

# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2014

## MEMORIA DEL PROYECTO Nº SV-14-GIJON-01-14

### 1. DATOS DEL PROYECTO

**Título:** Estudio, cálculo y desarrollo de puentes modulares.

**Investigador responsable:** Juan José del Coz Díaz

**Tfno:** 98 518 2042

**E-mail:** [delcoz@uniovi.es](mailto:delcoz@uniovi.es)

**Otros investigadores:** Alfonso Lozano Martínez-Luengas, Mar Alonso Martínez, Antonio Navarro Manso, Felipe Pedro Álvarez Rabanal

**Empresas o instituciones colaboradoras.**

**AST INGENIERIA S.L., MODULTEC Modular Systems S.A., OTA Ingeniería SL, Agrupación Empresarial para la Industrialización de la Construcción en Asturias AIC, Club Asturiano de la Innovación – Innovasturias.**

### 2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

#### **2.1 Resumen ejecutivo (modifique y complete según corresponda).**

El objetivo del presente proyecto es estudiar, calcular y desarrollar puentes modulares elaborados con perfiles laminados y chapas plegadas de acero. La creación de puentes metálicos modulares se desarrolló en la década de 1940, con el diseño de los puentes Bailey inventados por los ingleses, durante la Segunda Guerra Mundial para el paso de vehículos militares, los cuales eran montados en corto tiempo y reutilizables. En los últimos años, este tipo de puentes han tenido un buen nicho de mercado en los países en vías de desarrollo, tales como los Latinoamericanos, y han ayudado al desarrollo social de diferentes comunidades en la creación de vías de acceso, principalmente a través de donaciones internacionales e inversiones de Gobiernos locales, por su factibilidad técnica y económica frente a otras soluciones más costosas de puentes (hormigón, etc.), lo que ha permitido atender a las necesidades de la población y mejorar su calidad de vida. Existen puentes modulares que, en la actualidad, tienen más de 60 metros de vano por los que transitan más de 600.000 personas al día.

Es preciso apuntar que las carreteras de un país son las infraestructuras más importantes en su desarrollo económico y social, ya que a través de éstas se realiza la comunicación terrestre. Por tanto, la aplicación de puentes modulares es un complemento primordial en ellas. Aún, cuando, por su longitud, los puentes representan una porción pequeña de la red de carreteras, constituyen eslabones viales vitales, que garantizan su continuidad y permiten un ahorro muy importante en el trazado de las carreteras.

Hasta el momento, los puentes metálicos modulares eran estructuras de acero formadas por un conjunto de paneles que se unen mediante tornillos o eslabones. Para conseguir diferentes resistencias estructurales se colocan en filas simples, dobles o triples, en el plano horizontal, y en la misma forma en el plano vertical, de

acuerdo con los requerimientos de longitud y capacidad soportante. Son montados en tiempos cortos, sobre acantilados profundos, estructuras de paso dañadas, ríos o vaguadas, como puentes económicos o en emergencias con el fin de habilitar el paso de vehículos, adaptando su apoyo a las bases existentes de la vía interrumpida o sobre estribos diseñados para su colocación.

## **2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución (modifique y complete según corresponda).**

Los objetivos que se han alcanzado en este proyecto son el diseño de puentes modulares capaces de abarcar diferentes rangos de luces, comprendidas entre los 25 y 60 metros de vano, elaborados en diferentes elementos estructurales ligeros con buen comportamiento en términos de resistencia y rigidez reduciendo el peso del conjunto. Para ello se han realizado diseños en celosía y se ha utilizado, para el tablero del puente, una patente sobre un forjado aligerado de una de las empresas colaboradoras.

Los objetivos tecnológicos de este proyecto han sido principalmente los indicados en los siguientes puntos:

- Diseño de estructuras para puentes modulares de luces entre 25 y 60 m.
- Cálculo estructural de los puentes diseñados.
- Estudio numérico mediante el método de los elementos finitos (MEF) de los componentes estructurales del puente modular diseñado.

Para alcanzar estos objetivos se han llevado a cabo varias actividades principales.

En primer lugar, se ha realizado un diseño de la estructura más apropiada para los puentes modulares, dependiendo de los anchos y las luces que se van a utilizar. Esta actividad se ha basado en diseños anteriores de estructuras ligeras y resistentes.

En segundo lugar, se ha realizado el pre-dimensionamiento de la estructura diseñada con el fin de cumplir las condiciones en estado límite de servicio y estado límite último.

Finalmente, se han realizado simulaciones numéricas mediante el método de los elementos finitos que han permitido verificar el comportamiento estructural de los puentes pre-dimensionados, así como optimizar y parametrizar algunos elementos del conjunto.

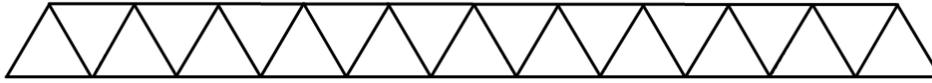
Estas actividades se descomponen en tareas específicas que en su conjunto describen el desarrollo del proyecto.

## **2.3 Tareas realizadas**

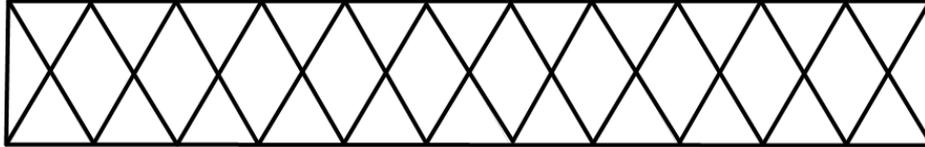
Las tareas que se han llevado a cabo en este proyecto para alcanzar los objetivos tecnológicos del mismo son las expuestas a continuación:

- ***Diseño geométrico del forjado y la celosía*** que componen los puentes modulares utilizando perfiles normalizados y chapa de acero plegada. El diseño geométrico del forjado se basa en la configuración de chapa delgada de acero plegada debido a que sus características resistentes y su gran ligereza lo hacen un elemento muy útil para la construcción modular industrializada. Respecto a la celosía, el diseño realizado se corresponde con una celosía tipo Warren simple para las luces menores, hasta 25 m. (ver

Figura 1.a) ) y de tipo Warren compuesta para luces más elevadas, hasta 60 m. (ver Figura 1.b) )

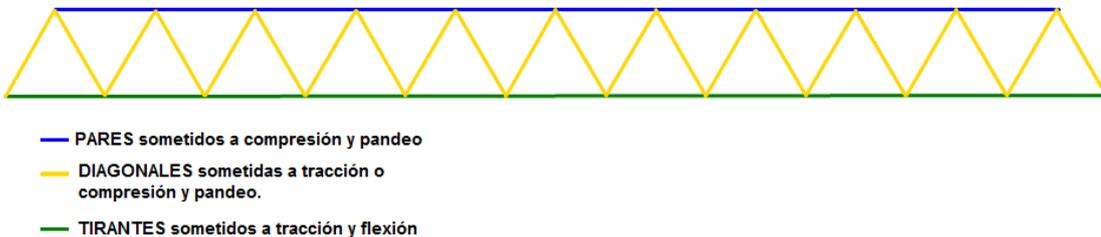


**Figura 1. a). Celosía tipo Warren simple.**



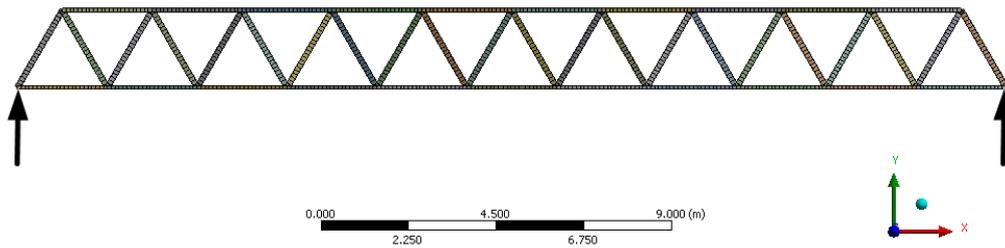
**Figura 1. b). Celosía tipo Warren doble.**

- **Pre-dimensionamiento de las celosías tipo Warren construida con perfiles** normalizados de acero para todos los casos de carga considerados. En este caso, será necesario homogeneizar los perfiles para los diferentes puntos de la celosía con el fin de alcanzar una solución uniforme que permite el ensamblaje de todos los perfiles. En esta tarea se han obtenido los esfuerzos a los que se encuentra sometida cada sección, y para cada esfuerzo se busca la solución más coherente.

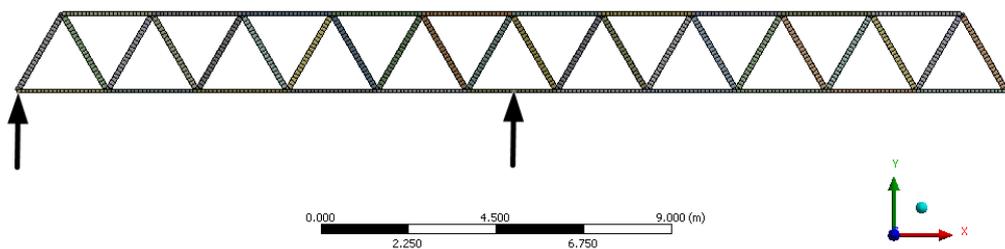


**Figura 1. Elementos de la celosía y principales esfuerzos sobre dichos elementos.**

- **Cálculo de los elementos estructurales de la celosía para dos condiciones de carga**, estructura en servicio biapoyada y estructura durante su lanzamiento, en voladizo. Las dos condiciones de carga son mostradas en la figura 3.



**Figura 2. Posición de la celosía simple en servicio, biapoyada isostática.**



**Figura 3. Posición más desfavorable para la celosía simple durante el lanzamiento, voladizo.**

En el caso de estructura en posición de servicio en la que la estructura se encuentra biapoyada, las cargas consideradas sobre la estructura son las siguientes:

- Sobrecarga de uso, especificada por el CTE.
- Sobrecarga de nieve, especificada por el CTE.
- Cargas propias de la estructura relativas al peso del forjado y al peso de la celosía. El peso del forjado incluye la chapa plegada de acero, las vigas transversales y la capa asfáltica. Mientras que el peso de la celosía incluye el peso de todas las barras de acero o perfiles normalizados que componen el conjunto de la estructura. El valor de esta carga varía en función de la luz del puente a construir.

Respecto al proceso de lanzamiento de la estructura, las cargas aplicadas durante el lanzamiento son menores puesto que el puente se lanza con el forjado sin cargar. Asimismo, durante el lanzamiento del puente tampoco se incluye la sobrecarga de uso. En conclusión, las cargas consideradas en el cálculo de la estructura durante su lanzamiento son:

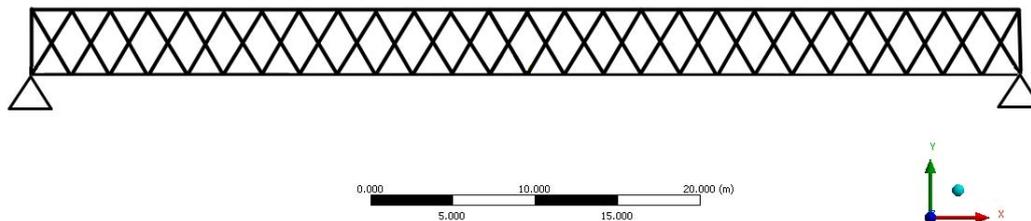
- El peso de la celosía, considerando que esta carga depende de la luz del puente a estudiar.

- El peso de la estructura del forjado, compuesto por vigas transversales y chapa delgada de acero plegada. En este caso, no se considera la capa asfáltica, ya que como ya se ha comentado, la estructura se lanza sin la carga de asfalto.

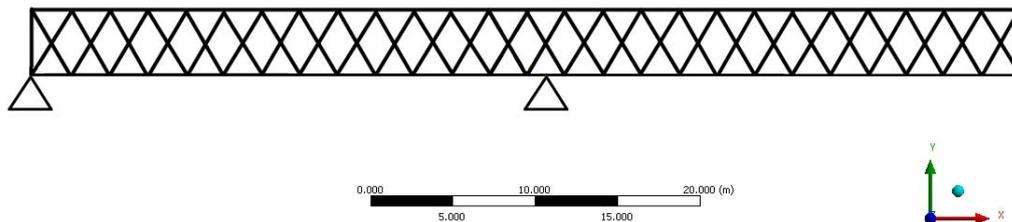
En base a lo anterior, se han realizado varios estudios analizando varias luces y varios anchos para los puentes. En la Tabla 1 se incluyen las configuraciones estudiadas en este proyecto.

**Tabla 1. Casos de carga estudiados.**

	Biapoyada				Lanzamiento			
<b>Luz (m.)</b>	25		60		25		60	
<b>Ancho (m.)</b>	3.15	4.2	3.15	4.2	3.15	4.2	3.15	4.2



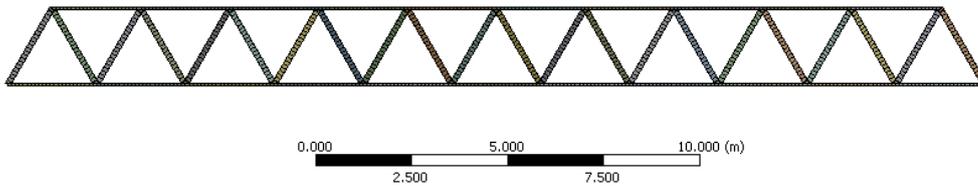
**Figura 4. Posición de la celosía doble en servicio, biapoyada isostática.**



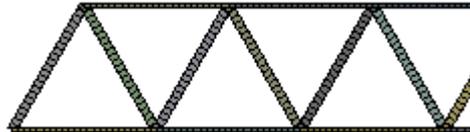
**Figura 5. Posición más desfavorable para la celosía doble durante el lanzamiento, voladizo.**

- **Validación de los cálculos mediante modelos numéricos de elementos finitos** con los que es posible obtener los estados de tensión y deformación de los elementos estructurales que componen los puentes modulares. En esta tarea se ha llevado a cabo el cálculo por el método de los elementos finitos del forjado industrializado de chapa delgada plegada y los diferentes diseños de celosía obtenidos en las tareas anteriores. Para ello, en primer lugar, se ha realizado un modelo numérico mediante APDL en ANSYS con el que se han obtenido los esfuerzos sobre el forjado. En segundo lugar, se ha realizado un modelo de barras mediante ANSYS Workbench en el que se han obtenido los esfuerzos sobre los diferentes elementos de la celosía. Los modelos numéricos realizados permiten obtener un procedimiento de cálculo válido

para diseños posteriores. Estos modelos dan lugar a una solución versátil útil para posteriores cálculos estructurales de este tipo de puentes modulares.



**Figura 6. Mallado de elementos finitos de la geometría de la celosía simple.**



**Figura 7. Detalle de la malla de elementos finitos de la celosía simple.**

## 2.4 Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos son expuestos en base a los diferentes objetivos de este proyecto.

En primer lugar, se ha diseñado la geometría de la celosía alcanzando un diseño estructural de barras que aporta gran resistencia sin aportar gran peso al conjunto. El diseño seleccionado es una estructura tipo Warren simple o compuesta dependiendo de las luces.

En segundo lugar, el pre-dimensionamiento de las celosías tipo Warren. Esta celosía es una estructura de barras compuesta por **tirantes**, elementos en la parte inferior de la celosía, **pares**, aquellas barras que se ubican en la zona superior de la celosía y **diagonales**, barras que unen las barras superiores y las inferiores, ver Figura 2. El pre-dimensionamiento de la celosía se lleva a cabo para los diferentes diseños expuestos en la Tabla 1. Los resultados obtenidos han sido diferentes para cada uno de los casos de carga estudiados. A continuación, se explican los resultados obtenidos en algunos de los casos de carga estudiados.

### 2.4.1 CÁLCULO DE LOS PARES DE LA CELOSÍA:

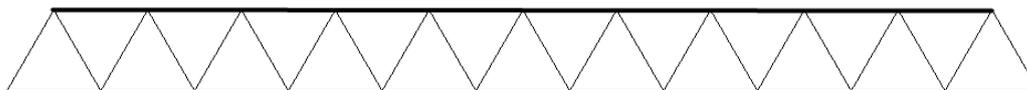
Los pares de la celosía han sido calculados en base a la barra más desfavorable. Debido a las restricciones de montaje, todas la barras inferiores de la celosía, pares, poseen las mismas dimensiones por lo que la barra sometida a mayores esfuerzos será la que imponga la dimensión del conjunto de pares de la celosía. Estas barras se calculan como barras sometidas a compresión y pandeo, así como comprobación a flecha mínima local. Los resultados obtenidos en el pre-dimensionamiento son indicados en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Tabla 2. Pre-dimensionamiento de los perfiles de los pares en las celosías.**

	Biapoyada	Voladizo

<b>Luz (m)</b>	25	25	60	60
<b>Ancho (m)</b>	3.15	4.20	3.15	4.20
<b>Par (perfil tipo)</b>	Doble UPE240	Doble UPE240	Doble UPE330	Doble UPE330

**PARES: doble perfil UPE 240**



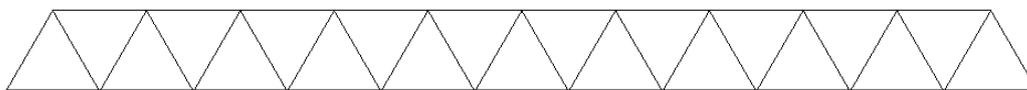
*Figura 8. Pares de la celosía.*

**2.4.2 CÁLCULO DE LOS TIRANTES DE LA CELOSÍA:**

Los tirantes de la celosía han sido calculados en base a la barra más desfavorable. Debido a las restricciones de montaje, todas las barras superiores de la celosía, los tirantes, deben ser de las mismas dimensiones por lo que la barra sometida a mayores esfuerzos será la que imponga la dimensión del conjunto de tirantes de la celosía. Estas barras se calculan como barras sometidas a tracción y flexión, así como comprobación a flecha mínima local. Los resultados obtenidos en el pre-dimensionamiento son indicados en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

**Tabla 3. Pre-dimensionamiento de los perfiles de los tirantes en las celosías.**

	<b>Biapoyada</b>		<b>Voladizo</b>	
<b>Luz (m)</b>	25	25	60	60
<b>Ancho (m)</b>	3.15	4.20	3.15	4.20
<b>Tirante (perfil tipo)</b>	Doble UPE240	Doble UPE240	Doble UPE330	Doble UPE330



**TIRANTES: doble UPE 240**

*Figura 9. Tirantes de la celosía.*

**2.4.3. CÁLCULO DE LAS DIAGONALES DE LA CELOSÍA:**

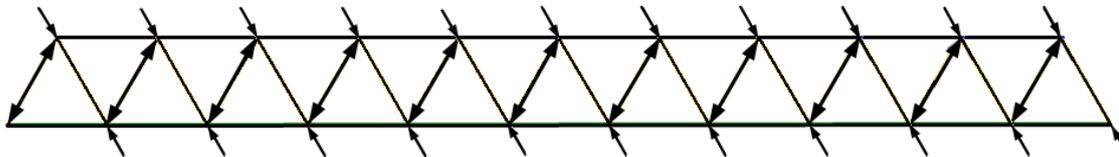
Las diagonales de la celosía se han calculado considerando las cargas a las que éstas se encuentran sometidas. Para ello, ha sido necesario tener en cuenta dos aspectos importantes:

- Por un lado, los esfuerzos que deben soportar las diagonales de la celosía son alternativos dependiendo de su orientación, variando entre compresión y tracción.
- Por otro lado, los esfuerzos a los que están sometidas las diagonales varían a lo largo de la celosía dependiendo de la distancia a la que dichas diagonales se encuentren de los apoyos.

En base a estas consideraciones, se han calculado las diagonales a tracción y compresión con el fin de obtener un pre-dimensionamiento para las mismas.

**Tabla 4. Pre-dimensionamiento de las diagonales de las celosías.**

	Biapoyada		Voladizo	
<b>Luz (m)</b>	25	25	60	60
<b>Ancho (m)</b>	3.15	4.20	3.15	4.20
<b>Diagonal S0 (perfil tipo)</b>	Tubular 140x8	Doble UPE240	Doble UPE330	Doble UPE330
<b>Diagonal S1 (perfil tipo)</b>	Tubular 140x8	Doble UPE240	Doble UPE330	Doble UPE330
<b>Diagonal S2 (perfil tipo)</b>	Tubular 140x8	Doble UPE240	Doble UPE330	Doble UPE330
<b>Diagonal S3 (perfil tipo)</b>	Tubular 140x8	Doble UPE240	Doble UPE330	Doble UPE330



**Figura 10. Diagonales de la celosía.**

#### **2.4.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO NUMÉRICO DE LAS CELOSÍAS**

Los modelos numéricos desarrollados han permitido obtener una solución versátil de los cálculos realizados en el pre-dimensionamiento de la celosía. En este apartado se indican los diferentes modelos estudiados para cada una de las situaciones planteadas en el proyecto, varios anchos y varias luces. Así como las soluciones obtenidas para cada una de las hipótesis de carga.

## CELOSÍA SIMPLE (25 m.)

### CARGAS APLICADAS

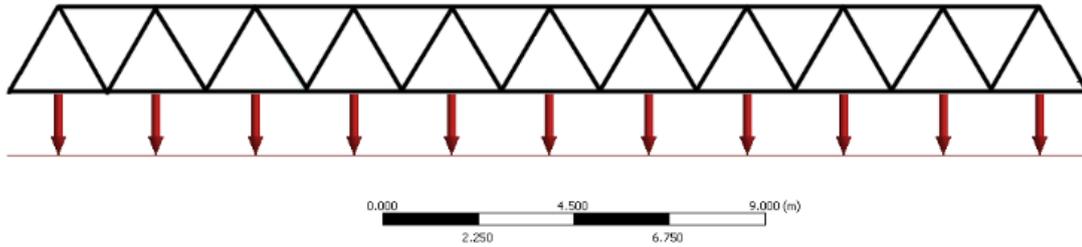
#### ESTRUCTURA BIAPOYADA

25 m. (ancho 3.15m.) : 730 kN

25 m. (ancho 3.15m.) : 64 kN

25 m. (ancho 4.20m.) : 958 kN

25 m. (ancho 4.20m.) : 71 kN



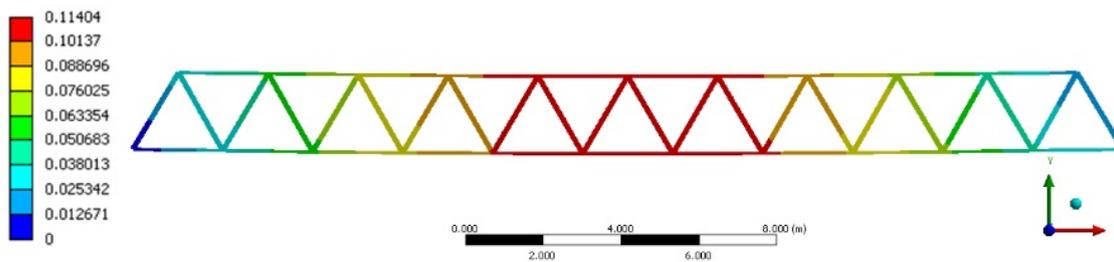
(a) Cargas aplicadas

#### B: Biapoyada

Total Deformation

Type: Total Deformation

Unit: m



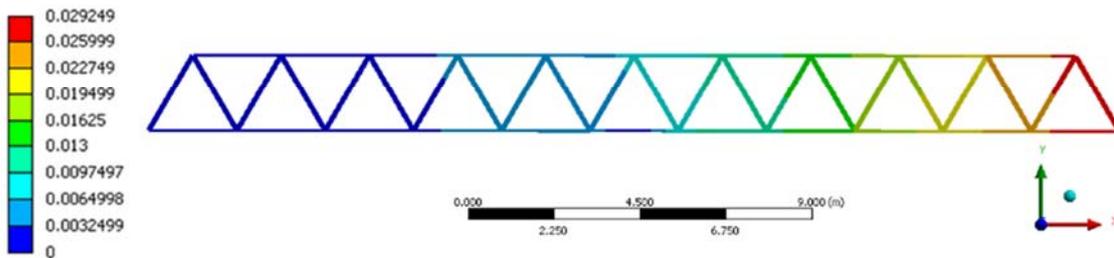
(b) Resultados deformación, estructura biapoyada

#### C: Voladizo

Total Deformation

Type: Total Deformation

Unit: m



(c) Resultados deformación, estructura en voladizo

## CELOSÍA DOBLE (60 m.)

### CARGAS APLICADAS

#### ESTRUCTURA BIAPOYADA

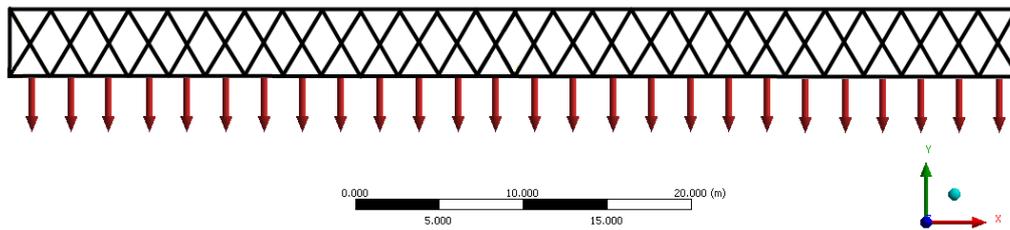
60 m. (ancho 3.15 m.) : 1751 kN

60 m. (ancho 4.20 m.) : 2300 kN

#### ESTRUCTURA EN VOLADIZO

60 m. (ancho 3.15 m.) : 153.7 kN

60 m. (ancho 4.20 m.) : 170.7 kN



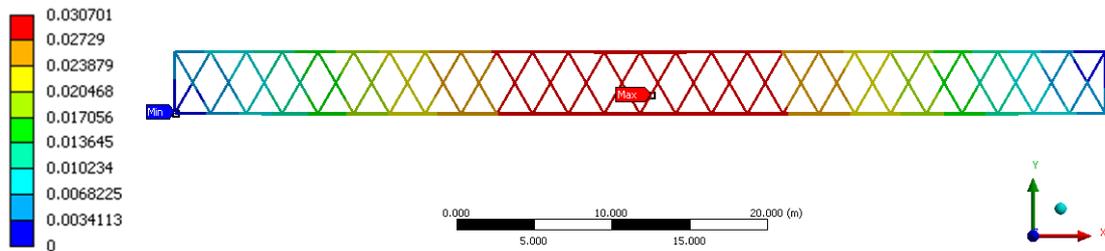
(a) Cargas aplicadas

#### B: Biapoyada

Total Deformation

Type: Total Deformation

Unit: m



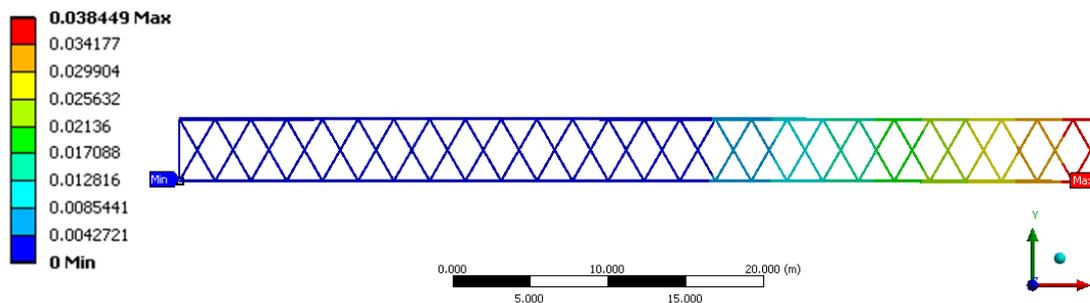
(b) Resultados deformación, estructura biapoyada

#### C: Voladizo

Total Deformation

Type: Total Deformation

Unit: m



(c) Resultados deformación, estructura en voladizo

### 2.4.5 DISEÑO DEL TABLERO DEL PUENTE

El estudio de un tablero aligerado para el puente modular ha sido uno de las actividades de este proyecto. Para ello, ha tenido gran importancia la contribución de una de las empresas colaboradoras, AST Ingeniería, por medio de una de sus patentes.

Esta empresa del Principado de Asturias posee desde 2011 la patente europea "Steel floor Lightweight Technical Component" EP 2365149A2. Esta patente protege un forjado ligero que puede ser utilizado como un elemento de fabricación industrializada y aplicable a todo tipo de construcciones. La principal característica de este componente es su ligereza y por ello, su aplicación en el caso concreto de este proyecto.

(54) Steel floor Lightweight Technical Component

(57)

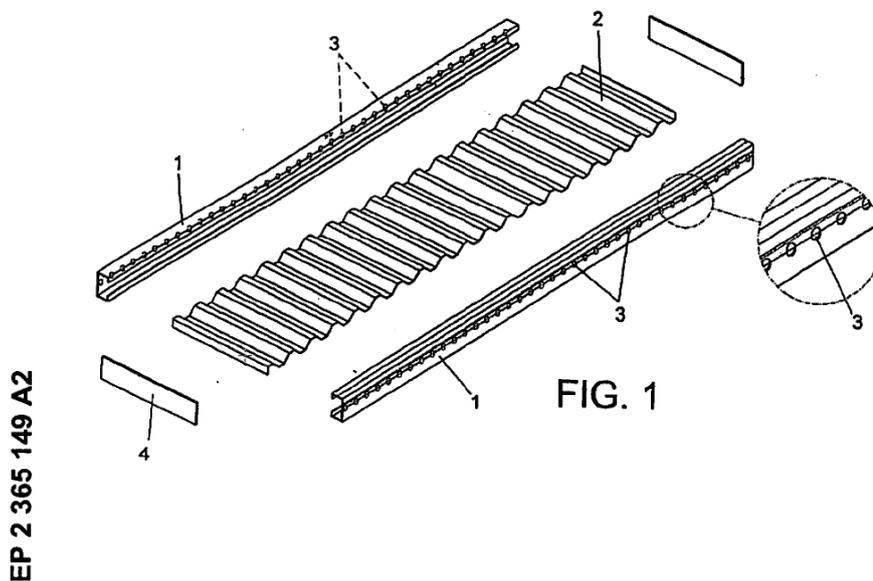
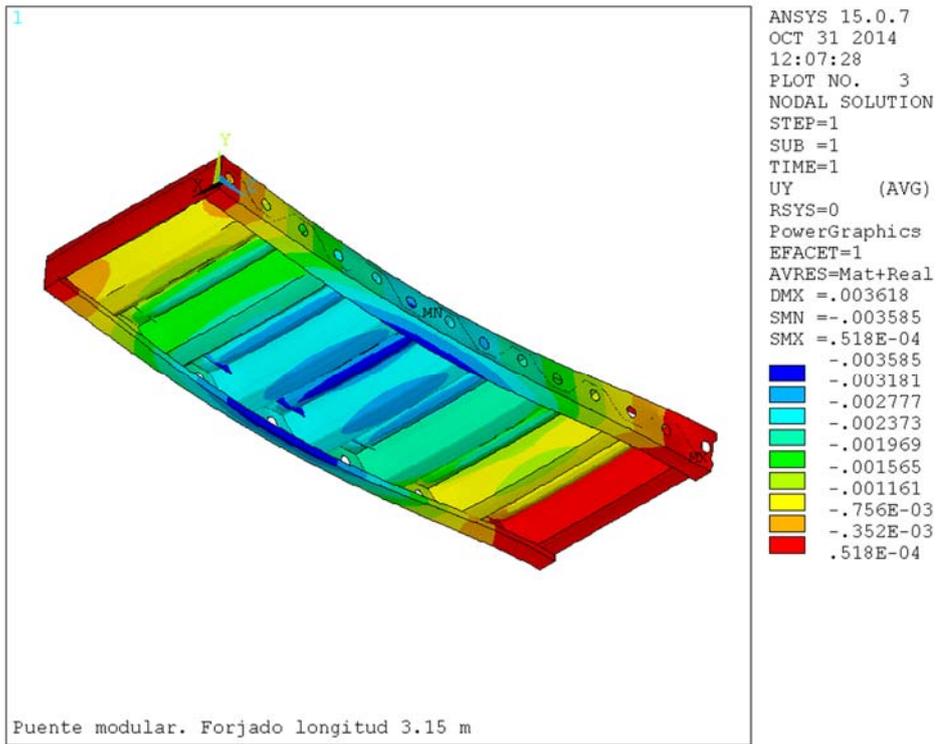


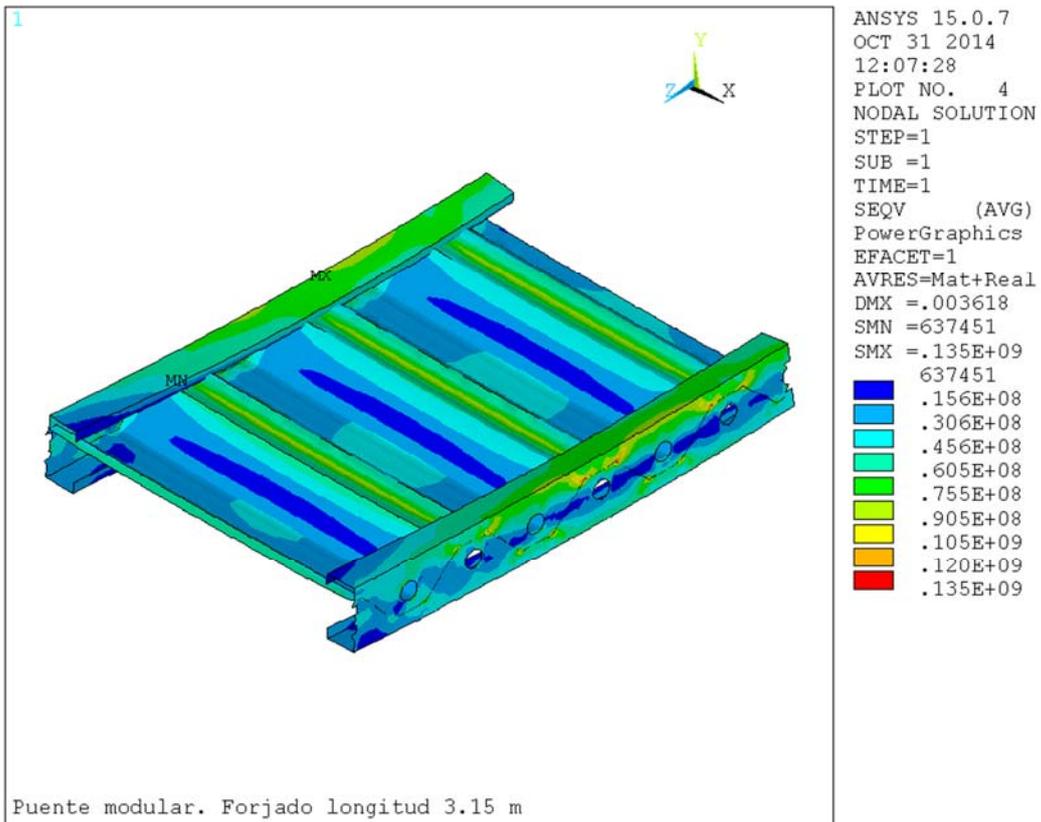
Figura 11. Imagen extraída de la patente original.

En base a la citada patente, se ha realizado el diseño del puente modular para los diferentes anchos y luces estudiadas en el proyecto. El estudio del forjado se ha llevado a cabo por medio de un análisis de elementos finitos en el que se ha comprobado el comportamiento estructural de tensiones y deformaciones del forjado.

Los resultados obtenidos en este estudio se indican a continuación:

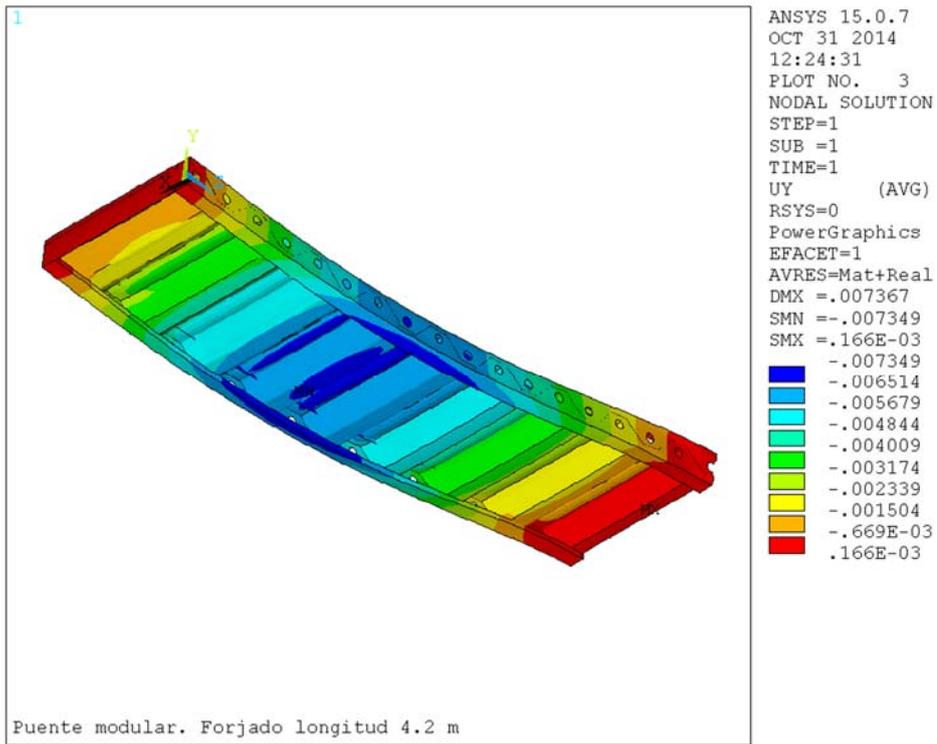


(a)

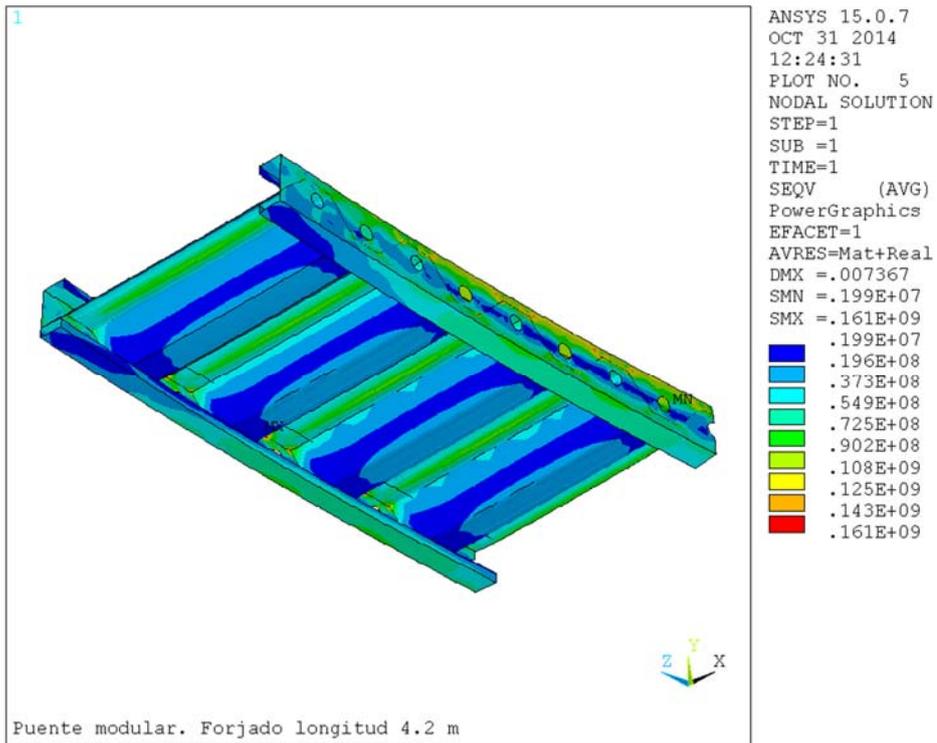


(b)

Figura 12. Forjado aligerado para ancho de 3.15 m.: (a) deformaciones; (b) tensiones.



(a)



(b)

**Figura 13. Forjado aligerado para ancho de 4.20 m.: (a) deformaciones; (b) tensiones.**

## 2.5 Trabajos o necesidades futuras

Como líneas de trabajo futuras relacionadas con este proyecto quedarían principalmente las comentadas a continuación:

En primer lugar, sería muy interesante realizar un prototipo a escala de uno de los puentes modulares con el fin de verificar su comportamiento estructural, así como su posibilidad de construcción y puesta en servicio. Este proyecto ha permitido realizar un diseño y cálculo estructural del puente modular como estructura, pero un aspecto importante de los mismos es su montaje y puesta en servicio. Un prototipo a escala de estas estructuras permitiría comprobar la versatilidad del conjunto y conocer los mejores métodos de unión entre elementos. Asimismo, este prototipo a escala podría ser estudiado aerodinámicamente con el fin de comprobar que, pese a ser un elemento ligero, garantiza las condiciones de estabilidad en aerodinámica civil.

En segundo lugar, la estructura diseñada quizá pueda ser optimizada si se estudia la influencia de alguno de los parámetros principales. Para ello, sería interesante utilizar el método del diseño de experimentos (DOE). El diseño alcanzado por este proyecto es, a juicio del equipo investigador, versátil, resistente y rentable económicamente. Sin embargo, se podría hacer un estudio más profundo intentando buscar geometrías o elementos que permitan mejorar este comportamiento.

Finalmente, el uso de otros materiales para la fabricación de los puentes modulares, aspecto planteado inicialmente, se descartó por cuestiones económicas. Sin embargo, es posible que se pueda realizar un estudio más exhaustivo que permita tanto el uso de otro tipo de materiales para la construcción de puentes de estas características, como la fabricación de puentes mixtos con varios materiales que satisfagan las necesidades de cada situación. En este proyecto, se ha llevado a cabo el estudio de un material genérico, acero 355, que sería aplicable a la gran mayoría de los casos en los rangos estudiados. Sin embargo, a partir de los modelos numéricos desarrollados será posible estudiar otras soluciones, tales como puentes de madera, puentes mixtos, etc.

## **2.6 Divulgación de los resultados (publicaciones, artículos, ponencias...)**

El proyecto ha sido divulgado en la prensa regional por medio de un artículo en la sección de *innovasturias* del periódico "El Comercio" el pasado 14 de diciembre de 2014. Por medio de este artículo, ha sido posible mostrar a todo tipo de público lector el proyecto subvencionado, así como expresar nuestra gratitud a las entidades financiadoras y empresas colaboradoras.



# Aligerar para llegar más lejos

## NUEVOS PUENTES MODULARES COMO SOLUCIÓN RÁPIDA Y ECONÓMICA

### C. A. I.

El origen de los puentes modulares tiene lugar durante la Segunda Guerra Mundial en la que la construcción de vías de paso en tiempos cortos y la reutilización de los mismos era esencial. El mercado actual de estas construcciones se centra en países en vías de desarrollo donde los recursos locales para la construcción son muy limitados. En estos casos, tanto la creación de nuevas comunicaciones como la reparación de algunas vías deterioradas o colapsadas es un aspecto muy importante.

Los puentes modulares presentan importantes ventajas para esta aplicación dada su factibilidad técnica y económica frente a las soluciones convencionales, tales como puentes de hormigón, mixtos, etc. Asimismo, las infraestructuras viales en cualquier país son fundamentales para su desarrollo económico y social ya que son la base de la comunicación terrestre.

El proyecto que hoy presentamos estudia, calcula y desarrolla puentes modulares aligerados fabricados con perfiles laminados y chapa ple-



Infografía del puente modular.

gada de acero. Para ello, se han llevado a cabo actividades de diseño para obtener un modelo de puente válido para varios anchos de vía y varias luces—distancia entre apoyos sucesivos del puente—con el fin de ampliar al máximo las posibles aplicaciones de estas estructuras.

Se ha pre-dimensionado un modelo de puente cuyo tablero se basa

en una patente previa de una de las empresas colaboradoras (AST) en la que se desarrolló un forjado ligero industrializado. Finalmente, se han realizado modelos numéricos con los que se ha podido comprobar el comportamiento estructural de los elementos y simular diferentes situaciones de carga que pueden tener lugar en futuros casos prácticos.

La solución obtenida en este proyecto da lugar a una estructura ligera cuyo montaje es sencillo, sin necesidad de elementos auxiliares específicos ni personal altamente cualificado, reduciendo considerablemente los costes de la construcción. Los beneficiarios de sus resultados podrían ser las empresas locales interesadas en este sector, así

### AGENDA

#### JORNADA GESTIÓN INNOVACIÓN

Innovasturias y AENOR organizan la Jornada "Cómo gestionar de manera más eficiente nuestras actividades de innovación" el próximo jueves 18 de diciembre a las 16:30 horas en la Sala de Conferencias del Edificio Principal en el Parque Científico y Tecnológico de Gijón.

Durante la misma, se presentarán las últimas novedades y herramientas en materia de gestión de la innovación disponibles en y desde Asturias de la mano de Gerardo Malvido (AENOR), David Santos (PRONATEC) y Jaime Fernández (IDEPA).

Más información  
[www.innovasturias.org](http://www.innovasturias.org)

como el propio grupo de investigación que ha desarrollado el proyecto, puesto que nace aquí una interesante línea de trabajo.

Este proyecto de investigación refleja la sinergia Universidad – empresa, en el que ambos han unido sus esfuerzos en busca de un objetivo común, la construcción modular de infraestructuras viales. El grupo de investigación GCONSIME, apoyado económicamente por el IUTA, ambos pertenecientes a la Universidad de Oviedo y las empresas AST Ingeniería, MODULTEC Modular Systems, Oficina Técnica Astur (OTA) y la Agrupación Empresarial para la Industrialización de la Construcción en Asturias (AIC) han participado de manera activa y conjunta en el desarrollo de este proyecto de investigación.

### 3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-14-GIJÓN-1.	2.625 €			
Otras fuentes	Referencia proyecto/contrato				
Personal Becario	Nombre	ROXANA FERNÁNDEZ FREIRE			
	Tareas	Diseño de la geometría del puente modular (forjado y celosía) y pre-dimensionamiento de los principales elementos del mismo. Elaboración de documentos e informes.			
	Período	DEL 1 DE ABRIL AL 6 DE JUNIO,			
Personal Becario	Nombre	ABRAHAAM BARBEIRA JUSTE			
	Tareas	Modelos numéricos de cálculo de los elementos del puente en sus diferentes configuraciones. Interpretación de resultados y mejora del diseño. Elaboración de documentos e informes y divulgación científica de los resultados obtenidos (presentación IUTA y artículo en prensa)			
	Período	DEL 1 DE SEPTIEMBRE AL 31 DE DICIEMBRE			

### 4. OTROS PROYECTOS O ACTIVIDADES FORMATIVAS CON FINANCIACIÓN EXTERNA

Título del proyecto	
Referencia	
Investigador/a/es principal/es	
Equipo investigador	
Periodo de vigencia	
Entidad financiadora	
Cantidad subvencionada	