

revista **trama**

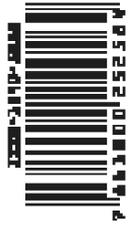
arquitectura + diseño



158

Año 42

trama®



US \$ 6.70
INCLUYE IVA

Arquitectura: Salud y bienestar

35 ensayos de arquitectos sobre el presente y futuro de la ciudad y la arquitectura

Design Orchard | Departamento Un bosque | Casa Engawa | NIU Co-Living | AKA Patagonia | Casa DA |

Villa Atelier | Casa Leny | Casa Nativa | Microencapsulación biopolimérica |

Carlos Pallares: Aportes al patrimonio arquitectónico del Ecuador | Concurso carteles: Espacio y Empatía |

Margot Krasojevic a la vanguardia de la arquitectura sostenible | Un lugar para la cuarentena |

VI Convocatoria de Proyectos de Título: Rehabilitación espacios urbanos y/o arquitectónicos |

Margot Krasojević a la vanguardia de la arquitectura sostenible

Por: Margot Krasojević

Después de ver al arquitecto inglés Sir Peter Cook dar una conferencia, cuando tenía 16 años, Margot Krasojević supo al instante que quería ser parte de este intercambio de ideas. Con un doctorado en teoría arquitectónica, trabajó para Zaha Hadid, NOX y Michael Squire and Partners antes de fundar su propia oficina de diseño e investigación en Londres y Beijing en 1998. Su trabajo altamente conceptual y con un profundo enfoque sostenible, es futurista y experimental. Su práctica pretende aprovechar los recursos limitados del planeta, Krasojević está desarrollando proyectos que finalmente ayudan al bien común.

Krasojević dice que en el diseño respetuoso con el medio ambiente no se trata de “colocar algunas turbinas eólicas o contenedores de reciclaje como una ocurrencia cortés”, sino de “llevar la sostenibilidad y las energías renovables a la vanguardia”. En el caso del hotel Lighthouse, frente a la costa de Corea

del Sur, cerca de la isla de Jeju, la energía renovable del hotel se aprovecha como parte de la infraestructura del edificio “creando energía para mantenerlo en funcionamiento durante todo el año y devolver el excedente de energía a la red”, dice, “contribuyendo al medio ambiente produciendo energía utilizable para el área circundante”.

“La arquitectura es una disciplina subordinada y está cambiando demasiado lentamente”, dice Krasojević, “pero nunca he tenido miedo de hacer preguntas. No temo a la ignorancia, solo a la apatía y la indiferencia”. Se pone demasiado énfasis en “mantener los monumentos en exhibición para mantener una identidad mientras las personas luchan por sobrevivir”, dice ella. En su lugar, quiere que la arquitectura ecológica avance entretejida en la vida cotidiana de la sociedad. “Pertenece a un mundo en constante cambio y de alta velocidad donde no solo nos adaptamos más rápido, sino

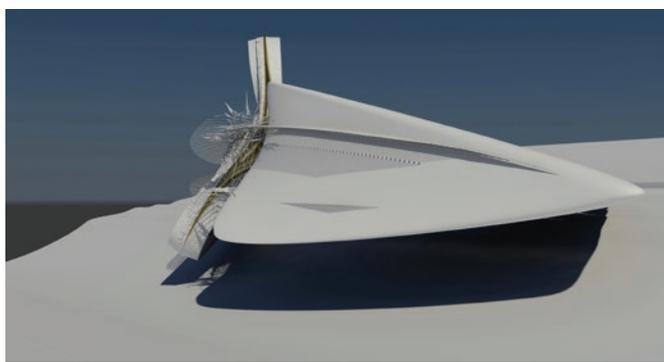
que también somos más valientes en nuestras elecciones”, dice ella. “Necesitamos comenzar a pensar fuera de la caja, y para que esto suceda, los arquitectos deben trabajar con otras disciplinas para no regenerar lo obsoleto”.

GALERÍA DE ESCULTURAS HIDROELÉCTRICAS

Ubicación del Proyecto: Sochi, Rusia
Diseño: Margot Krasojević Architecture

El diseño utiliza energía renovable para redefinir las tipologías en la arquitectura y el entorno construido. El sitio está ubicado en Sochi, una ciudad costera en el Mar Negro en Rusia. El edificio utiliza el principio de la columna de agua oscilante para aprovechar la energía de las olas, utilizando esta energía mecánica para generar electricidad; También alberga una galería

¹ Arquitecta y psicóloga nacida en Londres en 1975, de origen serbio, ha vivido en el Reino Unido, Rusia y Serbia. Su oficina tiene sede en Londres y Beijing.



de esculturas. Este programa simbiótico fusiona una pequeña planta de energía, capaz de producir hasta 300kW, con una galería de esculturas, para redefinir la tipología y acomodar la autosuficiencia al generar energía sostenible que se retroalimenta a la red. Este proyecto tiene como objetivo suministrar energía a 200 hogares y empresas en su vecindad.

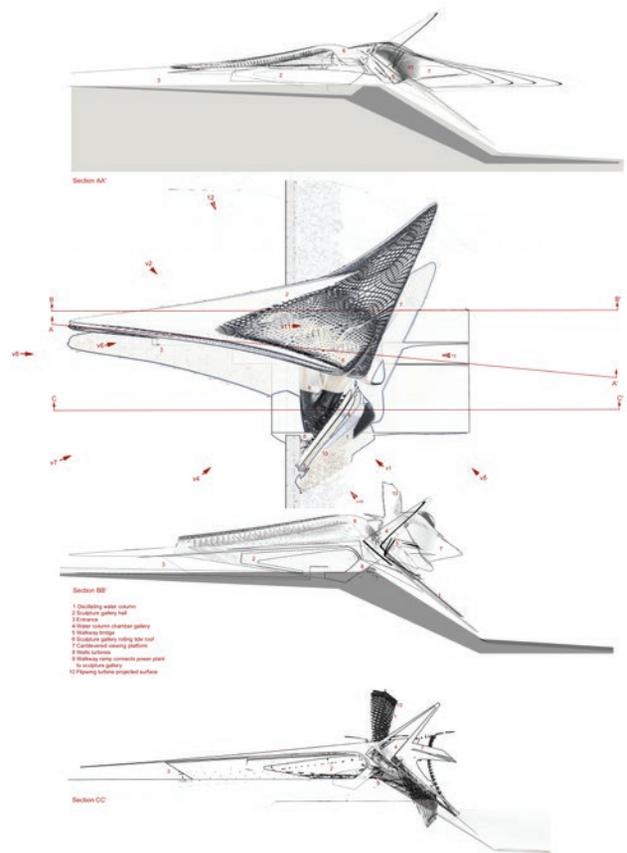
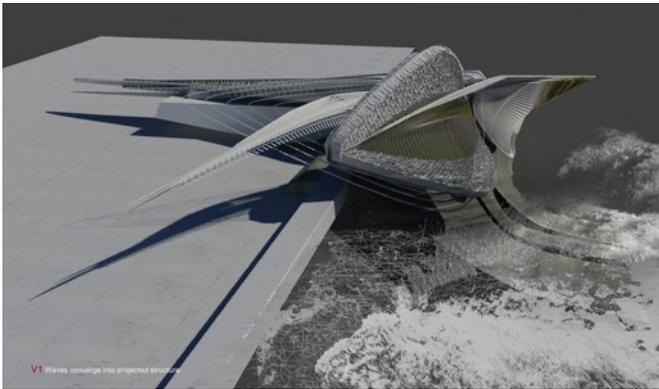
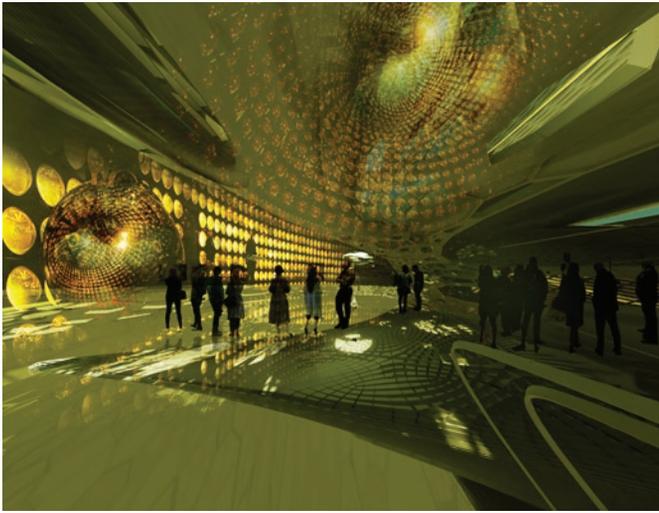
El Mar Negro es un cuerpo de agua contenido, un mar interior con un oleaje sorprendentemente fuerte y un potencial energético de olas costeras, lo suficientemente efectivo para la ingeniería de turbinas de agua. El edificio sobresale de la costa; proyectándose sobre el paseo marítimo existente, está en voladizo y parcialmente sumergido en el mar, en ángulo a 45 grados respecto a la costa para una exposición máxima a las olas. Similar a los muelles cercanos, aumenta la generación de olas a medida que el oleaje refracta a su alrededor para

producir resultados de alta calidad. El elemento proyectado parcialmente sumergido está diseñado para funcionar como una columna de agua oscilante, lo que aumenta la resistencia de las mareas al impacto con el edificio y reduce la erosión del suelo. El ángulo de la galería de esculturas de la línea costera coincide con el ángulo del oleaje, lo que, a su vez, crea olas puntuales que no pierden su fuerza a medida que viajan. La arquitectura influye en las olas. No es una estructura obediente que se acomode su entorno. En cambio, se distingue de él, haciéndonos reconsiderar nuestra relación con este entorno y nuestro contexto inmediato. A medida que la energía de las olas converge contra el elemento de construcción que se proyecta y la galería de esculturas, activa la sección de columna de agua oscilante.

La galería de arte consta de dos áreas conectadas por pasarelas y rampas. s

Seleva fuera del paseo marítimo, sus principales secciones de estructura de acero se enrollan entre sí como olas. Una serie de turbinas se alinean en las centrales eléctricas parcialmente sumergidas que oscilan en la superficie de la columna de agua. A medida que el agua de mar fluye hacia la cámara sumergida, aumenta la presión del flujo de aire, lo que obliga a las cinco turbinas de Wells, ubicadas en la parte superior de la cámara, a girar a medida que el agua de mar sube y baja. Las turbinas de pozos siempre giran en la misma dirección, independientemente de la dirección del flujo de aire. Esta energía mecánica se convierte en electricidad con una tasa de eficiencia promedio del 70%. Los generadores se colocan en el paseo marítimo en la parte trasera del edificio, revelando la naturaleza misma de la arquitectura y enfatizando esta tipología híbrida.

La galería de esculturas está entrete-



jida en la estructura de la planta de energía: su techo rueda como una ola de ruptura entre la planta de energía y la galería de esculturas. El techo en capas, revestido de acero, imita las olas al cambiar las densidades en su sección desde la estructura hasta el revestimiento de la estructura autoportante que proyecta la columna de agua de la turbina en el oleaje.

El espacio abierto de la galería simula las olas rompientes bajo el agua para crear un telón de fondo tranquilo para los móviles y las esculturas expuestas. La sección transversal del techo comprende una frecuencia de densidades que se relaciona a escala con las turbinas, por lo que el movimiento es el criterio dinámico para ambas partes del diseño, ya sea mecánico o representativo y escultórico. Las olas que chocan contra la superficie de la turbina se arrastran hacia la columna de agua oscilante, salpicando agua de mar sobre el techo de la galería de arte, lo que se suma a la naturaleza dinámica del entorno inmediato, el programa y la arquitectura.

Esta arquitectura emplea nuevas tipologías de energía renovable para

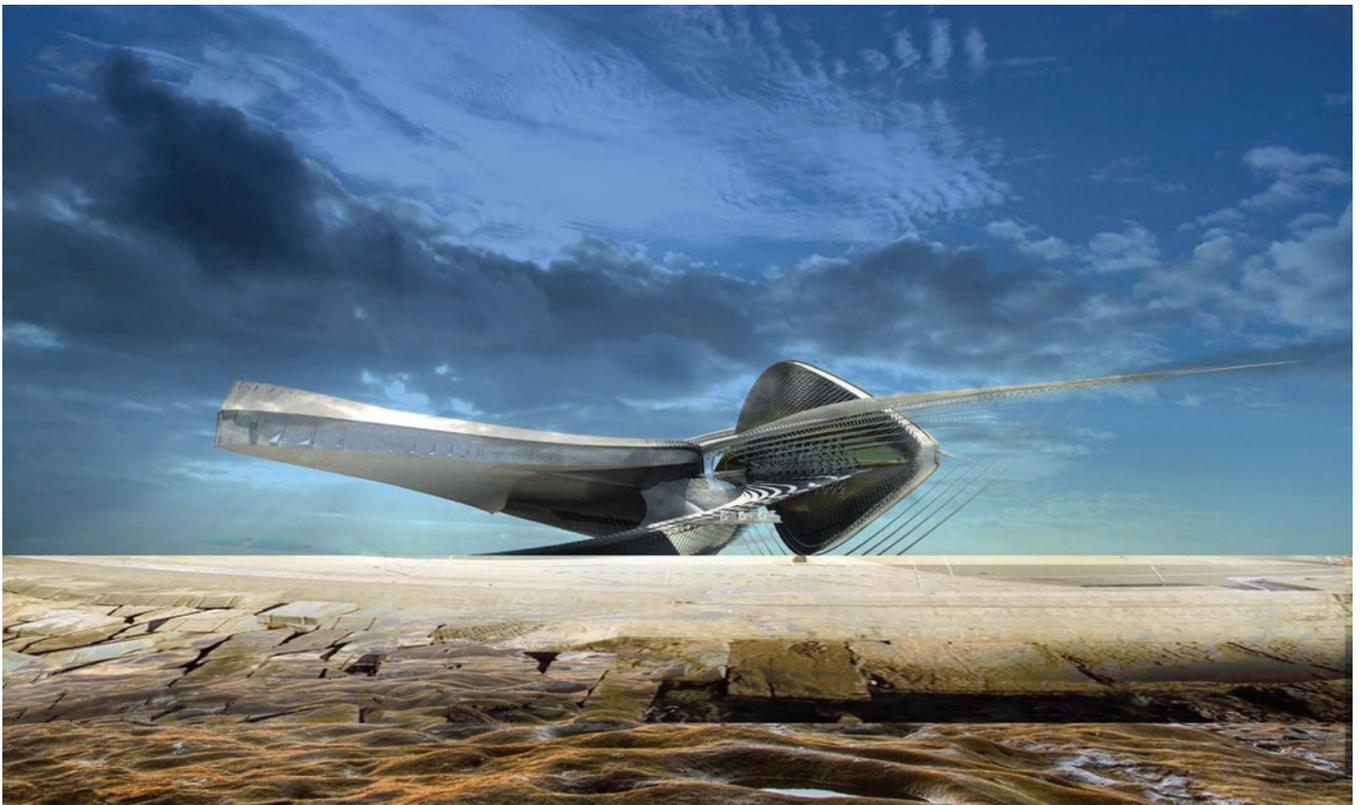
que sea una prioridad de sus criterios de diseño. Los móviles y las esculturas que se enfocan predominantemente en el constructivismo ruso, reflejan la naturaleza misma del entorno cambiante, intentando trabajar con y de una manera que coreografie los efectos de la naturaleza, incluso en su forma más hostil. Esta arquitectura no solo se mezcla de manera sumisa con los elementos, sino que también define sus movimientos para producir energía limpia. No es simplemente un diseño sutil para un entorno estático, sino que se involucra con las fuerzas de la naturaleza.

El constructivismo ruso se inspiró en la revolución industrial y las fábricas, reflejando la era moderna al representar diseños influenciados por máquinas. Siguiendo una intención similar, esta arquitectura reúne un nuevo tipo de tipología industrial, una síntesis entre dos programas extremadamente diferentes que funcionan en sincronía, como las olas que lo sostienen.

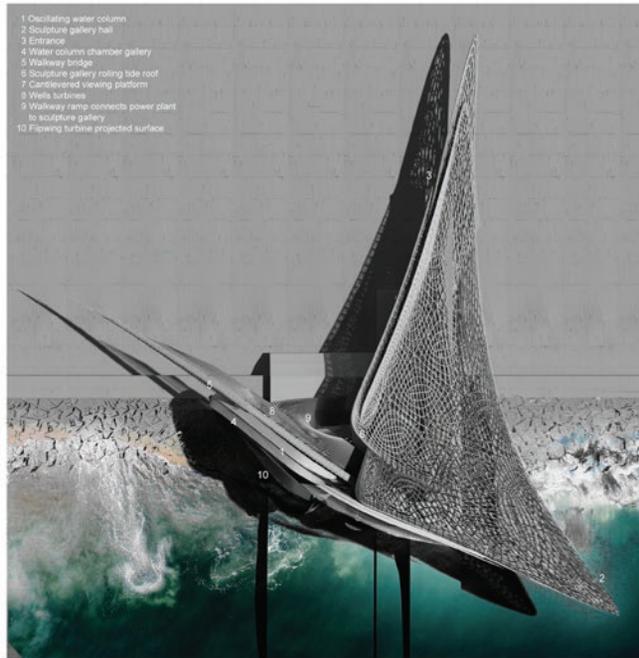
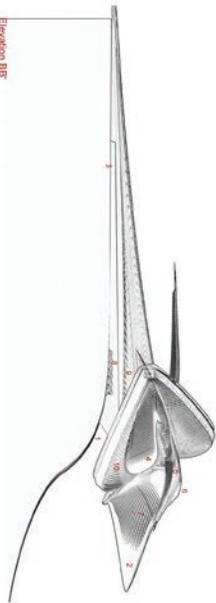
Una arquitectura que abarca el entorno en el que está integrada al no ser demasiado cauteloso, utiliza las características del entorno para generar

energía limpia y sostenible, sin afectar la calidad y la naturaleza del paisaje. Si se obstaculizaran, estaríamos creando una arquitectura obsoleta con un corto período de vida, ya que cambia las cualidades de su entorno.

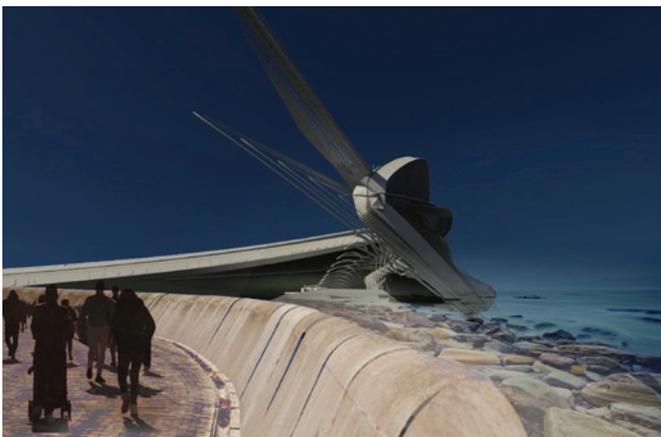
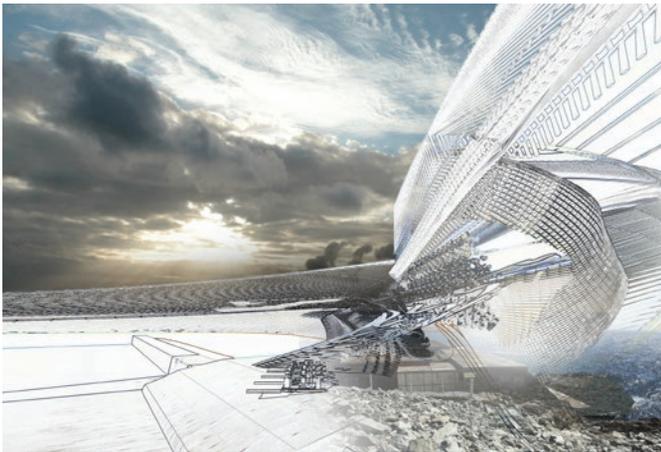
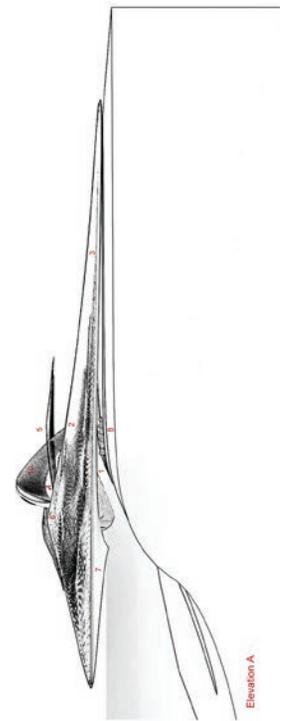
No creo en la arquitectura que se apodere de entornos, paisajes o contextos inmediatos a costa de destruir los criterios fundamentales que impulsan este programa. Pero al mismo tiempo, tampoco abogo por uno que retenga o suspenda el medio ambiente, tratándolo como una pieza de exhibición. Esto exige un buen equilibrio entre la intervención con un propósito y la fusión completa con lo existente. No creo que debamos ser demasiado cautelosos con el medio ambiente haciendo intervenciones de diseño mínimas. Necesitamos entender el entorno, y aunque ciertamente puede ser hostil, debemos construir para existir con él y no estar subordinados a él o destruir su naturaleza.



Elevation BB



Elevation A



PUENTE DE PÉNDULO PIEZOELÉCTRICO

Ubicación del Proyecto: Loudi Shi, China
Diseño: Margot Krasojević Architecture

Sostenibilidad e inercia

La pasarela colgante en Tianmen, China, conecta dos montañas, su diseño simula el del paisaje montañoso nevado circundante. Además, responde al efecto de borde de las nubes, capturando la luz directa y reflejada para aumentar la producción de energía solar. En días nublados, sus paneles solares absorben luz difusa y reflectante, por lo que este puente puede lograr la máxima exposición a la energía solar. Además, su cubierta está revestida y fabricada con un compuesto de aluminio de fibra de carbono cambiante altamente reflectante integrado con células fotovoltaicas y piezoeléctricas

Los peatones tienen una vista aérea a vuelo de pájaro que cambia con el clima, anticipándose a las nubes y expandiendo las líneas del horizonte. El puente se encuentra a una altura de zoom sobre el suelo, su diseño crea

una ilusión para camuflarlo en medio de las nubes y el medio ambiente.

La inercia rotacional es una preocupación primordial, y la integración de longitudes de pasarela en voladizo estabiliza la estructura y aumenta el momento de inercia sin hacerla rígida, como la experiencia de un equilibrista. El diseño se mueve y se balancea suavemente, lo cual es una respuesta coreografiada al movimiento del aire hacia arriba y la formación de nubes, que ofrece a los peatones no solo vistas espectaculares sino también exposición a la naturaleza misma del sitio, que a veces puede ser intimidante.

Además, dos senderos entrelazados están suspendidos de los ejes estructurales de rotación, que se dislocan y cambian para reequilibrar el puente, lo que permite un cruce seguro. Significativamente, la estructura del dosel se fragmenta para recalibrar los pesos cambiantes, a lo largo de la sección transversal del puente, de una manera más eficiente. Este contrapeso está dirigido por los pesos pendulares del puente suspendidos debajo de la estructura, que se tensan y cambian

para restablecer el equilibrio y mantener la estabilidad estructural.

El equilibrio es retenido y controlado por los elementos en voladizo que se balancean lenta y metódicamente para restablecer el puente a una posición horizontal estable. Las inspiraciones de diseño a este respecto incluyen una marioneta de empuje plegable similar a los péndulos suspendidos, que cuando está en tensión debido a los movimientos naturales del puente, aprieta y restringe la estructura, lo suficiente como para evitar que gire alrededor de su marco principal, al retener el momento de inercia. Curiosamente, la experiencia del puente estuvo influenciada por la de un puente de cuerda suspendido sobre el río Mekong, lo que hace que los peatones que lo cruzan sean más responsables de su propia seguridad. Sin embargo, esta es una experiencia extrema, y Margot Krasojević Architects cree en una en la que el diseño no intimida ni patrocina al peatón.

Los fragmentos dislocantes del dosel están revestidos con un compuesto de aluminio reforzado con fibra de



carbono, que es más liviano que el aluminio por su ingravidez y lo suficientemente flexible para los movimientos en voladizo, pero más fuerte que el acero. Esto ayuda a limitar el desgaste, además de proporcionar estabilidad a través de torsiones de 45 grados y adaptarse a las fuerzas externas de los movimientos de los marcos en voladizo, al tiempo que acomoda formas de cambio complejas.

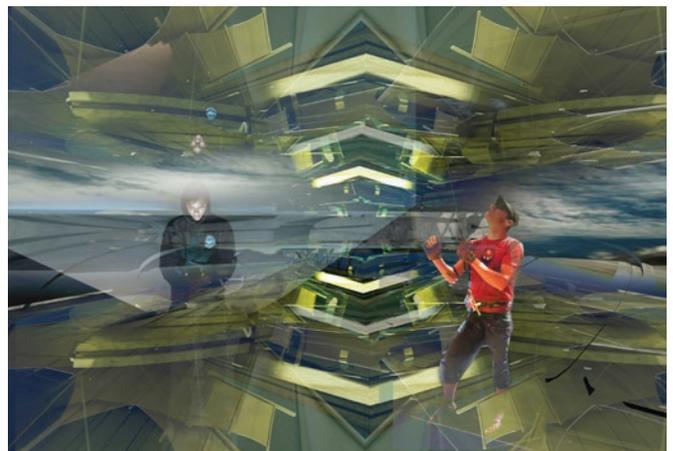
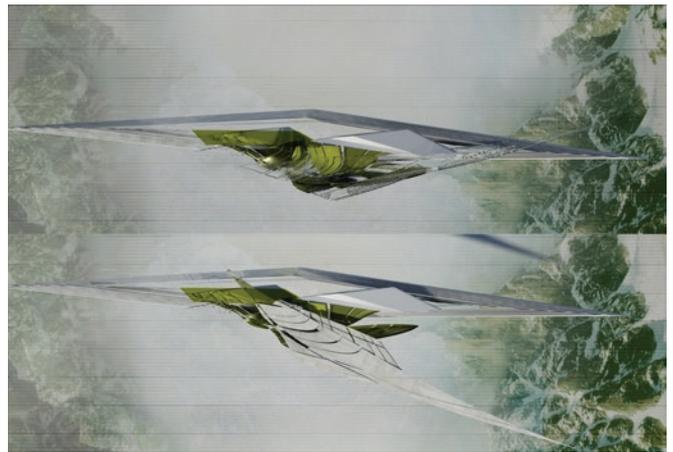
Un sistema de captura de movimiento, intercalado entre la estructura primaria y terciaria, registra los movimientos del dosel, coreografiando la sincronía entre la cubierta de nubes del borde, los paneles solares y las pasarelas de senderos hechos de secciones con marco de acero forradas de goma, para absorber cargas innecesarias. Cambios de rodamiento que surgen debido a que el puente retiene la inercia horizontal. Los polímeros de autocuración se han utilizado para soportar mecanismos internos y superficies de deslizamiento sin interrupciones, para transferir cargas entre los elementos de dosel de separación y los marcos de esqueleto. Además, la deformidad estructural del dosel bajo carga tiene una serie de fundas

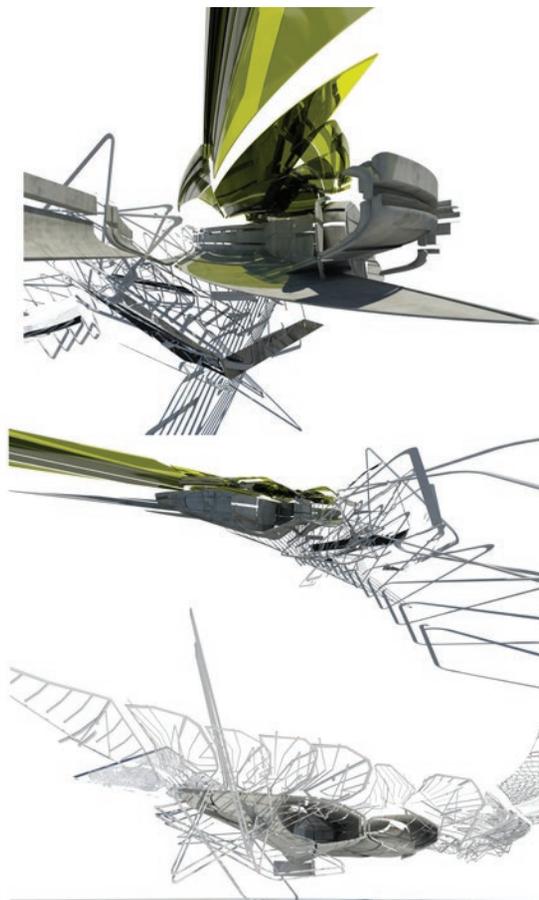
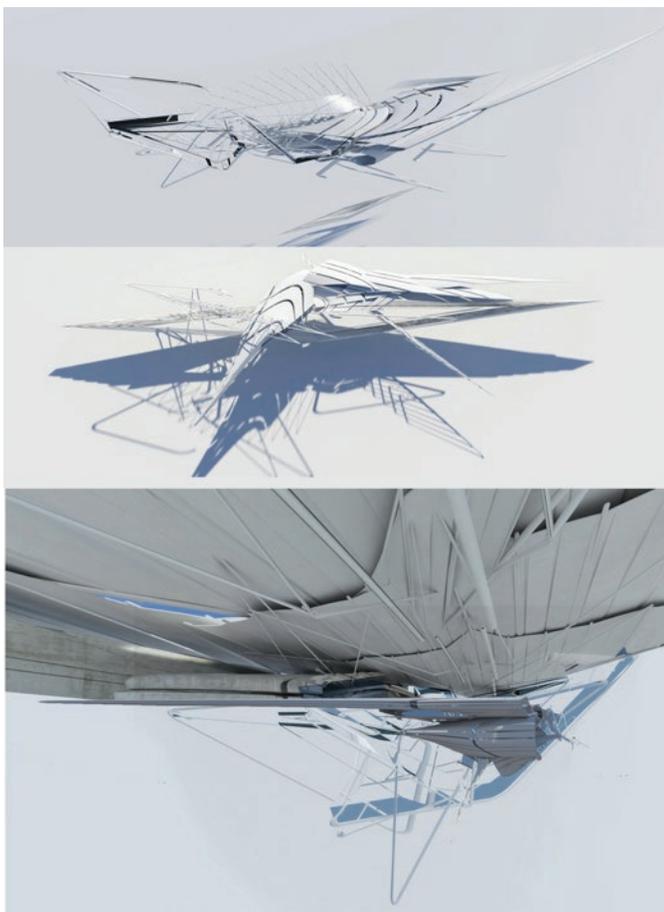
de polímero entre los elementos de separación que protegen el diseño del desgaste, similar al ala de un avión. El dosel, también cambia con las nubes que pasan, revelando vislumbres del horizonte y vistas, visibles solo por un minuto y perdidas en el siguiente. También está presente un mosaico de contexto visual, similar al dosel de elementos de mosaico no muy diferente de las nubes o cometas que giran y se mueven, intentando capturar la mayor cantidad de energía solar en el borde de la nube tanto como sea posible. Los niveles de luz se controlan mediante sensores en la sección transversal del puente, que anticipan una ruptura en la capa de nubes para exponer los hermosos paisajes naturales circundantes, en el proceso: una coreografía entre la naturaleza y la tecnología, un baile que simula la coexistencia de lo natural y los fenómenos artificiales.

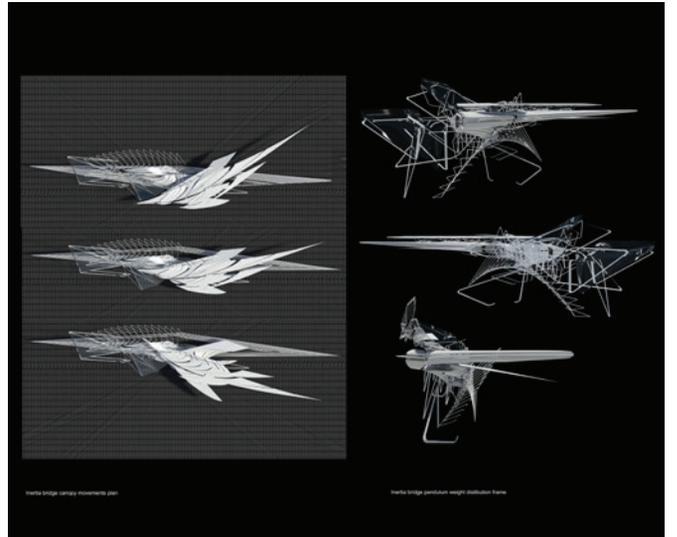
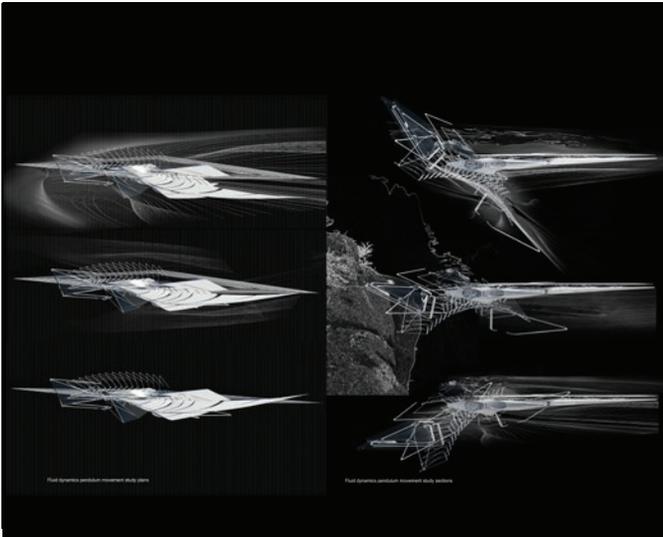
Este proyecto fue diseñado en parte en 2015 y actualmente se encuentra en proceso de revisión tecnológica para ser más dinámico y eficiente en términos de energía. Al igual que los alpinistas, las personas que cruzan este puente están expuestas a los ele-

mentos y a la verdadera naturaleza de su entorno. Una belleza turbulenta y peligrosa, el entorno es amenazante pero impresionante al mismo tiempo. Además, este puente se mueve con corrientes de aire, similar a una cometa o ala de avión, lo que nos permite relacionarnos con nuestro entorno de manera más honesta y menos sumisa. Es de destacar que el uso de arneses al cruzar este puente es opcional.

Los elementos móviles del dosel se parecen a las cometas solares incrustadas con células fotovoltaicas; estos son livianos, duraderos, no corrosivos y altamente reflectantes, creando así una superficie continua en el voladizo de la estructura axial primaria. Estas cometas solares están fabricadas con CNC y se pueden colocar en varias configuraciones, dependiendo del marco estructural. Livianos pero duraderos, estos elementos de dosel se dividen y se pueden bloquear fácilmente en su posición. Para una cubierta de superficie estática, son secciones cortadas con láser que se pueden re-posicionar y replicar para otros sitios y usos programáticos.









Los materiales utilizados y las técnicas de construcción empleadas en este puente pendular reflejan la ingeniería progresiva aplicada en la aviación.

La fabricación digital es una técnica de construcción esencial empleada en este proyecto. Todos los elementos se pueden replicar y reemplazar de manera rentable, y se pueden adaptar a diferentes escalas, desde el modelo del taller hasta el sitio. El puente también genera energía eléctrica, lo que facilita el mantenimiento estructural al mantener estas herramientas de fabricación en el sitio. Además, el puente está auto-motorizado con energía solar directa y en el borde de la nube, lo que genera suficiente electricidad para animar, flotar y mover mecánicamente la estructura con el fin de restablecer el equilibrio cambiando las cargas dinámicas, más bien como un ala delta solo con una energía externa fuente.

La aplicación de celdas de cristal piezoeléctrico semiconductoras, al incrustarlas dentro del dosel y la pasarela, genera electricidad a través de la resistencia. Cuando se ejerce presión mecánica sobre estos elementos (por ejemplo, cuando los peatones caminan a través del puente o la dinámica mecánica ambiental altera la presión directa sobre el dosel fragmentado), las células piezoeléctricas cambian la resistencia, generando y liberando corriente eléctrica directa al motor para mover la estructura. Este tipo de electrónica maximiza la eficiencia de la generación de energía, como respuesta directa a la inestabilidad en el diseño y el contexto. Para resumir, el puente de péndulo piezoeléctrico utiliza un equilibrio natural para monitorear y capturar energía eléctrica del movimiento solar o mecánico, mientras intenta estabilizar el impulso de inercia, para que pueda funcionar de manera segura como un sendero y plataforma de observación. La naturaleza dual de su diseño responde directamente a su contexto inmediato, lo que provoca la naturaleza de su programa, sostenibilidad y apropiación.

