



## El proyecto Hindenburg

*El dirigible más famoso del mundo recreado en LEGO®*

*Por Jeroen Ottens*

### La inspiración

Era un día soleado en agosto de 2011 cuando vi por primera vez un zeppelin volando. Estaba de vacaciones con mi familia y habíamos decidido acampar cerca del Lago Constanza. Atravesábamos la ciudad de Friedrichshafen cuando vi una forma ovalada blanca en el cielo por encima de mí. Todavía recuerdo la sorpresa y la emoción por esa visión. Por lo que yo sabía el zeppelin se había extinguido. Había muerto en las llamas del accidente del Hindenburg antes de la guerra. Mi entusiasmo creció aún más cuando me enteré de que Friedrichshafen era el hogar del museo oficial del zeppelin. Me llevé a mi familia conmigo para visitarlo. Durante esa visita, empecé a apreciar de verdad los logros en ingeniería de los ingenieros alemanes durante el periodo entreguerras. Al cabo de media hora ya había decidido que quería hacer una réplica en LEGO®, así que pasé el resto de la visita fotografiando detalles y absorbiendo toda la información que pude. En la tienda del museo tuve la oportunidad de comprar un libro lleno de fotografías y datos del Hindenburg. Eso me dio suficiente información para comenzar a diseñar mi réplica LEGO.

### Dibujar los contornos

Lo más importante por decidir fue la escala. Una de las primeras cosas que ves cuando entras en el museo Zeppelin es un techo curvo encima de ti. Pasó algún tiempo antes de que me diera cuenta de que ese techo era en realidad una “pequeña” parte del Hindenburg en una escala 1:1. El Hindenburg era grande, con G mayúscula. Su longitud

total: 245 m. Su punto más ancho: 40 m. Como comparación, el A380, el mayor avión de pasajeros del mundo, mide solo 73m. ¡El Hindenburg era tres veces más largo que el mayor avión actual! Y hecho sin ninguno de los materiales que los ingenieros modernos pueden utilizar para construir estructuras ligeras y rígidas.

Pero volvamos a la cuestión de la escala. Al principio quería construirlo a escala minifig. Eso es aproximadamente 1:50. Eso significaría que obtendría un modelo de 5 m de largo y 80 cm de ancho. No tengo miedo de hacer modelos grandes, pero ésto sería demasiado. Ni siquiera cabría en mi ático. Así que me decidí a construirlo a escala 1:100. Eso todavía daría lugar a un modelo de 2,5 m de largo, pero al menos cabría en mi ático :).

#### Hechos y cifras:

Longitud: 291 studs  
Anchura 53 studs  
Piezas: ~ 7000  
Peso: ~ 4,8 kg  
(de los que 460 g son de la cubierta de pasajeros )  
Tiempo real de construcción: unas pocas semanas  
Duración de la construcción: 1 año y medio

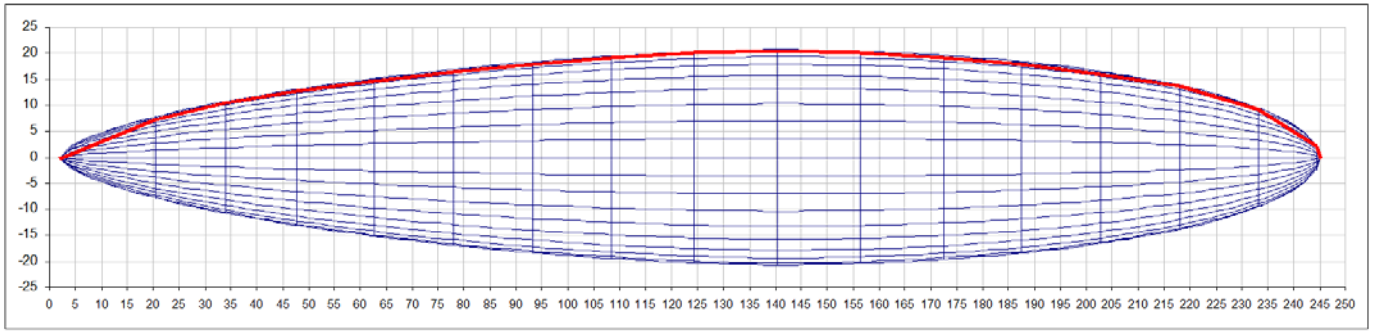


Figura 1, el esquema del Hindenburg (azul) y la versión LEGO (rojo)

Con esa decisión tomada podía trabajar en la siguiente gran pregunta. ¿Cómo crear la forma? Este resultó ser el puzzle más difícil de resolver. El Hindenburg fue construido como una serie de anillos exteriores que estaban conectados con vigas horizontales entre ellos. Cada tercer anillo estaba reforzado con cables de acero que estaban conectados con el eje central del zeppelin, al igual que los radios de una rueda de bicicleta. En medio de los anillos principales se colocaron los grandes globos llenos de hidrógeno. En total había 15 anillos principales. Desafortunadamente, cada anillo tenía un diámetro diferente. Y para complicar más las cosas un tipo de la antigua Grecia había inventado la relación entre la circunferencia de un anillo, y su diámetro. Como quería reemplazar los cables de acero por ejes de LEGO® necesitaba tanto una longitud entera para el radio como para

la circunferencia. Una tarea imposible o al menos eso parecía. Pero, afortunadamente, los anillos no eran redondos. Son polígonos de 18 caras. Esto significa que el centro de un lado del polígono está muy ligeramente más cerca del centro que el extremo del lado del polígono. Así que podría optar por terminar mis radios en el centro de un lado o en un extremo. Eso me dio la libertad suficiente para minimizar el error dentro de unas tolerancias aceptables. Después de un montón de magia Excel encontré un buen conjunto de medidas. En la figura 1 están dibujados el contorno real y la versión LEGO. (O al menos eso pensé en ese momento. Resultó que la forma real disminuye menos rápidamente de lo que pensaba. En retrospectiva, debería haber buscado en la web un poco más a fondo antes de empezar el proyecto.)

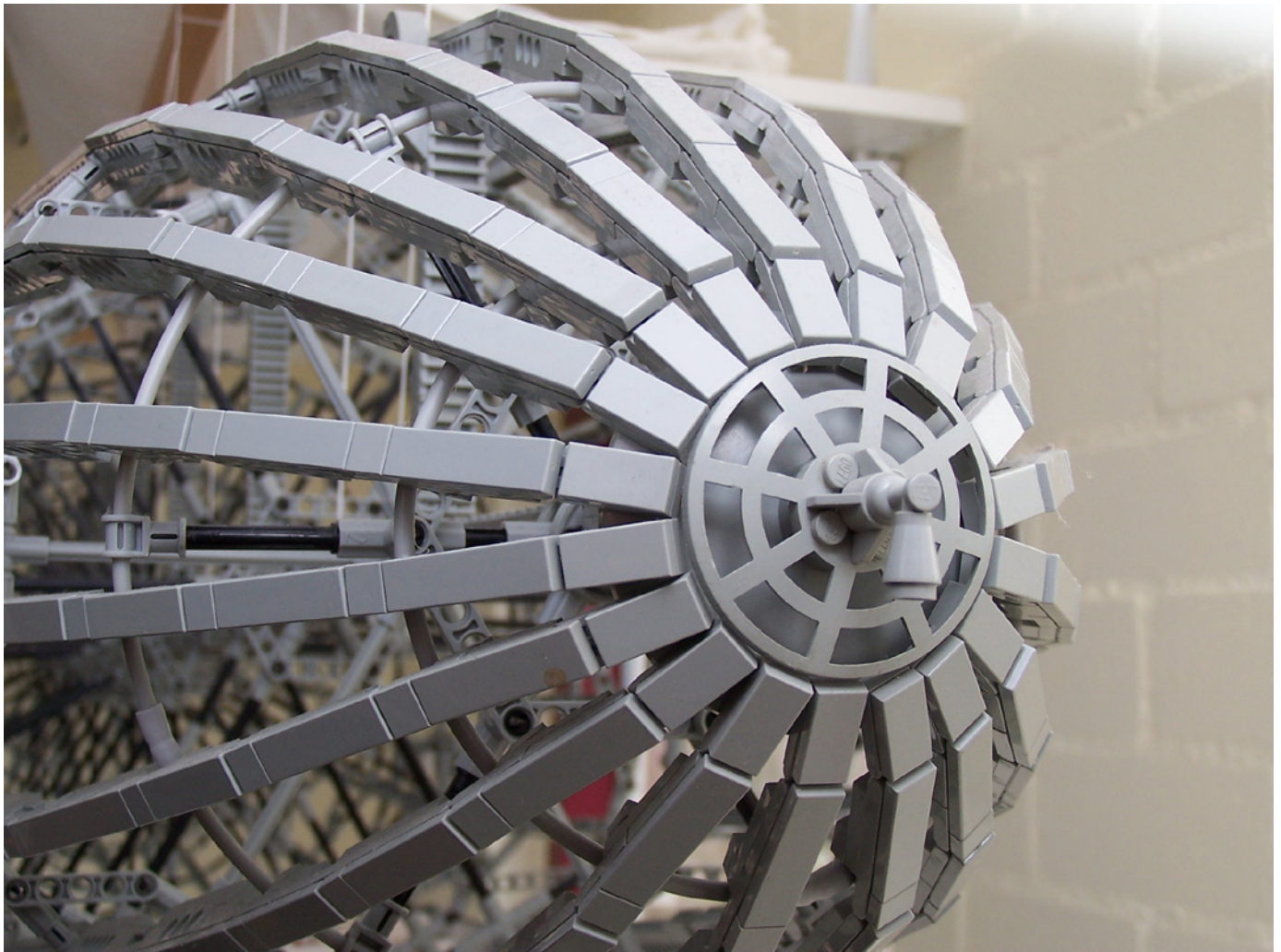


Figura 2, Vista en detalle de la parte frontal del zeppelin, incluyendo el gancho de la nariz para el amarre al mástil

## La elaboración de la construcción

Y ahora, finalmente, la construcción podía empezar. Comencé con la parte delantera. Puesto que la curvatura entre los primeros anillos era muy grande, tuve que utilizar una técnica diferente a la simple colocación de vigas entre los anillos como hice en el resto del modelo. En lugar de eso utilicé los antiguos "hinge plates". Tampoco los anillos podían ser construidos como polígonos (los lados eran menores de 3 studs), así que usé flextubes en su lugar. Con el fin de minimizar la tensión sobre la estructura les di forma previamente y utilicé un pequeño trozo de manguera neumática para conectar los extremos. Utilicé "tiles" como capa externa para sugerir la apariencia lisa de la cubierta de tela.

Para los anillos podía utilizar solo 6 radios para conectar los polígonos de 18 caras al eje central. Tuve que inventar una manera de mantener también las otras esquinas a la distancia correcta. Para eso utilicé una técnica que también fue utilizada por los constructores originales. Añadí triángulos de poco grosor a los radios para conectar al menos 3 puntos a un radio. Para mi sorpresa, este arreglo fue mucho más resistente de lo que había previsto. Los anillos eran tan rígidos que podían soportar el peso de la estructura cuando estaba apoyada sobre una mesa. En la figura 5 se puede ver el zeppelin reposando sobre los anillos en algún momento a medio camino durante la construcción.

En la figura 8 el final de un FlexCable gris oscuro es apenas visible. Todas las vigas de la columna longitudinal superior están conectadas entre sí con FlexCable. Una vez que

### Cómo dar una pre-forma a los flextubes

- 1) Haz una estructura de sujeción para fijar el tubo flexible en la forma deseada.
- 2) Calienta el tubo flexible con un secador de pelo durante unos minutos.
- 3) Enfría el tubo en agua corriente fría.
- 4) Retira la estructura y verás que el tubo flexible mantiene la forma por sí mismo.
- 5) Si el tubo pierde parte de su forma una vez que se libera puedes repetir el procedimiento, pero calentando un poco más de tiempo o forzando un poco más la forma para que se adapte al enfriarse después.

el zeppelin está colgado esta columna superior tendrá la tendencia a separarse, los FlexCable la mantienen unida.

### Se trata de los detalles

Cuando se construye un modelo tan grande como el Hindenburg es fácil que pierda su atractivo debido a la repetición inherente. Al incorporar tantos detalles como sea



Figura 3, El morro visto desde el interior. El anillo con los radios grises es el último anillo segmentado. Los siguientes están hechos con flextubes.



Figura 4, Una vista desde el interior, mirando hacia la parte trasera. Se pueden ver varias técnicas diferentes usadas para hacer los triángulos en el extremo de los radios. Los primeros 3 anillos en esta imagen son los anillos principales y son los únicos que tienen 12 radios en lugar de 6.

posible la atención del espectador se mantiene viva cuando él o ella ve el modelo. Afortunadamente, el Hindenburg estaba lleno de detalles interesantes. En primer lugar los objetos externos, la góndola de dirección, las cuatro góndolas de los motores y las cuatro aletas de la cola. Pero dentro del zeppelin había un zoológico entero de objetos:

Un área de dos pisos de pasajeros, en la planta superior:

Las cabinas de pasajeros

La sala de estar (con el piano amarillo de titanio)

La sala comedor

Y en la planta baja:

La habitación para fumar (!)

Una cocina con una estrella Michelin

Un cuarto de baño con bañera de burbujas

El comedor de oficiales

En la parte inferior del casco un pasillo de unos 30cm de ancho corría desde el morro hasta la parte trasera. A lo largo de él estaban colgados un sin número de depósitos de agua y otros líquidos. Había una cámara de radio y una oficina de correos a bordo de la nave también. En cada segundo

anillo principal se montó una escalera que iba desde la parte inferior a la parte superior de la nave. En la parte superior de estas escaleras se encontraban orificios de ventilación que se utilizaban para ventilar el exceso de hidrógeno cuando era necesario. Junto a las góndolas de los motores había depósitos que contenían diesel, aceite y agua para hacer funcionar los motores. En las figuras 6 a 8 se pueden ver algunos de estos detalles.

A continuación una vista de la cubierta de pasajeros superior. Las cabinas de pasajeros se encontraban en el centro de la nave. En la parte inferior izquierda se puede ver la sala de estar con el piano amarillo.

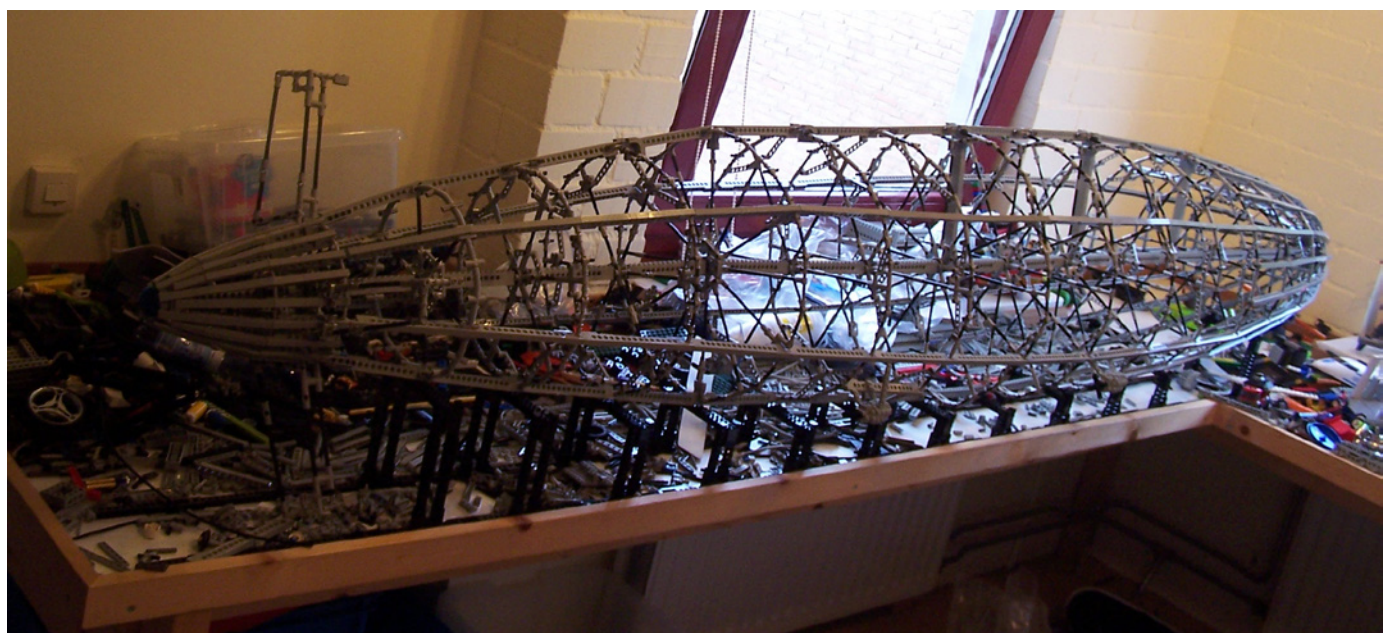
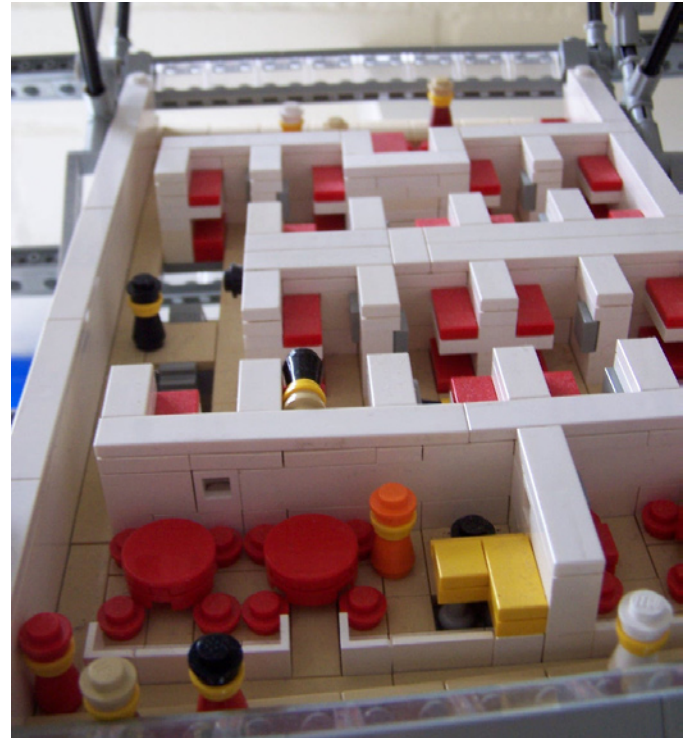
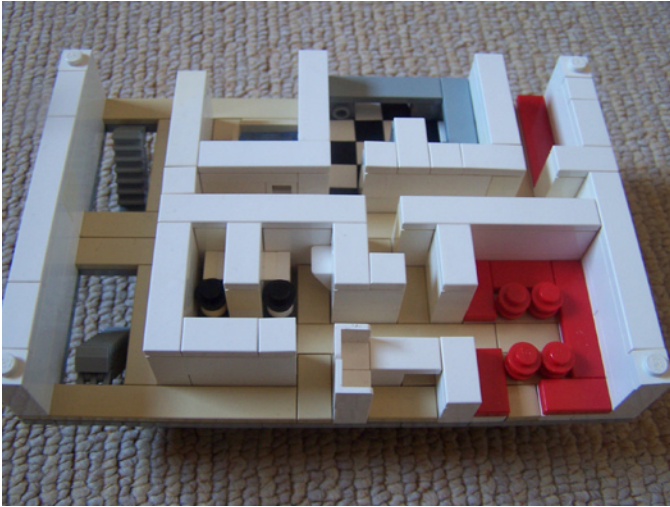
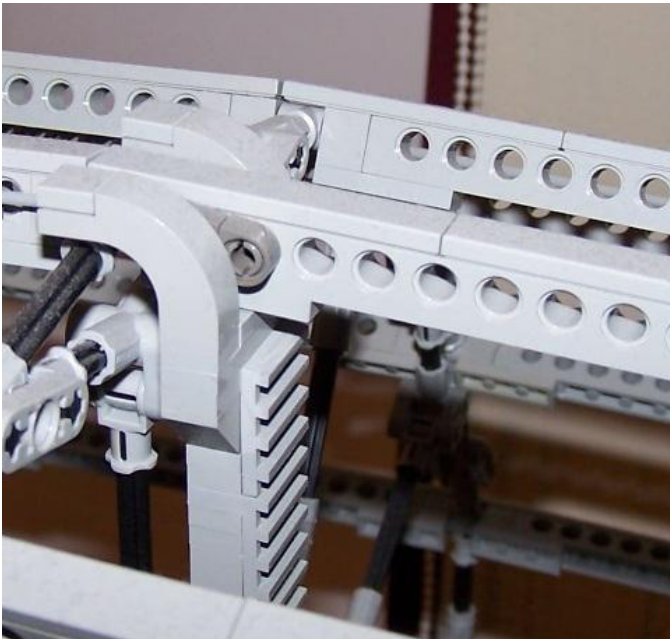


Figura 5, El esquema está hecho, el modelo está descansando sobre su vientre sobre la estructura negra de soporte. Los triángulos de refuerzo son visibles en los bordes de los anillos (sobre todo delante de la ventana).

En la siguiente imagen puedes ver la cubierta inferior, empezando en la parte superior izquierda y en el sentido del reloj: el baño, la cocina, el comedor de oficiales, la sala de fumadores con bar y los aseos. Las escaleras de embarque están extendidas hasta el suelo.



Una de las salidas de ventilación en la parte superior del casco. La escalera es visible también.



## El toque final

El último detalle que necesitaba ser añadido era la limusina negra, que también estaba en el vestíbulo del museo zeppelin. Fue el primer coche que voló sobre el Océano Atlántico y encarnó la lujosa, casi decadente, imagen de los zeppelins.

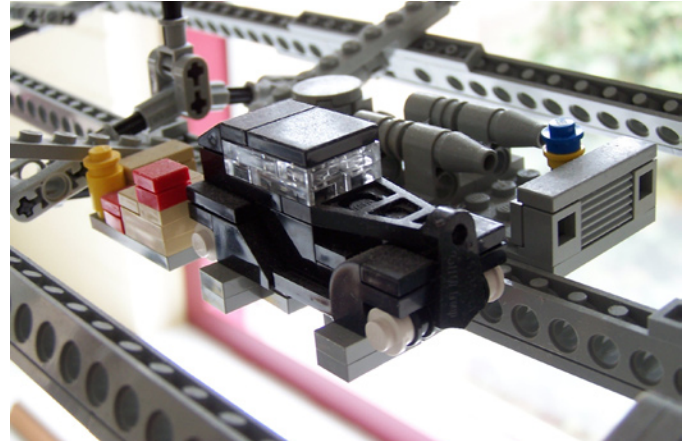


Figura 9, El Opel "Olympia" cabriolet

Durante la construcción del dirigible se hizo público el sitio LEGO® CUUSOO. Así que una vez tuve el modelo en estado bastante decente lo publiqué allí. Si deseas que LEGO considere la producción de esta réplica puedes votar por ella aquí. Tengo curiosidad de saber cuales serían los comentarios oficiales de LEGO, así que estaría muy contento de llegar a la barrera de los 1000 votos :).

Me quedo con la esperanza de que hayas disfrutado de este artículo tanto como lo hice construyendo el Hindenburg. Si te gustó este zeppelin, puede ser que desees buscar en mi página de Flickr otras (grandes) máquinas voladoras. En la figura 11 se puede ver el modelo terminado en todo su esplendor tal como está colgado en mi ático. Volando por encima de mi cabeza como el zeppelin blanco que vi en mis vacaciones hace dos veranos.

Leg godt.

#

