant'Elia, son sin embargo mucho más aceptables por la lucidez del rigor ideológico que reflejan" (22).

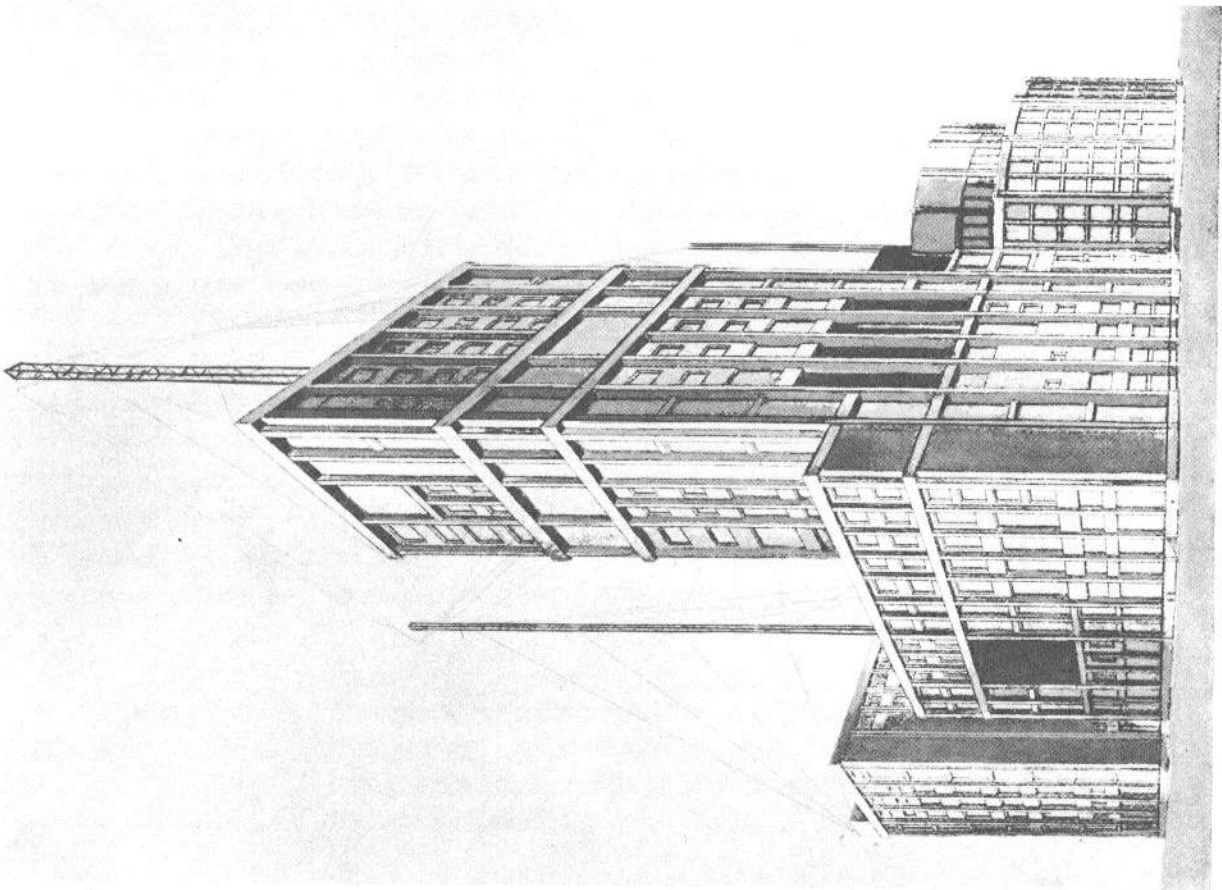
El constructivismo ruso apostaba por una estética futura asociada a la tecnología moderna, por la estética maquinista. Los hermanos Vesnin en el proyecto para Pravda (1.923) proponen una imagen cuyas referencias maquinistas son evidentes. El edificio, desprovisto de toda referencia a la arquitectura clásica es poco más que una estructura reticular cerrada con vidrio en donde los elementos auxiliares, ascensor, instalaciones, rótulos, etc., adquieren un papel importante. "El monumento a la III Internacional -escribe A. Ramirez- de Tatlin estaba concebida como un grandioso emblema maquinista, lo cual no es de extrañar en el ambiente posterior a octubre de 1.917. La máquina, "por nueva", y por ser realización colectiva, cumplía todos los requisitos para recuperar el puesto de honor en el panteón revolucionario ...". Y cita a Tarabukin "No son los Rembrandt quienes crean el estilo de nuestra época. Sino los ingenieros" (23).

Pero es algo más que una estética lo que la máquina ha sugerido. "La asimilación de la idea de función por parte del funcionalismo arquitectónico, escribe Battisti, se refiere a la imagen del proceso productivo, entendido como principio y regla para proyectar y realizar la coordinación entre funciones. No se trata tan solo de una referencia estética y simbólica a los contenidos formales de la máquina, sino de una referencia metodológica y operativa a los procesos y aspectos organizativos de la producción industrial" (24).

Mies ve en la industrialización el problema central de la construcción de su tiempo. "Si logramos llevar a cabo esta industrialización, los problemas sociales, técnicos, económicos y también los artísticos se solucionarán fácilmente".



G. Barkhin: *Izvestia* Building. First design proposal.



La fe en la tecnología es absoluta. En la revista ABC (1.924- 1.928) escribe C. Marti y X.T. **"Se analizan los medios de transporte como artefactos técnicamente desarrollados que por su depuración formal y ligereza material, son susceptibles de aclarar algunas cuestiones más relevantes que tiene planteada la arquitectura moderna"** (25).

Behne define la posición del racionalista, opuesto al funcionalista riguroso cultivador de un rígido formalismo. **"Cuando el racionalismo se refiere a la máquina, lo hace porque en ella encuentra la belleza concreta, moderna y elegante de la forma (...) promotora de la uniformidad y de la estandarización"**.

Hacia 1.930 las técnicas del hierro y hormigón están asumidas en la arquitectura que se construye. La estética de la máquina comienza ya a no ser una propuesta a reivindicar. La malla estructural es habitual en las edificaciones importantes.

Frank Lloyd Wright en 1.930 se dirige a un estudiante que hace referencia al aforismo de Le Corbusier: **"Considera que la casa es una máquina en que vivir, pero entonces considera también que el corazón es una bomba aspirante. El hombre sensible empieza cuando el concepto de corazón acaba. Considera si quieres que una cosa es una máquina en que vivir, pero ten en cuenta que la arquitectura empieza donde el concepto de casa termina"**.

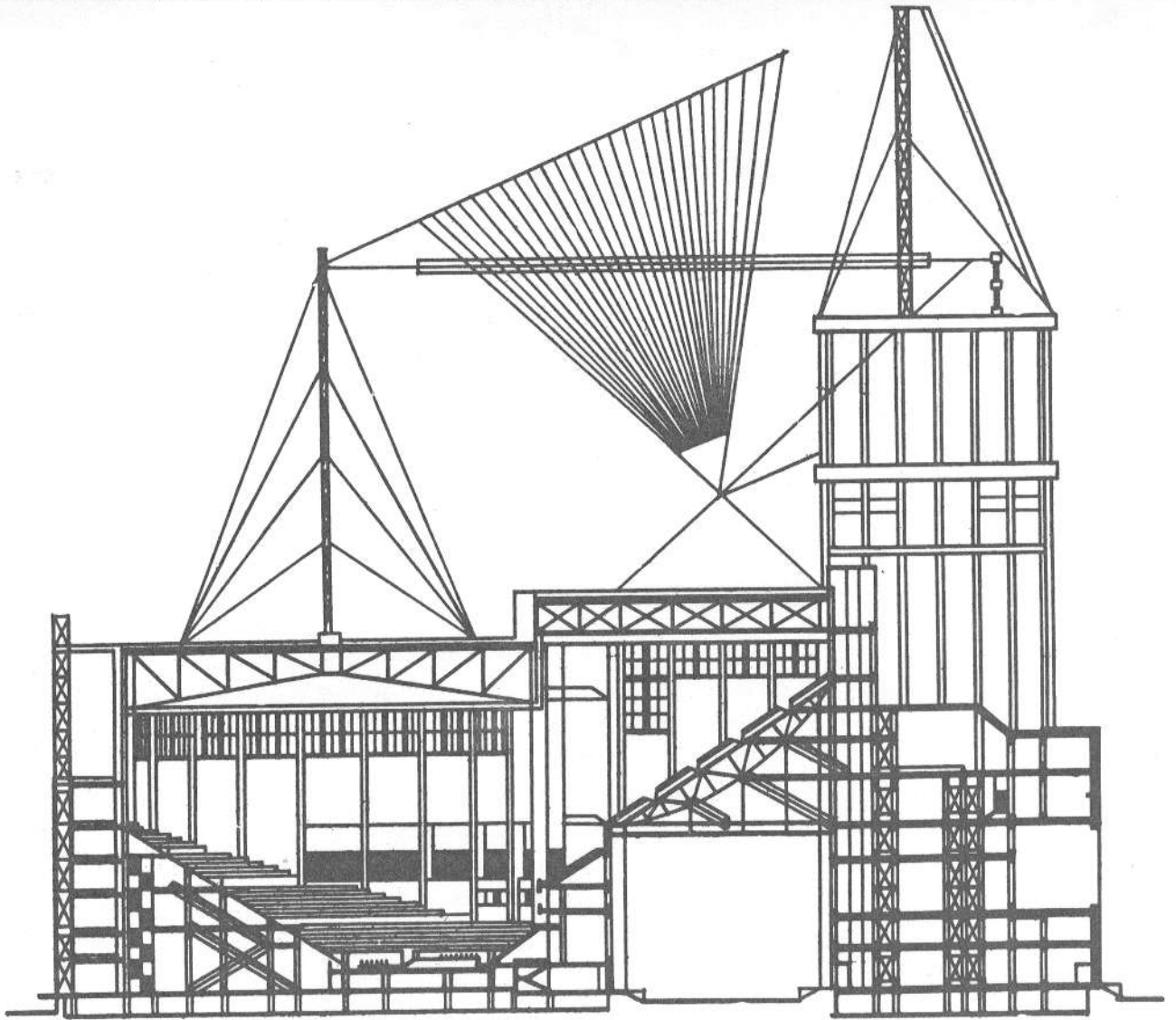
Mies en 1.930 **"No estimemos en demasía la cuestión de la mecanización, de la estandarización y de la normalización"**. Defendía lo espiritual **"la cuestión del valor es decisiva"**.

Nicolau M^a Rubió publica en 1.931 "Actar. Discriminación entre las formas de quietud y movimiento en la construcción". **"El discurso de Rubió -escribe C. Marti y X. Monteny- se centra en la oposición entre estaticidad y dinamicidad, a los que considera respectivamente como el reino de la arquitectura y de la máquina, convirtiendolos, de este modo, en especies irreconciliables: "La arquitectura ha sido creada en el espacio estático; las formas de la construcción arquitectónica derivan del equilibrio en reposo"**, afirma N.M. Rubió (26).

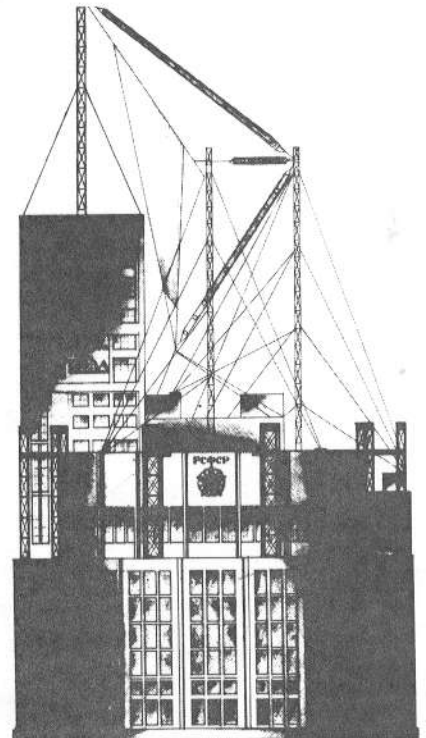
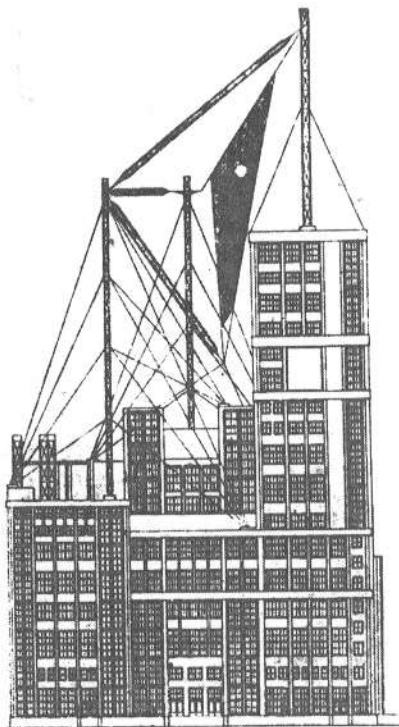
En cambio la forma de la máquina tiene su exclusivo fundamento en el movimiento y es justamente el movimiento el que impone formas obligatorias e indiscutibles. **"Mirad una rueda. Su forma circular es obligatoria y se explica por el movimiento mecánico que le es propio. No puede ser de otra manera -debe ser circular-"**.

Es pues el movimiento **"quien engendra las formas estrictas, las líneas matemáticas, las superficies netas, la simplicidad lógica de los órganos de las máquinas. Y esto es lo que se quiere trasladar a la construcción"**.

Rubió ataca la estética maquinista en su acepción más mimética. Aquella que encuentra su mundo iconográfico en la máquina de manera más o menos literal sin entender la depuración formal como producto conceptual de esa estética. Iconográfica y conceptual una vez más son dos maneras enfrentadas de interpretar el mismo movimiento artístico. Rubió en definitiva está atacando la primera cuando escribe **"ignora que las cualidades que le gustan en las**



40 FROM THE PALACE OF LABOUR TO THE SOCIAL CONDENSERS



Vesnin brothers: Palace of Labour, 1923, elevations from the final scheme of the rectangular and auditorium end.

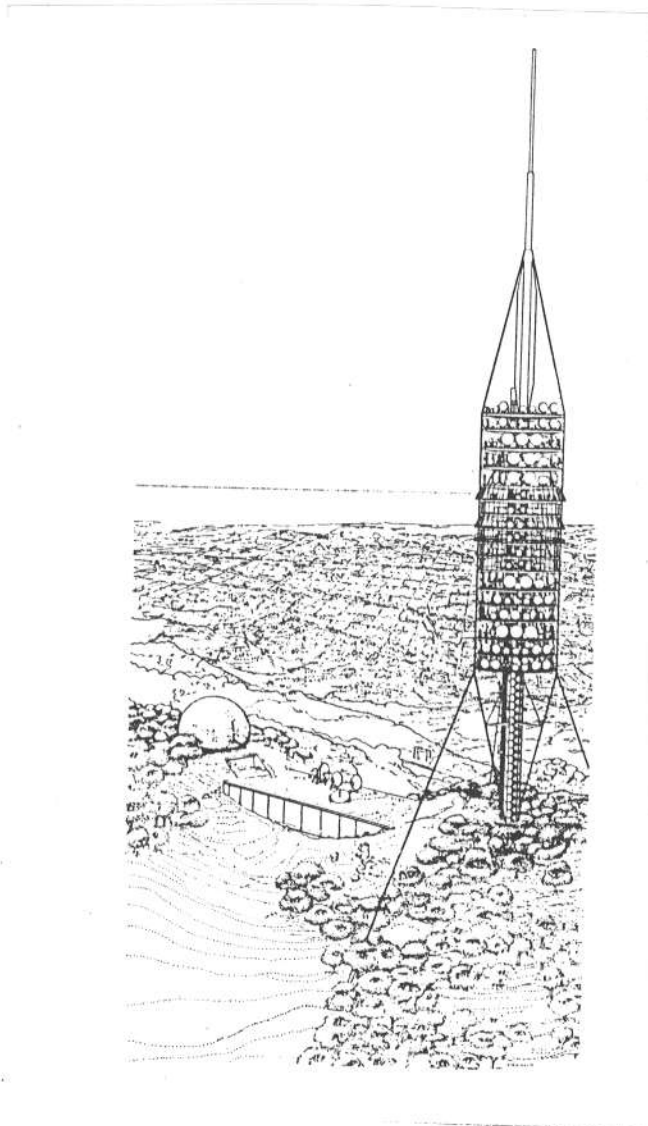
Vesnin brothers: Palace of Labour, 1923, section of the final scheme showing the oval auditorium block, the covered roadway, and the rectangular

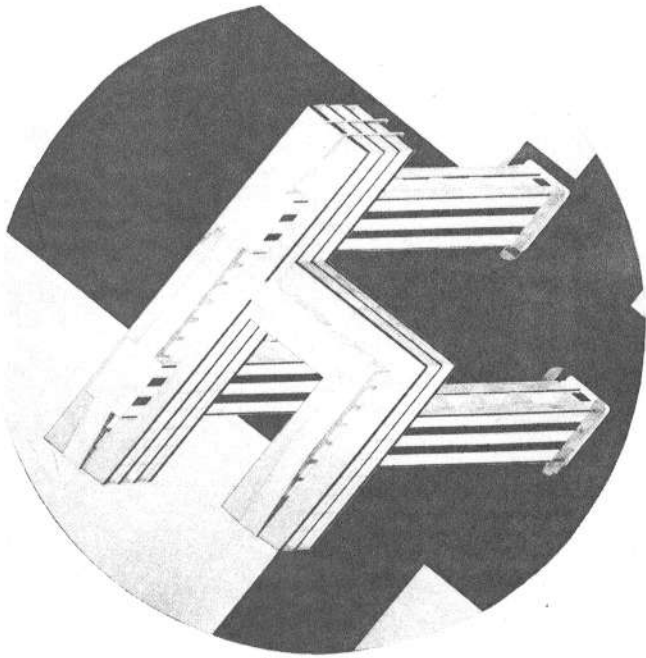
formas de las máquinas están producidas por el movimiento". Y de manera tácita está proponiendo la segunda.

Como recuerda el citado artículo **"Rubió concede a la máquina, aisladamente considerada un cierto valor estético. Pero no admite mezclas, parentescos ni contactos de la máquina con la arquitectura a la que trata de preservar de toda clase de "impurezas" (27).**

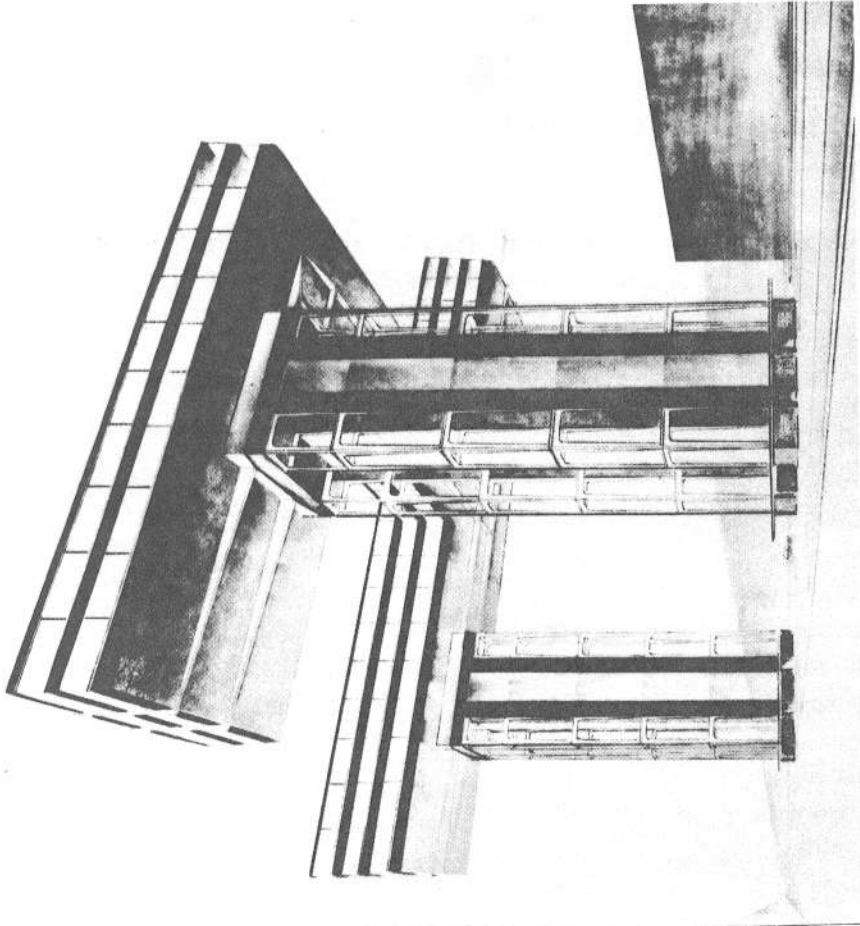
El proceso no siempre se entiende en sus relaciones reales. En 1.934 Gropius explicó cómo su generación había tratado de solucionar -con toda la energía de su fuerza creadora- la aplicación de las formas arquitectónicas a la máquina.

Admitiendo la relación biunívoca es evidente que en la interpretación del proceso cada uno intenta llevar las aguas a su molino. Reyner Banham (en 1.960) considera el ahondamiento en la tradición histórica del movimiento moderno como: **"El redescubrimiento de la ciencia como una fuerza dinámica más que un humilde servidor de la arquitectura".**





El Lissitzky: Sky-hook, aerial view, 1924.



El Lissitzky: Sky-hook, 1924.

(1) MUMFORD, L. - "Técnica y civilización". Madrid, Alianza Editorial, 4ª ed., 1.982, pág. 239.

(2) Op. cit. pág. 239

(3) Citado por MUMFORD. pág. 240.

(*) Tecnología es, para Mumford y Eliot, la manera sistemática, racional y científica de enfrentarse a los problemas colectivos de organización, control y abastecimiento de grupos humanos, así como a la producción eficiente de artículos de consumo para los mismos.

El Oxford English Dictionary - recuerda F. Candela - la define como "La ciencia de la aplicación del conocimiento para los fines prácticos y la totalidad de los medios empleados por un pueblo para proporcionarse los objetos de su cultura material".

(4) BATTISTI, E. - "Arquitectura, ideología y ciencia". Madrid, Ediciones H. Blume, 1.980,

(5) SANCHEZ PROO, J. L. - "La escuela de Chicago o arquitectura versus estructura". Annals nº 1, Barcelona, E.T.S.A.B., 1.983.

(6) Op. cit. pág.

(7) MUMFORD, L. - Op. cit. pág. 343.

(8) Op. cit. pág. 344.

(9) Op. cit. pág. 344.

(10) GIEDION, S. - "La arquitectura, fenómeno de transición".

(11) MUMFORD, L. - Op. cit. pág.

(12) Op. cit. pág. 367.

(13) BATTISTI, E. - "Arquitectura, ideología y ciencia".

(14) MUMFORD, L. - Op. cit. pág. 368

(15) EIFFEL, G.

(16) MUMFORD, L. - Op. cit. pág.

(17) Op. cit. pág. 375.

(18) VAN DE VELDE, H. - Citado por Renato de Fusco

(19) Op. cit. pág.

(20) KULTERMAN, Udo. - "Historia de la arquitectura moderna". Barcelona, Edit. Labor, 1.969.

(21) CRESTI, C. - "Le Corbusier". Barcelona, Edic. Nauta, 1.971

(22) BLAKE, Peter. - "Maestros de la Arquitectura Moderna". Buenos Aires, Edit. Victor Leru, 1.960.

(23) RAMIREZ, J. A. - "El transatlántico y la estética de la máquina en la arquitectura contemporánea". Madrid, El croquis, Julio, nº 25, 1.986.

(24) BATTISTI, E. - "Arquitectura, ideología y ciencia".

(25) MARTI, C y MONTEYS, X. - "La línea dura". 2C Construcción de la ciudad, Abril, 1.985

(26) Op. cit.

(27) Op. cit.

