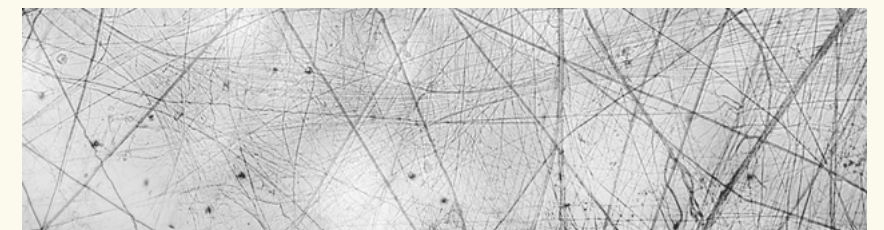
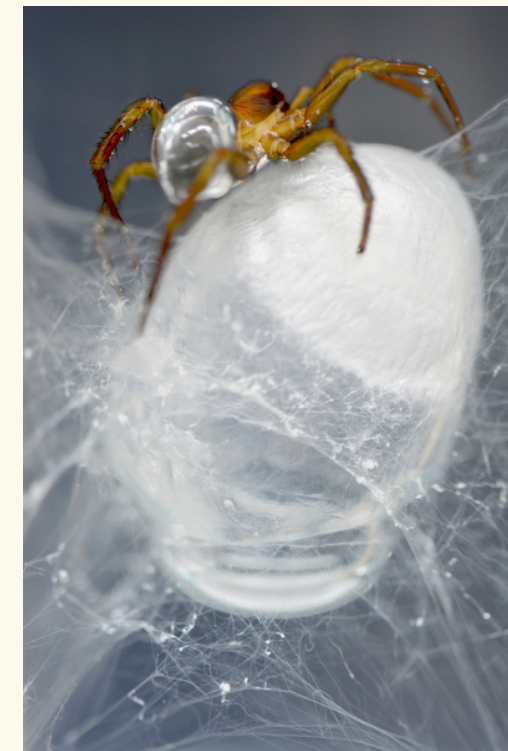
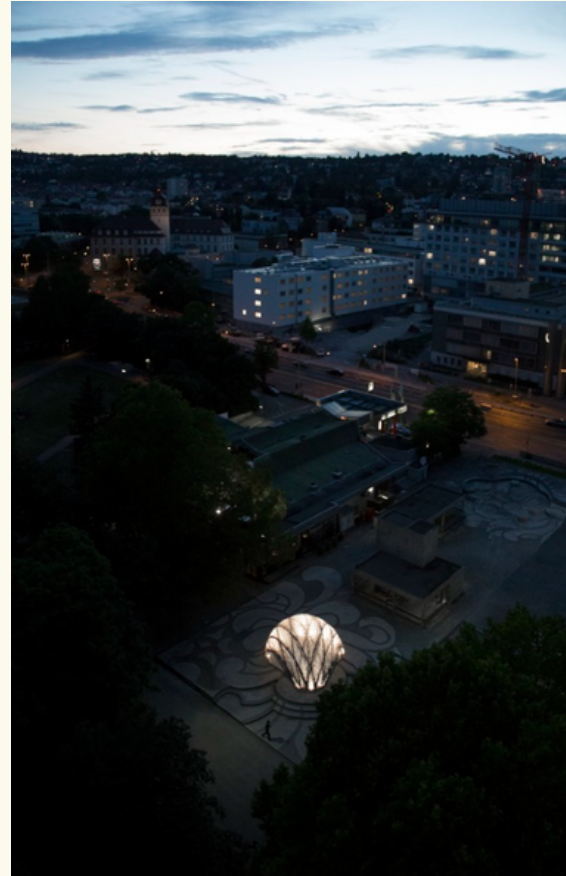


# RESEARCH PAVILION



ALLISON DE PAZ



# DISEÑO PARAMÉTRICO

## RESEARCH PAVILION



- Arquitectos: ICD / ITKE  
Universidad de Stuttgart



- Área : 40 m<sup>2</sup>



- Año : 2015

### ¿En qué se inspiró?

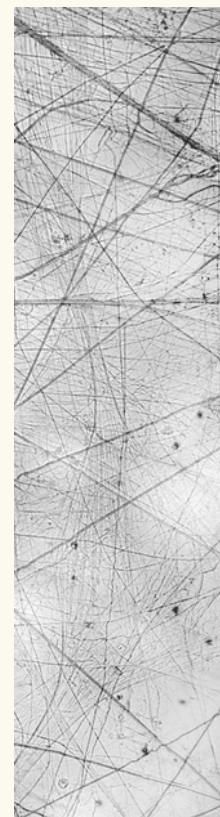
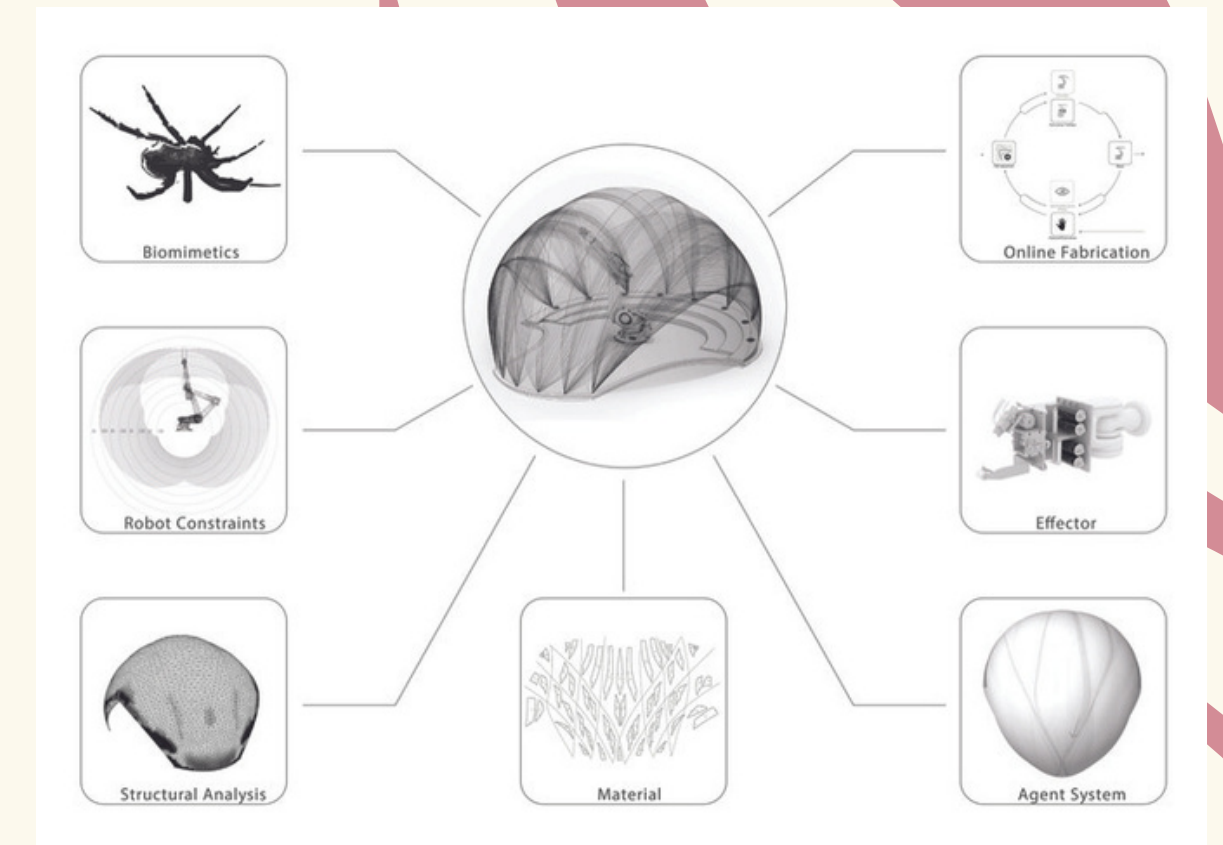
Inspirado en la construcción del nido bajo el agua de la araña de agua. A través de un nuevo procedimiento robótico de fabricación de un encofrado neumático inicialmente flexible, se hizo gradualmente rígido mediante el refuerzo con fibras de carbono desde el interior. La cáscara ligera de material compuesto de fibra resultante forma un pabellón con cualidades arquitectónicas únicas, mientras que al mismo tiempo es una estructura altamente eficiente en términos materiales.





# Conceptualización y procesos

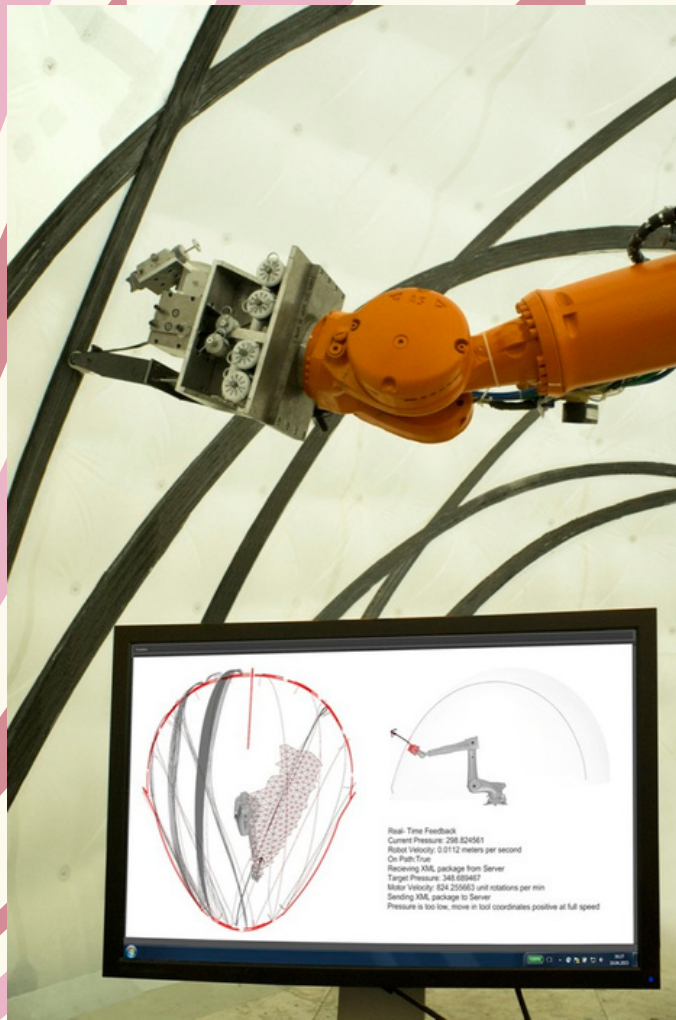
El concepto de diseño se basa en el estudio de procesos biológicos de construcción para estructuras reforzadas con fibras. Estos procesos son relevantes para aplicaciones en arquitectura, ya que no requieren encofrado complejo y son capaces de adaptarse a las diferentes demandas de las construcciones individuales. Los procesos biológicos forman estructuras reforzadas con fibras de una manera altamente eficaz de material y funcionalmente integrada. En este sentido, el proceso de construcción de la red de la araña de agua (Agyroneda Aquatica), resultó ser de particular interés. Por lo tanto, se examinó el proceso de construcción de redes de arañas de agua y los patrones de comportamiento y reglas de diseño subyacentes fueron analizados, abstraídos y transferidos a un proceso tecnológico de fabricación.



## Vida de la araña de agua

La araña de agua pasa la mayor parte de su vida bajo el agua, para lo cual construye una burbuja de aire reforzada para sobrevivir. En primer lugar, la araña construye una red horizontal, bajo la cual se coloca la burbuja de aire. En una etapa adicional la burbuja de aire se refuerza de forma secuencial mediante el establecimiento de una disposición jerárquica de fibras desde dentro. El resultado es una construcción estable que pueda soportar tensiones mecánicas, tales como corrientes de agua cambiantes, para proporcionar un hábitat seguro y estable para la araña. Este proceso de producción natural muestra cómo las estrategias de fabricación de adaptación pueden ser utilizadas para crear estructuras reforzadas con fibras eficientes.





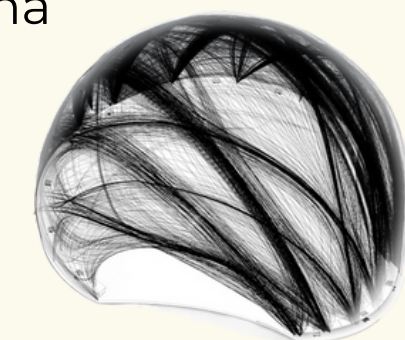
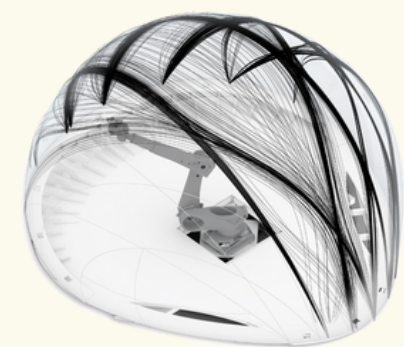
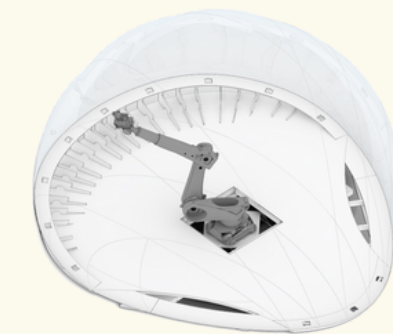
## Proceso de construcción

Para la transferencia de esta secuencia de formación biológica a una aplicación de construcción de edificios, se desarrolló un proceso en el que un robot industrial se coloca dentro de una envoltura de membrana hecha de ETFE. Esta cáscara suave inflada se apoya inicialmente por presión de aire, sin embargo, al reforzar robóticamente el interior con fibra de carbono, se rigidiza gradualmente en una estructura monocasco autoportante. Las fibras de carbono solo se aplican selectivamente donde se requieren para el refuerzo estructural, y el encofrado neumático se utiliza simultáneamente como una envoltura funcionalmente integrada. Esto resulta en un proceso de construcción eficiente con los recursos.



## Proceso de construcción

Al comienzo del proceso de diseño y construcción, la geometría de cáscara y principales lugares de fibras son generados por un método computacional de hallazgo de forma, que integra las limitaciones de fabricación y de simulación estructural. Con el fin de determinar y ajustar los diseños de fibra, se ha desarrollado un método de diseño computacional basado en el agente. Similar a la araña, un agente digital navega la geometría de la superficie de la cáscara generando una trayectoria de robot propuesta para la colocación de fibras.





# Prototípico

El carácter prototípico del proceso de fabricación requiere el desarrollo de una herramienta de robot hecha a medida que permite la colocación de fibras de carbono sobre la base de datos de los sensores integrados. El desarrollo técnico de esta herramienta se convirtió en una parte integral del proceso de diseño arquitectónico. Este proceso también plantea retos especiales para el sistema material. ETFE se identificó como un material adecuado para el encofrado neumático y la envolvente integrada, ya que es un material durable de fachada y sus propiedades mecánicas minimizan la deformación plástica durante la colocación de la fibra.

## Estrategia de diseño

Computacional adaptativa, un proceso de fabricación robótico prototípico fue desarrollado para reforzar la fibra de carbono en el interior de una membrana flexible. La rigidez cambiante del encofrado neumático y las fluctuaciones resultantes en la deformación durante el proceso de colocación de fibras plantean un desafío particular para el control del robot. Con el fin de adaptarse a estos parámetros durante el proceso de producción, la posición y la fuerza de contacto se registra a través de un sistema de sensores embebidos e integrados en el control del robot en tiempo real.

[https://vimeo.com/132910518?embedded=true&source=vimeo\\_logo&owner=12742006](https://vimeo.com/132910518?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=12742006)

