

<https://dx.doi.org/10.12795/astragalo.2017.i22.02>

MATERIA Y MATERIAL

SOLANO BENÍTEZ

Arquitecto Profesor en FADA UNA Asunción Paraguay



Solano Benítez *Pabellón de Paraguay*
Bienal de Venecia 2016

Quiero presentar algunas inquietudes relativas a mi actividad de arquitecto –construimos, proyectamos y nos vinculamos a los procesos de aprendizaje en diversos lugares de distintos países– y hacerlo no desde una posición abstracta sino al calor –de cómo– algunas de estas inquietudes definen o participan de nuestros procesos de ejercicio.

Para empezar, lo que plantea el título como la diferencia entre la *materia* y el *material*, o sea entre la muy amplia y compleja cuestión *matérica* que hace que algo exista y lo muy singular, específico y mutable o transformable que identifica a la idea de material en tanto como catálogo de soluciones disponibles para necesidades proyectuales (ladrillos, tirantes de madera, puntales de metal, etc.).

Una cosa es proyectar usando y ensamblando componentes del catálogo de materiales y otra es *pensar la idea de materia* –por ejemplos

sus propiedades mecánicas o químicas– antes o al mismo tiempo que se despliega nuestro proceso proyectual. La segunda instancia puede ayudar a descubrir o adaptar un material y es mucho más amplia y conectada para pensar por ejemplo, la cuestión de la crisis de sustentabilidad.

Entendemos que existe una dimensión cultural con la que miramos la materia, le otorgamos en algunos casos valores negativos –como por ejemplo la idea de desecho, desperdicio, basura– pero bajo esta denominación subyacen condiciones determinadas (al final o como excedente de ciertos ciclos productivos) que a su vez, permite el pensar su utilización transformada en algún tipo de material, como por ejemplo el *compost* usado en agricultura intensiva y en cultivos orgánicos: pero más allá de ello, siempre está el rescate posible de la materia que sin encontrar función, propósito

o utilidad, posibilita el pensar desde ella (...basura) el posible desarrollo de ciertos materiales en auxilio del acto proteccionista del construir.

En ese sentido, la materia (y en conexión, su energía inherente que empleamos en su transformación) se nos presentan en estado actual de crisis y colapso, según nuestra forma presente de vivir; más que nunca se requiere el conocer y el producir conocimiento sobre su fenomenología y ser capaces de participar en procesos culturales de re adaptación: la crisis se plantea como el imperativo cambio en la imposibilidad de usar en cierta forma la materia y el colapso evidencia la transformación no controlada de los procesos, que es reemplazada por una nueva condición matérica que no sabemos renovar en ciclo, reasignando su condición final.

La adaptación puede ser táctica o inmediata (hacer algo distinto ya frente a esas escenas de crisis y colapsos de la materia) o estratégica y de larga duración, como es el caso de sociedades que dependen de una creatividad social localizada como la que aplican los esquimales en sus entornos materiales de hielo y bajas temperaturas o los pueblos esteparios con sus soluciones nómades y orientadas a convivir con el viento y la vegetación pobre y la aridez.

Ello nos permitiría proponer una definición de material que incorpore esa capacidad inmediata o dilatada de adaptación: un *material* sería una *materia con finalidad*, una porción del continuo de materialidad del universo que se destina a algún objetivo o uso. Y también allí habría que extender límites o incongruencias: por ejemplo quemar suelo para inventar un material como el ladrillo, no parece a vista presente ser una adaptación adecuada para el destino de aquella materia originaria.

Desde esa perspectiva un material adecuado o sustentable sería aquel que no participa de procesos entrópicos de destrucción de materia previa. Aunque esto sea difícil de entender para un pueblo pobre que solo tiene a la mano un suelo para rascarle arcilla y un bosque del cuál quemar madera para cocer ese barro. Que desde Europa pueda pensarse que es ecosféricamente insustentable quemar la materia-suelo para hacer ladrillos no quita que en América Latina se trate, en su propio proceso histórico de desarrollo, una posibilidad o realidad con cierto grado de eficiencia y aprovechamiento del escaso desarrollo tecnológico alternativo.

Lo cual nos lleva, en la perspectiva de nuestros intereses proyectuales, a decidir en cuanto al equilibrio o no de dos nociones que pueden contraponerse como las de *evolución* y *conservación*. Una crisis puede definirse como una evolución que no contempla la conservación y un colapso como una evolución no resiliente, es decir que impide la conservación a través de la recuperación de las cualidades básicas de un sitio natural. Es decir, un ecosistema natural puede ser conservado pasivamente –considerándolo intangible, como una reserva natural– o bien puede ser conservado activamente mediante procesos productivos resilientes que permitan la recuperación de la calidad del ecosistema en cuestión.

Desde otra perspectiva eso podría presentarse como lo que confronta al mundo o lo *in-mundo*: una in-munda evolución puede comprometer, tal vez irreversiblemente (superando el umbral de resiliencia) la conservación del mundo.

Pero tampoco me parece que debamos pensar la materia y el material desde el único

punto de vista de la física, de esa masa geométrica empírica que se nos presenta como materia disponible para darle usos o finalidades en el concepto de materiales. El desarrollo del pensamiento científico y tecnológico está formulando si cabe, un *re-organicismo*, una nueva fase de replicación de lo orgánico-natural que por ejemplo hoy permite programar el genoma y por lo tanto, el diseño de formas alternativas de producción o reproducción de materia o mejor, de bio-materia.

El pasaje de la física a la biología en cuanto a entender y manejar el mundo material hoy nos tendría que hacer pensar a los arquitectos en la posibilidad de una *granja de ladrillos* o de un *criadero de tejas*. La investigación sobre inteligencia artificial o el reemplazo robótico del trabajo humano son cuestiones que están ocurriendo así como los avances del biodiseño y de la capacidad de descubrir funciones biológicas que trascienden los límites de la física: por ejemplo la performance de una lagartija llamada *sandfish* (*scincus scincus*) que literalmente nada dentro de la arena. Es decir hay allí un desarrollo biogenético que consigue un organismo que pueda moverse eficientemente en un medio semi-sólido.

O la propiedad del *bacillus pasteurii*, curioso espécimen que en 6 horas calcifica la arena, o sea produce mediante una acción biológica basado en la ureasa, un material posible de costo/energía cero mediante esa acción sobre una clase de materia, lo mismo que otros *activadores* como la *myxobacterias* o el *bacillus subtilis*.

Otro organismo como el *mycelium*, que es una formación fungívora, posee propiedades capaces de modificar estructuras materiales o generarlas como la aplicación que desde 2007 experimenta la compañía *Ecovative Design* que

desarrolló con este tipo de hongo materiales alternativos naturales al poliestireno sintético que pueden mezclarse con residuos agrícolas y moldear de tal forma un material duradero con aptitudes tales como ser hidroabsorbentes y retardadores de fuego.

Es decir que podría verificarse por una parte la crisis y colapso de cierta dotación de material (sobre el todo el fósil o de generación muy lenta: en rigor la distinción entre material renovable y no renovable es falsa; solo existen renovabilidades rápidas como las vegetales o lentas como las líticas) pero por otra, el desarrollo o potenciamiento de cualidades orgánicas de generación de materia; en extremo la materia en sí es estúpida o sea carente de conciencia o entidad y puede ser reducida y abatida si se liga a un *stock* fijo o reproducida y multiplicada si es función de procesos biológicos de generación.

La profundidad de los cambios implícitos en el pasaje de lo físico-inerte a lo biológico-generativo no sólo remite a una recalificación profunda de lo que llamamos mundo sino también, siguiendo a Humberto Maturana, a la necesidad de hacerse cargo de *lo ignoto* ya que en la dimensión de tales modificaciones de lo material, nuestro estado de conocimiento es muy pobre. Pasando ese interrogante a nuestro más específico campo de actuación, se trataría de reinventar el arte proyectual en la dirección del más pleno y completo aprovechamiento de los saberes biotécnicos.

Lo biotécnico no debería ser ese espacio de exhibicionismo de novedades emergentes de nuevas posibilidades materiales sino un campo en donde redefinir por completo la relación entre ideación y materialización y más puntualmente también una esfera que debería

replantear la relación entre expresión y construcción o entre forma y función. En extremo, asumir las nuevas direcciones de la biomaterialidad implicaría trabajar en el armado de otra teoría de la arquitectura y de otras modalidades de producción de proyectos.

A menudo la utilización de algunos elementos de tecnología innovativa sustentable como ciertos dispositivos energéticos alternativos, encubren proyectos de mala arquitectura que buscan redimirse mediante la supuesta de la ética tecnológica. En realidad se trataría de hacer buena arquitectura sustentable, lo cual tampoco debiera resultar algo necesariamente novedoso pues en cierto sentido, la buena arquitectura en parte lo es si es sustentable.

Quisiera ahora reflexionar sobre el significado del proyecto en tanto acción de condicionamiento eficaz o no, de configurar formas de habitar o residir. *Residir*, palabra de origen latino, parece poseer a la vez dos etimologías: una casi cosmológica –*re-sidere*, como representar o percibir y entender lo sideral, lo astral o lo cósmico y que iría en línea con esa concepción heideggeriana que afirma que habitar es habitar-en-el-mundo y a la vez habitar-con-los-dioses– y otra al contrario, ultra pragmática –*re-sedia*, que podría entenderse como instalarse en una sede o sentarse en una silla–: proyectar como dar forma al residir debería involucrarse en ambas dimensiones del origen del concepto.

Si se opera únicamente en el marco de la segunda idea –la instalación, el situarse en sede/silla– se corre el riesgo de proyectar como afirmación de lo instintivo o de lo habitual (en el sentido de reproducir los hábitos) y extirpar del proyecto su potencial de control y de algo que posibilite en cierto sentido la primera noción de residir, el *residere*.

Dar sede/silla como proyectar remite al verbo *aplanar* (reducir la complejidad geométrica y la multidimensionalidad) de donde vienen otras acciones tales como planear, planificar o hacer planos, de las cuáles deberíamos ser capaces de entender su inserción en lo proyectual como algo excesivamente simplificador o incapaz de entender la potencia de la noción de residir.

En este contexto quizá valga la pena comentar algunos rasgos de un trabajo proyectual inconcluso y muy conflictuado –incluso con incidentes de violencia política– en que participé a favor de consolidar la radicación de una comunidad de colonos agrícolas cerca de la frontera con Brasil dentro de la cuenca alta del Paraná; proyecto llamado Yvyrarovana (nombre que alude a la gramática guaraní de articular las palabras que refieren a objetos conexos o que existen como tal si existen los otros: Y=Agua, YVY=Suelo, YVYRA=Arbol. No hay árbol si no hay suelo-agua) y que implicó más bien rechazar lo aplanado (considerando y analizando una morfohidrología casi fractal) a la búsqueda de modos de asentarse que fortalecieran la sustentabilidad mediante manejos razonables del acuífero y que encontraran términos medios entre las polaridades confrontadas de lo rural y lo urbano, entre las granjas individuales y la formación de un territorio comunitario que garantizara la conservación de los ecosistemas y facilitara una productividad sustentable.

El proyecto fue elaborar y encauzar las proto-ideas de residencia-producción que ya tenían estos colonos y que se trataba de exponer y desarrollar en términos de viabilidad ecotécnica y resistir además a la planificación-aplanamiento implícito en la expansión monoproductiva sojifera que busca expulsar esta

población y simplificar dramáticamente la geometría territorial y su proyecto social. Aplanar y desmontar para sembrar soja.

En el caso de otro proyecto de 2016 –el Memorial Ycua Bolaños, que se construirá en recordación de las más de 400 víctimas fatales del incendio de 2004 del supermercado de ese nombre, en cuyo concurso nuestro equipo recibió el tercer premio– la idea fue desarrollar un esquema evolutivo que volviera a engendrar un lugar después de la devastación, de manera progresiva y empezando por manipular los residuos existentes en este sitio considerándolos como un material de construcción y rellenando y acondicionado el lugar como constructo social y objeto de memoria.

Así como la pequeña intervención de un jardín dentro del proyecto Casa Wabi que Tadao Ando desarrolló en México como residencia de artistas, implica también una deducción de paisaje mediante un planteo geométrico de cubierta de-formada, que consigue elevar el punto de vista y capturar a pesar de su posición subalterna en el conjunto, la visión del mar como componente sustancial del proyecto.

Si pro-yectar coincide con aplanar (planear, planificar) deberíamos pensar mas bien en la posibilidad de un *pro-eyectar*, en tanto conversión de la acción proyectual en una indagación racional sobre el futuro mas que en una reproducción habitual de lo instalado. Y en salirse de lo plano, en un diseñar emergencias.

El pro-eyectar tiende a considerar la actividad proyectual como una actividad orientada a la transformación, la mejora, la superación de la limitación. O sea todas figuras de modificación de lo dado por lo posible, pero no se puede modificar lo que no se conoce, tanto lo dado como lo posible por transformar (cambiar la forma).

La oportunidad de participar en un concurso llamado en Santiago de Chile para diseñar una antena o torre de comunicaciones en la cima del Cerro San Cristóbal constituyó una posibilidad de trabajar en tal dirección de transformación, modificando drásticamente la forma arborescente de las típicas construcciones metálicas para las comunicaciones (forma que terminó ganando este concurso) y también si cabe, la forma del emplazamiento, la cúspide de dicho cerro ya sea generando un espacio útil aprovechando el espacio que podía configurar esa estructura o aportando un nuevo y diferente elemento de significación del paisaje, más allá de una torre metálica convencional.

Las bases de tal concurso configuraban la posibilidad de transformar el Cerro San Cristóbal, y el parque metropolitano de Santiago, en un sitio trascendente desde donde la población de la capital de Chile renovará e innovará las relaciones consigo misma y el mundo. La dimensión del apilamiento sucesivo vertical de los distintos tipos de antenas que se pedían daba como resultado en el caso de resolverse como torre única, una altura máxima necesaria de 176 metros de alto o separadas 50 metros en horizontal una torre y un mástil de dimensiones menores.

La propuesta que desarrollamos articula ambas posibilidades y se presenta como dos líneas horizontales a 50 metros de distancia una de la otra colocadas como coronamiento de sendos muros de ladrillo romano, de 176 metros en su altura y 70 metros en su largo, que colaboran entre sí como forma solidaria de afirmarse.

Con el ladrillo como material básico se prefabrican en el suelo paneles en pandere y con ellos casetones de figuras prismáticas: dichos casetones permiten colar entre

caja y caja la suficiente cantidad de concreto armado de alta resistencia reforzado con fibras, fijando y reduciendo el volumen necesario de este concreto contemporáneo de alta sollicitación, a la mínima cantidad útil en respuesta a los esfuerzos necesarios para mantenerse erguido.

Es ladrillo, pero armado en geometría y pegamento de tal forma que engendra una resistencia inédita y una formalización espacial poco pensada para estructuras ladrilleras. Hicimos así algunas construcciones curvas acupuladas o abovedadas en nuestro edificio Teletón en Asunción y también usamos esas ideas para desarrollar el pabellón paraguay en la Bienal de Venecia de 2016, en la cual obtuvimos el León de Oro que premiaba el mejor *stand*.

Esta condición de construcción revela un potencial que libera a la mampostería de ladrillos cerámicos de su sucedánea condición de estructura laminar evolutivamente aligerada (Dieste) para convertirse en una estructura de barras que en su lógica se aleja de las formas con que opera y se construye como un muro romano actual, capaz de vincularse por asociación, al mundo de las barras recíprocas de madera de Da Vinci o de las barras de hierro de Eiffel. El ladrillo podría así haber evolucionado como material, aprovechando las cualidades de materialidad de las cerámicas, de estructura apilada a estructura aplanada hasta llegar a la posibilidad de estructura articulada.

La *materia justa* pretendida en el invento mexicano de la Tridilosa, patente elaborada por el ingeniero mexicano Heberto Castillo ayudó a la resolución de la estructura de este proyecto, haciendo que el ladrillo integre con concreto armado, una estero-estructura; la mampostería cerámica hace de encofrado perdido y

suplemento para las barras que trabajan a compresión, y recubrimiento y protección contra el óxido y el fuego, para las que trabajan bajo otros presupuestos de sollicitaciones.

El entramado espacial de la estéreo-estructura cerámica que constituye los muros y la galería, produce visualmente con el desplazamiento, el efecto óptico móvil que acompaña los paseos por cultivos de reforestación. Este efecto denominado *moiré*, podrá percibirse por el traslado de la posición del observador o por el desplazamiento de la materia por efecto de manifestaciones atmosféricas o estelares (cambios de luz).

El sitio de coronamiento en que se colocan las antenas permite elevar la altura de los lugares para observar el paisaje sin riesgo para los visitantes de exposición a distancias peligrosas de incidencia de las micro-ondas: la torre habitable en su altura, se convierte en el sitio para ver y desde donde ser visto desde todo Santiago.

Los elementos que alojarán a los visitantes deberán constituirse en jaulas de Faraday, que promuevan el aislamiento de las ondas emitidas por las antenas. Las paredes se orientan y trazan en línea con la imagen de la virgen, de manera a que se alineen e integren ambas en la distancia.

La muros sostienen en dirección vertical, se encuentran con el suelo del polígono asignado, en un ensanche horizontal a modo de galería, este espacio intermedio, se pretende como vínculo entre el parque y las funciones que la torre de antenas y mirador requieren, abarcando éste una condición de cobertura. La idea es aprovechar la estructura de una función técnica precisa para desarrollar lugares de uso social y calidad visual y espacial.

Este galería integra y restringe, de forma tal que el predio donde se instala no cierre su perímetro, permitiendo al parque y sus usos fluir sin mayores limitaciones; por ende el tratamiento de paisajismo de este sector del cerro se reafirma en tratar de construir la continuidad de este sitio con su entorno originario, funcionando apenas como filtro y haciendo de puente entre los espacios interiores y exteriores que conecta.

Nada mas ajeno a este páramo, que la instalación del estanque nivelado de agua de 5000 m³, que queda sustituido por 5 volúmenes huecos de concreto armado de 1000 m³ cada uno como tanques de reserva, de forma irregular que se instalan en el mismo sector asignado y que conforma parte del paisaje orográfico que pretendemos reforzar, borrando la noción de escala al negarse a configurarse como una forma que se muestre en relación con las habituales dimensiones de los usos humanos, ligándola a la geografía y al paisaje. Otra forma técnica, los tanques de agua, se piensan así como elementos del paisaje construido sin perjuicio de cumplir con sus exigencias específicas.

La idea es desarrollar una construcción de entorno y paisaje, una obra como huella que permita usos más amplios y valores expresivos monumentales, un ladrillo ordinario con pretensiones extraordinarias, un artificio que en su temblor óptico juega con la gente y con el que la gente juega, una torre y un bastión que como San Cristóbal, proteja la vida de Santiago.

La complejidad de la materia va más allá de la simplicidad del material; en extremo el material es insensible o estúpido, uno no le puede decir a un ladrillo que se sostenga en el espacio, por imperio de la gravedad esa cosa no inteligente ni sensible se cae. Pero uno puede

(y debe, al proyectar) otorgar la cualidad de certeza, sensibilidad e inteligencia al material poniéndolo en el circuito virtuoso del potenciamiento y maximización de sus cualidades intrínsecas, que no hablan en sí pero que pueden ser habladas.

Cabe así llevar en las acciones proyectuales hasta sus últimas consecuencias la experimentación alrededor de lo que ofrecen esos materiales estúpidos, tanto indagando más allá del material sobre el potencial de la materia cuanto articulando y relacionando esos materiales para explorar la trascendencia de sus límites o de su insípida e inerte cualidad.

Por ejemplo Rafael Iglesia, en la Casa de la Cruz, exploró a fondo la posibilidad de usar el ladrillo apilado y comprimido para funcionar a la pura comprensión, en esa obra en la que la mampostería no existe al eliminarse las juntas de argamasa. En los Pabellones del Parque Independencia en Rosario, Iglesia experimentó la pura comprensión entre apoyos de madera y losas de cemento sin ninguna clase de junta o articulación.

En mi caso, junto a Ricardo Sargiotti en unos experimentos realizados en Córdoba, montamos unos muros de ladrillo para luego atacar la estructura resultante con hidrocompresores hasta casi eliminar totalmente el ladrillo y explorar la estructura emergente del nido o urdimbre de las juntas de mortero lo cuál terminaba por ofrecer un material reticular y transparente.

Lo que quiero decir es que hay que hacer para aprender y que se aprende haciendo y que al realizar pruebas y experimentos con los materiales se ponen en evidencia las posibilidades y límites de la materia aun cuando dichas pruebas no resulten inmediatamente aplicables o que sean eficazmente sustitutivas de formas

convencionales de construcción. Pero solo los proyectistas podrán hacer los experimentos que ofrecerán alternativas de materialidad; no se puede pedirle eso a los ingenieros o a una pura capacidad científico-tecnológica.

Y todo siempre a la luz de poseer una conciencia por así decirlo, planetaria. Por ejemplo es preciso saber y reflexionar al respecto, que nacen 5 bebés por segundo y que tal vez, por ello mismo, se mueren/matan 10000 animales en el mismo lapso. O que el 29 de Octubre de 2011 a las 9.45 AM nació en Manila, Danica Mae Camacho cuya singularidad estriba en que resultó ser la habitante número 7.000.000.000 de este mundo.

Algunos proyectistas contemporáneos poseen la cualidad de tratar de articular formas de entender la marcha del mundo con el trabajo específico de proyecto como podría ser el caso del holandés Alex de Rijke quién trabaja y enseña en Gran Bretaña. Este proyectista, que quizá no sea especialmente reconocible por su innovación o aportación expresiva, dice que habría que entender que el material del siglo XXI sería la madera, así como el hormigón fue el del XX, el acero del XIX y el ladrillo del XVIII.

El apogeo del hormigón habría que concluirlo entre otras cosas por su ya regresiva transformación del mundo: hoy hay ya un metro cúbico de hormigón por persona en el mundo y tal desnaturalización es excesiva y fatal. Y cuando dice madera ya no refiere al material-madera (las partes que pueden manufacturarse partiendo de un árbol) que prácticamente ya no existe más, sino que alude a la materialidad vegetal, cuyo potencial productivo aún es indeterminado: si el stock-bosque ya no existe o va camino de su extinción porque en general se trata de un sistema de renovabilidad bastante

lenta, la productividad generativa vegetal es cuasi infinita.

Además dice de Rijke, si una tonelada de acero equivale (genera) dos toneladas de carbono, una tonelada vegetal (de neo-madera) elimina 1.6 toneladas de carbono. Esto va en línea con una discusión reciente en el seno del capitalismo acerca de la necesidad de aplicar en todo el aparato productivo un impuesto al carbono, es decir combatir el calentamiento global poniendo precio a la externalización de carbono de todos los procesos productivos lo cual llevaría a todo el sistema a intentar producir minimizando tal externalidad.

De Rijke, al hablar de las neo-maderas –o de los insumos constructivos de biogeneración– y de sus prestaciones técnicas (por ejemplo, para la construcción en altura, en la que ya hay edificios de más de 40 plantas resueltos con aglomerados maderíferos estructurales), indica que debe ponerse en juicio la idea de una vida urbana densa establecida alrededor de la dominancia excesiva de edificios en altura, preconizando en cambio alturas medias mas compactas en cuanto a su uso de suelo con lo cuál de todas formas se conseguirían cerca de 800 habitantes por cada hectárea. De modo que la materialidad tecnológica alternativa y sustentable no debería según de Rijke, contradecir un urbanismo más racional y a la vez, económicamente competitivo.

En un trabajo teórico, llevado a cabo por Gloria Cabral, se planteó considerar desde estas perspectivas de racionalidad, el caso de la expansión de Asunción buscando un modelo que fuera a la vez, de baja utilización de recursos escasos (como el suelo) y compatible con algunos de estos criterios de mejoramiento de la sustentabilidad.

Si la mancha urbana actual de Asunción tiene una densidad promedio de 60 habitantes por hectárea, este proyecto planteaba la nueva Asunción al otro lado del río, mediante unas unidades de suelo de 1x4 kilómetros con una densidad proyectada de 500 habitantes por hectárea. La nueva ciudad estaría conectada con la vieja con una especie de sistema parecido a los elevadores de Medellín pero acuático con lo que además, funcionaría como generador de energía hidromotriz, al menos en una potencia que fuera superior a la requerida por su funcionamiento.

Los módulos de 4 kilómetros cuadrados se replicarían linealmente de acuerdo a su necesidad expansiva, estarían concebidos para convivir con el agua de las crecidas (y no para combatirla mediante endicados caros e ineficientes), se urbanizarían mediante una mezcla de usos y quedarían conectables en su parte posterior por algún sistema de transporte rápido que vincule además la ciudad con su región.

El asunto del transporte rápido masivo e interregional merece un comentario pues es una de las otras innovaciones tecnológicas que estarían presentándose como alcanzables. Por ejemplo, hoy ya estaría disponible viajar desde Los Angeles a San Francisco que distan entre si 563 kilómetros, en 35 minutos pagando un boleto de 20 dólares.

Ello sería factible mediante el sistema *Hyperloop* desarrollado por el magnate sudafricano Elon Musk (quién también maneja la empresa más grande de tecnología solar y la automotriz eléctrica Tesla) que es un tubo al vacío en baja presión donde se inserta el vehículo que levita en su interior y que es impulsado por un compresor de alta presión activado por energía de paneles solares que revisten el tubo

y entregan energía para el sistema motriz mas un excedente del 90% de lo que produce.

El sistema costaría unos 7 mil millones de dólares (que equivale al 10% del costo de un TGV) y se amortizaría en 20 años con tal boleto de 20 dólares. Si bien se trata de una tecnología cuya amortización adecuada depende de una alta demanda de transporte, es evidente que se presenta como una alternativa innovativa cuyos efectos de rediseño territorial serían extremadamente potentes y nos entrega datos que son necesarios considerar para revisar nuestras estrategias de proyecto.

No quisiera aparecer como un ingenuo entusiasta del desarrollo tecnológico y creo que está claro que ello debe matizarse entendiendo las brutales asimetrías de calidad de vida y capacidad de consumo que segmentan la sociedad mundial y ponen más lejos de los efectos sociales de las innovaciones técnicas a comunidades como las de América Latina.

Pero por otra parte las crisis que emergen frente al fin de la era energética fósil obligarán a concebir asentamientos futuros muy diferentes. Estar en la parte del mundo que posee (al menos físicamente) los reservorios más significativos de biomasas y recursos renovables en general debería ser entendido como una condición favorable.

Por lo tanto es importante activar la experimentación y nuevas fases de prueba y error que revisen nuestra estrategia tradicional (renacentista) de proyecto para transformarse significativamente según lo que vaya ofreciendo esa nueva dimensión orgánica de materialidad que permita pensar nuevos y más inteligentes materiales. En el Taller de Proyectos que conduzcó en Asunción estamos pensando en la necesidad de que además de ser

un lugar profesional de enseñanza de proyecto consiga cambiar de ser un *think tank* (un lugar de pensamiento y teoría) a devenir un *do tank* (un espacio que revise la teoría mediante la acción experimental).

Esto lo vine haciendo desde siempre en mi propia práctica, como en los experimentos de mampostería reforzada que permitieron construir a bajo costo el primer despacho del Gabinete de Arquitectura, pero ahora querríamos que el Taller funcione más allá de los años que cada alumno pasa por allí, como un *tank* o

una referencia a la cual las experiencias empíricas de todos los graduados desde sus actividades profesionales aporten para densificar un marco de prueba en que el hacer conjunto de aquellos que se formaron con nosotros revise y enriquezca permanentemente un espacio de saber colectivo y social.

Y también para verificar si lo que habitualmente proponemos desde la Facultad como algunas ideas utópicas y progresistas pueden encontrar distintos niveles de realización en la actividad práctica de cada uno