

XIII SEMINARIO ESTALMAT  
15-17 de abril de 2021

# Taller de construcción de superficies regladas

Alberto Herrero  
Estalmat Catalunya  
aherrer7@xtec.cat

**Taller de construcción de superficies regladas**  
¿Se pueden construir superficies curvas con rectas? ¿Tiene utilidad en arquitectura? La mejor manera de entender las formas tridimensionales es construirlas. En este taller, el alumnado construye el hiperboloide y el paraboloides hiperbólico con palos de barbacoa. El elemento motivador de la manipulación sirve de excusa para presentar objetos matemáticos importantes como las cónicas, herramientas como GeoGebra 3D, e introducir conceptos más complejos como las variedades definidas por ecuaciones... El taller acaba destacando el aspecto estético de la Matemática.

**Taller de construcción de superficies regladas**

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

## **Previo**

Los materiales de esta sesión son fruto del Grupo de Trabajo metodológico “Vilatzara” (Vilassar de Mar, Barcelona) durante el curso 2013-2014

**Taller de construcción de superficies regladas**

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

## CARACTERÍSTICAS DEL TALLER

- es constructivo
- se trabajan objetos tridimensionales poco habituales
- sirve de pretexto para introducir otros elementos geométricos, como las cónicas, o las variedades definidas por ecuaciones
- se utilizan recursos on-line, como GeoGebra 3D
- se intenta valorizar la vertiente estética de las Matemáticas
- se da presencia al inglés

**Taller de construcción de superficies regladas**

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

## **ESTRUCTURA DEL TALLER**

0) encuesta previa

1) INTRODUCCIÓN DE LAS SUPERFÍCIES REGLADAS (30')

2) CONSTRUCCIÓN DEL HIPERBOLOIDE (30')

3) CONSTRUCCIÓN DEL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO (60')

4) PROPINAS, CURIOSIDADES, GALERÍA (30' o más)

**Taller de construcción de superficies regladas**

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

## ADAPTACIÓN DEL TALLER A LA MODALIDAD ON-LINE

0) encuesta previa

1) INTRODUCCIÓN DE LAS SUPERFÍCIES REGLADAS (30')

2) CONSTRUCCIÓN DEL HIPERBOLOIDE (30')

3) CONSTRUCCIÓN DEL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO (60')

4) PROPINAS, CURIOSIDADES, GALERÍA (30' o más)

2) Y 3) Sólo mostración

No hemos recreado en las partes 1) y 4)

Y cuando los chicos y chicas se cansaban, explicábamos chistes matemáticos:

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1p-da-dfy35PZg4XbFNyG-w5xQSmD5jtv>

Naturalmente, no es lo mismo

## MATERIALES

- a) brochetas de barbacoa
- b) cañas de refresco
- c) hilo de pescador + tijeras, pegamento, cartón, reglas



Taller de construcción de superficies regladas

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

## 0) encuesta previa

### **Previous questions to research**

Investigate and try to answer these questions:

1/ Do you think it's possible to build a curved surface in 3D using straight lines? Can you give any example?

2/ Do you think it would be useful in architecture?

3/ Do you know conic curves in 2D? How many of them are there? How are they called?

**Taller de construcción de superficies regladas**

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

# 1) INTRODUCCIÓN DE LAS SUPERFICIES REGLADAS (30')

- identificación de superficies regladas en la arquitectura

**They are curved surfaces constructed with straight lines!  
Surprising?**



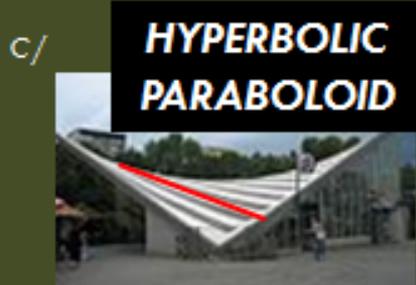
Colegio Mayor Hernando  
Colon, Sevilla



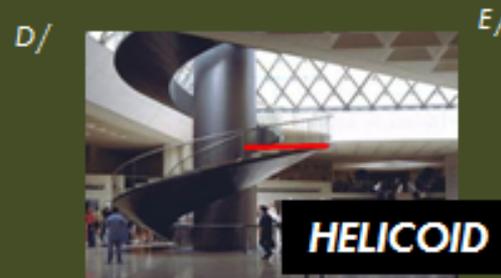
Village church in Selo, Slovenia



Cooling towers at Didcot Power  
Station, UK



Ochota railway station in  
Warsaw, Poland



Louvre Museum, Paris



Normal Schools, Sagrada  
Família, Barcelona

**Taller de construcción de superficies regladas**

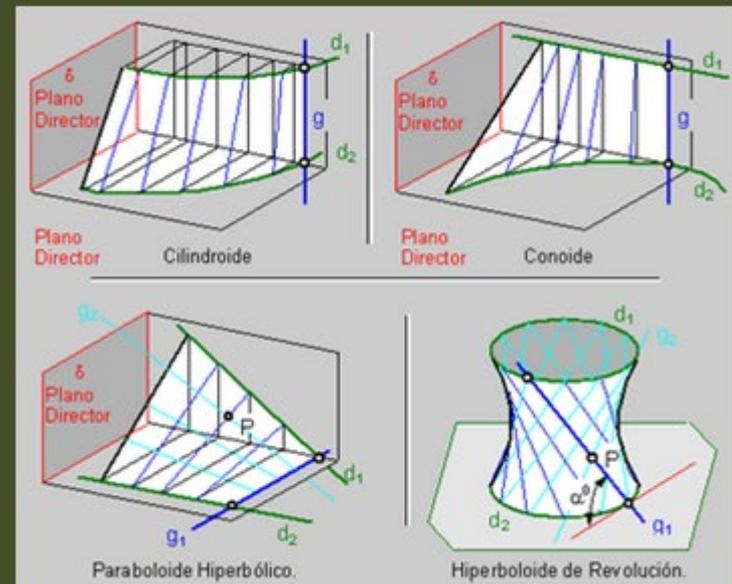
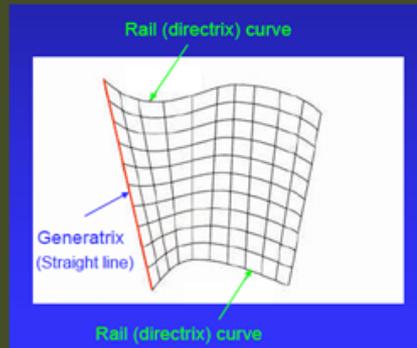
XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

# 1) INTRODUCCIÓN DE LAS SUPERFÍCIES REGLADAS (30')

- identificación de superficies regladas en la arquitectura
- definición y fundamentación teórica: directrices y generatriz

## HOW TO OBTAIN RULED SURFACES

A ruled surface can be generated by a moving straight line, "generatrix", connecting corresponding points of two curves, "directrices".

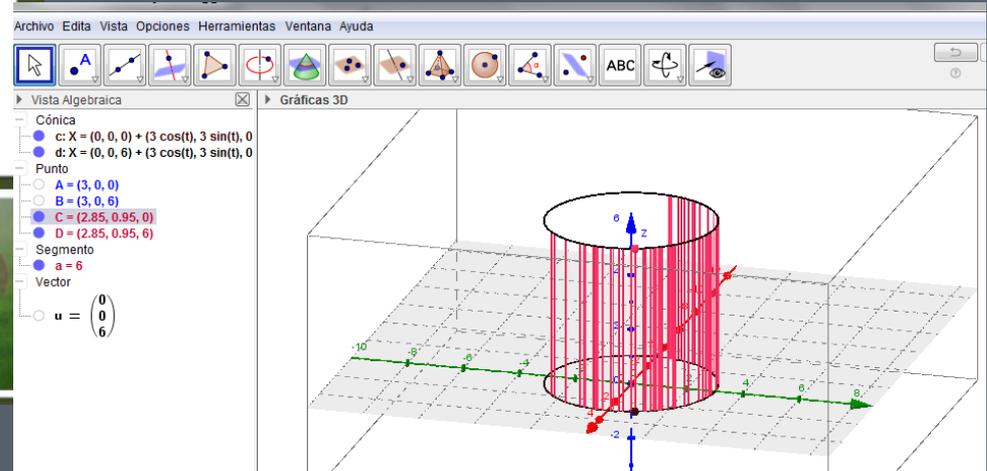


Taller de construcción de superficies regladas

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

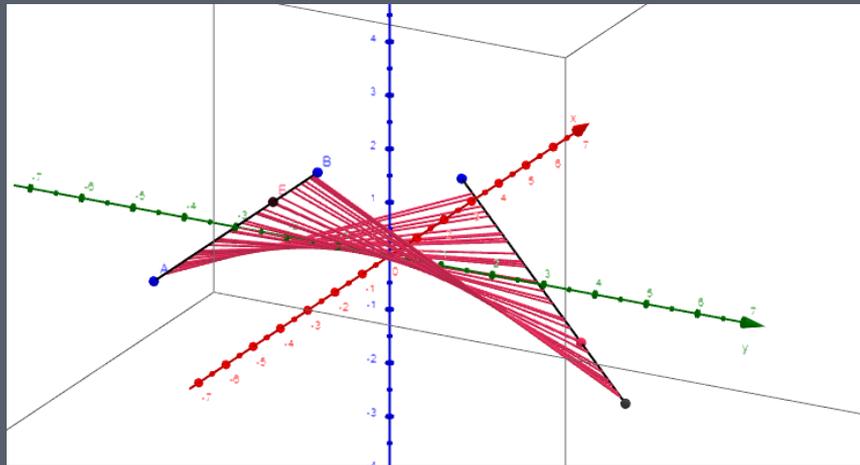
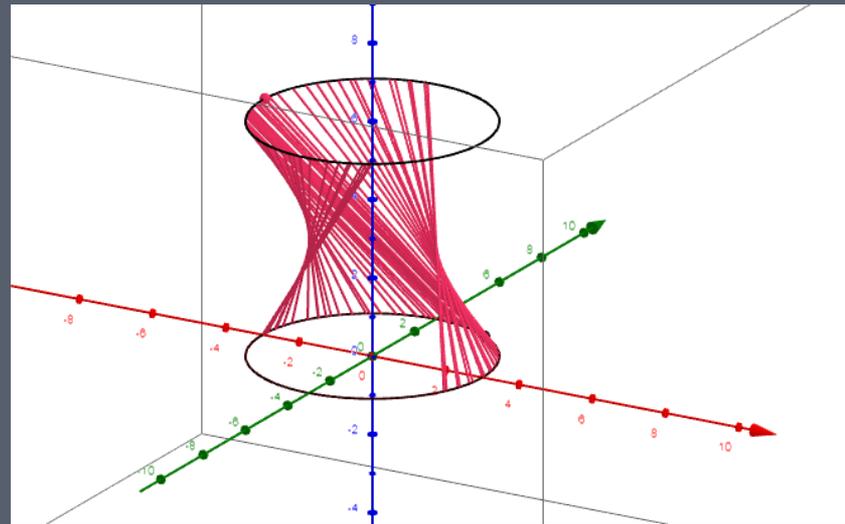
# 1) INTRODUCCIÓN DE LAS SUPERFICIES REGLADAS (30')

- identificación de superficies regladas en la arquitectura
- definición y fundamentación teórica: directrices y generatriz
- descripción y generación con GeoGebra 3D de algunas superficies regladas: plano, cilindro, cono, conoide, helicoides, hiperboloide, paraboloides hiperbólicos



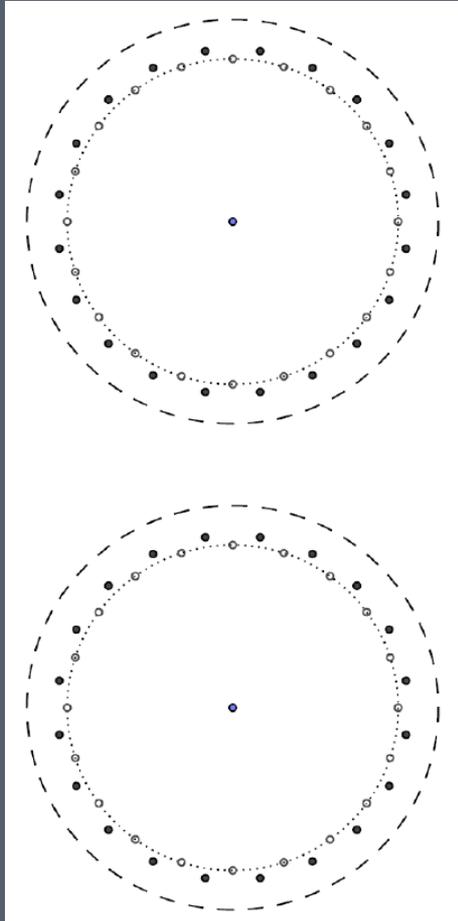
Taller de construcción de superficies regladas

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021



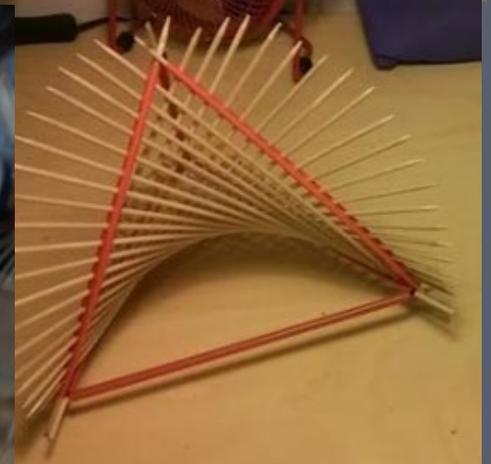
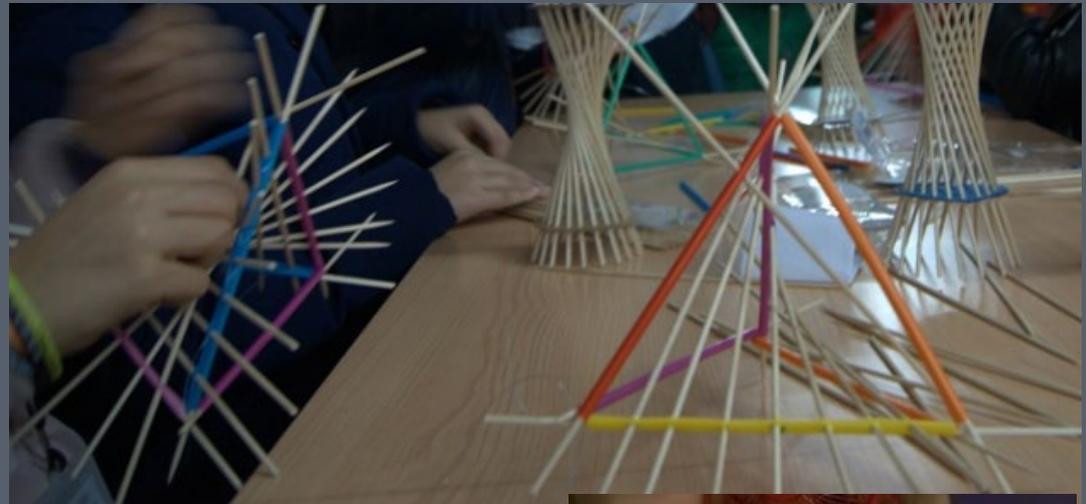
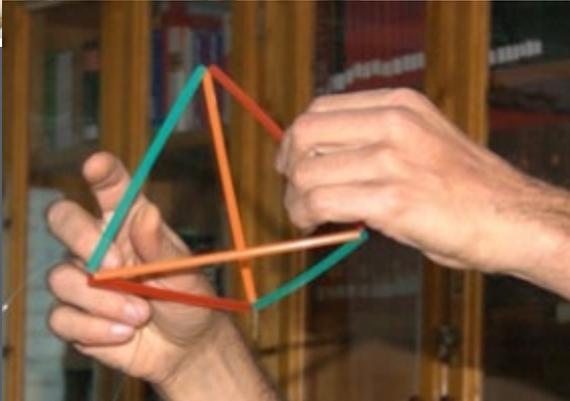
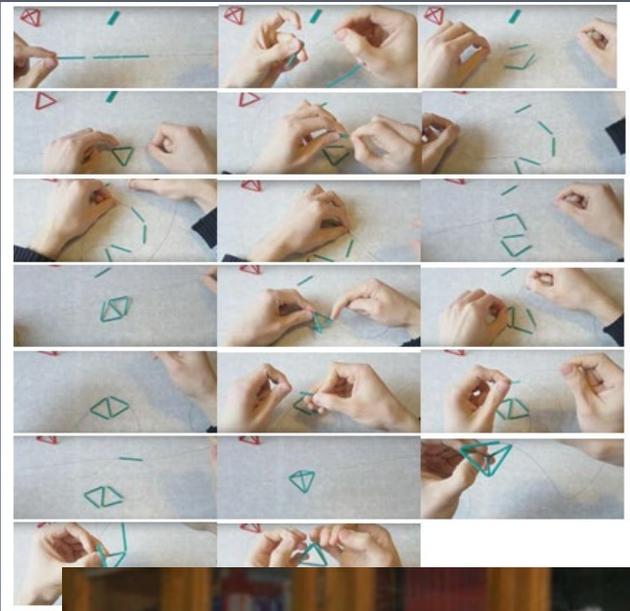
**Taller de construcción de superficies regladas**  
 XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

## 2) CONSTRUCCIÓN DEL HIPERBOLOIDE (30')



Taller de construcción de superficies regladas  
XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

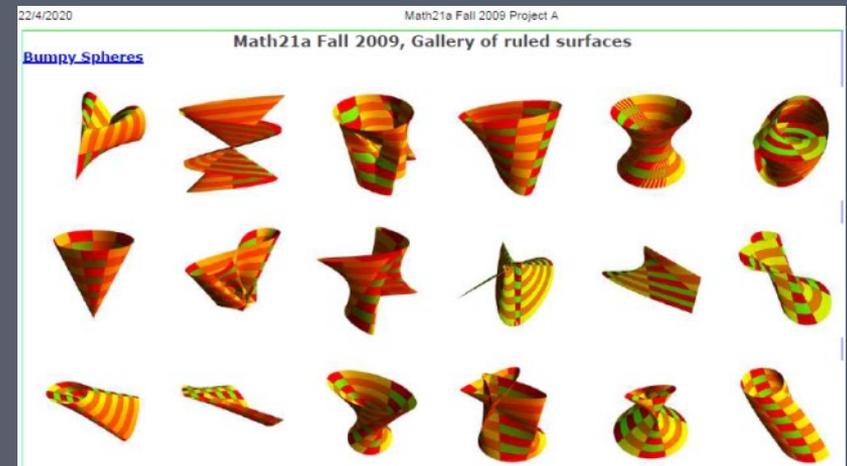
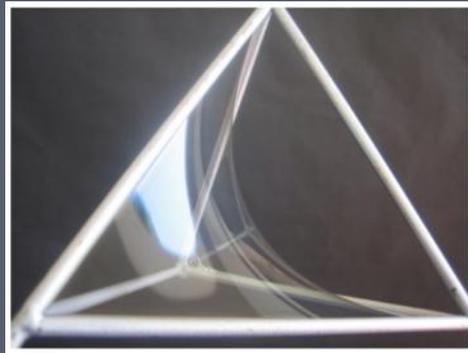
### 3) CONSTRUCCIÓN DEL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO (60')



Taller de construcción de superficies regladas  
XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

#### 4) PROPINAS, CURIOSIDADES, GALERÍA (30' o más)

- experimento de resistencia del hiperboloide
- las cónicas: identificación en el hiperboloide y el parab. Hiperbólico
- las cuádricas en 3D
- los cuerpos de revolución
- paraboloides hiperbólicos como superficie mínima (burbujas)
- paraboloides hiperbólicos como tablas de multiplicar
- galería de superficies regladas (Harvard, Surfer)



**Taller de construcción de superficies regladas**

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021

# MUCHAS GRACIAS

Imágenes y materiales:

blog XXII Olimpiada Matemática de los Centros Españoles en  
Marruecos , Alhucemas 2019

<https://olimpiada2019alhucemas.blogspot.com>

Alberto Herrero: [aherrer7@xtec.cat](mailto:aherrer7@xtec.cat)

Taller de construcción de superficies regladas

XIII SEMINARIO ESTALMAT, 15-17 de abril de 2021