Puentes de madera de alta tecnología

media madera
ingenieros consultores

Puente de madera sobre el río Duero.
Longitud: 103 metros
Imagen tomada durante la prueba
de carga estática

del sueño a la realidad

Años de investigación, esfuerzo, trabajo e ilusión han hecho posible lo que en su día apenas era un sueño. Diseños audaces que ahora nos permiten salvar distancias que hasta hace pocos años se consideraban imposibles para las estructuras de madera

Puente de 60 metros sobre la Autovía A8
Amorebieta. Bizkaia

¿por qué madera?

Los modernos puentes de madera constituyen el ejemplo que mejor sintetiza una óptima durabilidad con las magníficas ventajas que presenta la madera como material de construción

La madera es un material fabricado por la naturaleza con un alto grado de especialización y complejidad. Su composición fundamental se basa en la combinación de la lignina, con una resistencia a la compresión de 2.400 Kg/cm2 (superior a la del hormigón) con la celulosa enrollada helicoidalmente a la pared tubular con una resistencia a la tración de 10000 Kg/cm2 (superior a la del acero

En la actualidad, los modernos materiales de tipo composite copian esta estrategia. La madera presenta una economía de peso sorprendente al compararla con la resistencia

En el diseño de los puentes se han tenido en cuenta las particularidades de un material como la madera, usándolas en muchos casos como auténticas ventajas cualitativas.

Puente de 55 metros
Velilla del río Carrión
Palencia

Nunca antes se habían proyectado y ejecutado en España puentes de madera de estas magnitudes, ni por singularidad ni por dimensiones.

Estos nuevos puentes de madera, son el resultado de un esfuerzo investigador continuado en el tiempo durante el cual se han emprendido numerosos proyectos de investigación tanto en el propio departamento de I+D+I de Media Madera como en colaboración con otros centros como la Universidad de Oviedo o el Centro Tecnológico de la Madera de Asturias.

Estos proyectos, a día de hoy se han materializado en el desarrollo de nuevos procesos industriales. Explorando las posibilidades de la madera más allá de sus usos tradicionales, y permitiendo su incorporación en complejas estructuras de ingeniería civil con un gran nivel de resistencia y seguridad.

carácter innovador

Puente de 50 metros.
Sopuerta
Bizkaia

Puente de 50 metros.
Cabezón de la Sal
Cantabria

sostenibilidad

$6CO_2 + 6H_2O > C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

La construcción en madera ofrece una alternativa realmente sostenible frente al uso tradicional del hormigón o el acero. El bosque es la auténtica fábrica de madera, usando energía solar, mediante la fotosíntesis, los árboles transforman dióxido de carbono y otros materiales en madera, liberando oxígeno en el proceso.

La madera almacena el CO_2 hasta que se destruye, de esta forma, las estructuras de madera actúan como auténticos depósitos de CO_2, secuestrando este gas causante del efecto invernadero. La formación de un metro cúbico de madera supone la absorción de casi 1 tonelada de CO_2

Si un árbol puede alcanzar 100 metros de altura y vivir mil años, ¿por qué no construir puentes de madera de 100 metros y que "vivan" muchos años?

Los grandes puentes de madera serán seguro parte importante de la próxima generación de construcciones sostenibles de alto desarrollo tecnológico. Las estructuras de madera "secuestran" dióxido de carbono y ofrecen soluciones de bajo coste energético.

El acero y el hormigón son fantásticos materiales que seguirán siendo fundamentales en el futuro, pero no podemos obviar su alto coste energético y su elevada huella de carbono

De la misma forma que es previsible un cambio de los combustibles fósiles hacia fuentes de energía renovables, el cambio de los materiales de construcción basados en combustibles fósiles hacia los renovables también será inevitable en el futuro de la construcción

adaptación natural

Con una flexibilidad formal ilimitada unida a su carácter orgánico, las pasarelas de madera se adaptan con armonía en el entorno.

En un estudio realizado por el Instituto Biomecánico de Valencia (IBV) se destacan los positivos efectos de la madera sobre la salud de las personas

-La madera es un buen corrector acústico

-Mejora el estado emocional de las personas

-Estimula la relajación. Los ambientes en los que se encuentran elementos de madera los percibimos como naturales, relajantes y tranquilos

- La madera tiene un óptimo comportamiento térmico

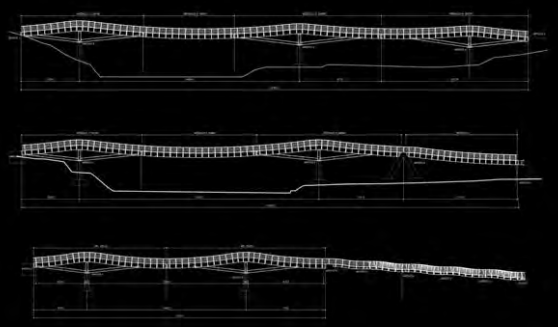
-La madera reduce el riesgo de fracturas y favorece la actividad física

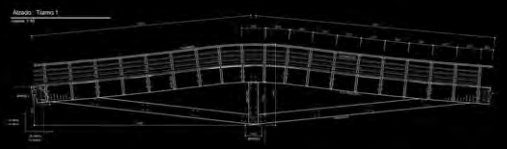
-Los suelos de madera poseen una gran capacidad de absorción de impactos, reduciendo el riesgo de lesiones

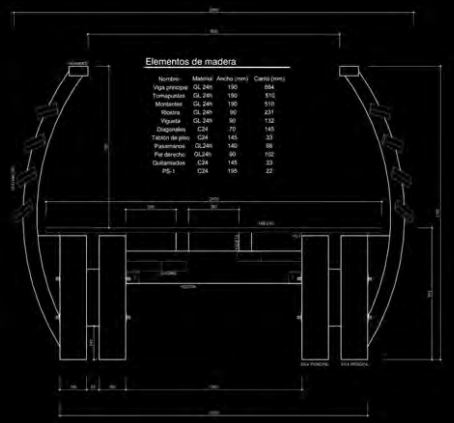
El incremento en el uso de la madera en la construcción está unido estrechamente a la gestión de los bosques.

Esto, además de garantizar el empleo rural, supone una mejora de la imagen social del bosque y fomenta su defensa. Los bosques gestionados tienen mucho menor riesgo de sufrir incendios forestales

Puentes de Madera de
Alta Tecnología







Clase resistente de la madera laminada

Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente GL24h, según CTE DB SEM:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE GL24h	
FLEXIÓN:	240 Kp/cm2
COMPRESIÓN PARALELA:	240 Kp/cm2
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	27 Kp/cm2
TRACCIÓN PARALELA:	165 Kp/cm2
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	4 Kp/cm2
CORTANTE:	27 Kp/cm2
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	116.000 Kp/cm2

Clase resistente de la madera aserrada

Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente C-24, según CTE DB SEM:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE C-24	
FLEXIÓN:	240 Kp/cm2
COMPRESIÓN PARALELA:	220 Kp/cm2
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	25 Kp/cm2
TRACCIÓN PARALELA:	140 Kp/cm2
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	4 Kp/cm2
CORTANTE:	40 Kp/cm2
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	110.000 Kp/cm2

ahorro energético

La madera es el material de construcción que menos energía necesita para su fabricación

1 Tn. de acero: 6.000.000 Kj
1 Tn. de hormigón: 400.000 Kj
1 Tn. de madera: 100.000 Kj

Para la producción de madera, no sólamente se necesita una baja emisión de CO_2, gas causante del efecto invernadero, sino que lo fija en su interior prolongando el efecto sumidero de los bosques hasta el momento en que la madera se destruya.

De esta forma las estructuras de madera constituyen auténticos silos de CO_2

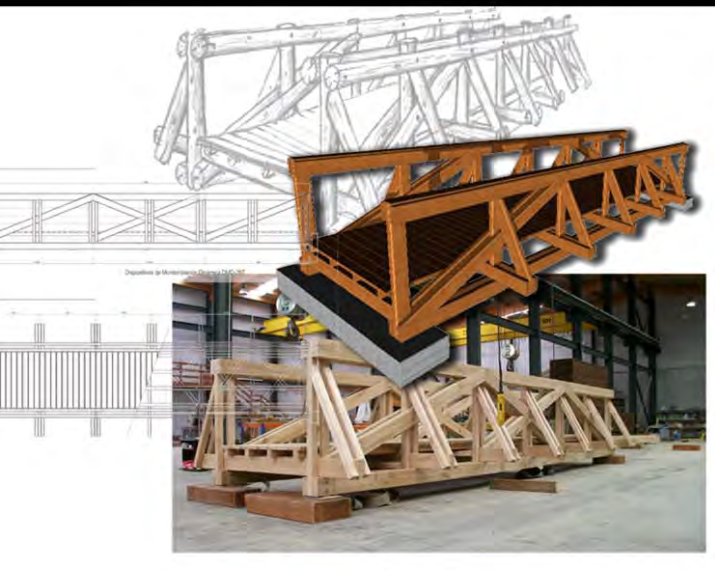
Hemos convertido el sueño en realidad.

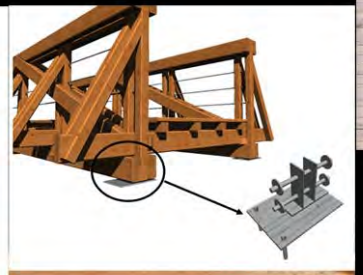
Hemos estudiado, investigado y profundizado como nadie había hecho antes en los secretos de la madera, un material natural, renovable, disponible directamente en la naturaleza y con un balance energético insuperable , y lo hemos utilizado para crear los puentes de madera más grandes, resistentes y duraderos que se han construído en nuestro país.

Siendo el diseño un factor de innovación, diferenciación y de imagen de la marca Media Madera, nuestros cimientos están sólidamente asentados sobre la investigación, para la que nos hemos sabido acompañar de socios tan solventes técnicamente como el Centro Tecnológico de la ,Madera de Asturias (CETEMAS) o la Universidad de Oviedo

Para nosotros, también es importante compartir y aportar algo más a la sociedad, de ahí nuestra participación en Congresos, certámenes y seminarios, además de nuestra participación en cursos, como es el caso del Máster Universitario en Ingeniería Estructural en Madera, de la Universidad de Santiago de Compostela en el que impartimos clases y colaboramos como patrocinadores.

i+d+i





Proyectos de investigación llevados a cabo hasta la fecha nos han permitido conocer y profundizar en conceptos como durabilidad, resistencia, aplicación y puesta en valor de especies autóctonas como el castaño, desarrollo de sistemas constructivos adaptados a piezas de madera de pequeña escuadría, estimación de la capacidad de carga mediante Ensayos no Destructivos...

Las líneas de investigación comenzadas y/o previstas en un futuro inmediato profundizan en el conocimiento y mejora del comportamiento dinámico de los puentes, ecodiseño y determinación de la huella de carbono, estandarización de procesos constructivos...

Para llegar hasta aquí hemos recorrido un largo camino por diferentes y lejanos puntos del planeta.

Tan lejanos como Australia, donde iniciamos los trabajos investigación sobre los ensayos dinámicos de puentes de madera en colaboración con la Universidad Tecnológica de Sidney

Otras etapas nos llevaron a Hungría, Italia, Alemania o Noruega, donde hemos participado en importantes congresos científicos , conferencias y seminarios, profundizando, compartiendo o discutiendo sobre los avances obtenidos y sus aplicaciones

carácter internacional

Los caminos recorridos se convierten en caminos abiertos.
En la actualidad, nuestro innovador producto, los puentes de madera nos permite dirigirnos a un mercado internacional cada vez más amplio, con presencia en países próximos como Portugal o Francia o más lejanos, como la región sudamericana, en los que además, disponemos de representantes permanentes

Algunos congresos internacionales en los que hemos participado en relación a este proyecto:

World Conference on Timber Engineering.
Riva de Garda. Italia 2010

International Conference on Timber Bridges
Lillehamer. Noruega 2010

Internationales Holzbau-Forum
Garmisch-Partenkirchen. Alemania 2011

International Nondestructive Testing and Evaluation of Wood Symposium. Sopron. Hungría 2011

International Conference on Timber Bridges
Las Vegas. USA 2013

Dando los primeros pasos, junto con el CETEMAS y de la mano de la University of Technology de Sydney para la evaluación experimental del comportamiento dinámico de los puentes de madera

Ensayo in-situ en New South Wales, Australia