

QUALITY INNOVATION AWARD 2020

La longitud de este formulario completado debe ser de 2 páginas mínimo - 4 páginas máximo. Además, se pueden adjuntar un máximo de 5 anexos (10 páginas adicionales de anexos en total).

| | |
|--|--|
| El nombre oficial de la organización VIUDA DE SAINZ S.A. | |
| Categoría de la competición (Por favor, marca con una X la categoría en la que la participas. Cada organización sólo puede presentar una innovación. (Cada innovación sólo puede participar en 1 categoría.) | |
| | Innovación Potencial: Para planteamientos de innovación que aún no se han llevado a la práctica o no tienen resultados |
| X | Innovación de economía circular y huella carbono cero: Para innovaciones con un foco claramente medioambiental |
| | Innovación en el sector sanitario: Para innovaciones en el sector sanitario |
| | Innovación en el sector educativo: Para innovaciones en el sector educativo |
| | Innovación en el sector público: Para innovaciones en el sector público / administración local |
| | Innovación en empresa (Microempresas & startups): Para organizaciones con una facturación menor a 2 millones de euros y menos de 10 personas en plantilla |
| | Innovación en empresa (Pymes): Para organizaciones con una facturación menor a 50 millones de euros y menos de 250 personas en plantilla |
| | Innovación en empresa (Gran empresa): Para organizaciones con una facturación superior a 50 millones de euros y/o más de 250 personas en plantilla |
| Título de la innovación (máximo 100 caracteres) DISEÑO DE ECOPUENTE MÁXIMO DESMONTABLE Y REUTILIZABLE DE INSTALACIÓN RÁPIDA | |
| Descripción corta de la innovación (máximo 200 caracteres) Diseño de ecopuente para tráfico carretero, totalmente modular, de fácil transporte, instalación rápida y sencilla con equipos no cualificados, coste reducido, desmontable y reutilizable sin generar residuos. (VER ANEXO 1). | |
| DESCRIPCIÓN DE LA INNOVACIÓN (Explica cuál es la esencia de esta innovación, cuál fue el punto de partida, pasos dados, recursos empleados (personas y recursos económicos) y una descripción de cómo la innovación ha supuesto una diferencia a nivel económico o medioambiental. | |
|  | |
| <p>Esencia de la innovación: Se presenta un nuevo diseño de puente perfectamente apto para el tráfico de vehículos automóviles que circulan por carretera, que se caracteriza por su concepción modular. Es de fácil transporte, desmontable, de instalación completa en un tiempo inferior a 24 horas y que no precisa de equipos cualificados para su montaje, izado y posicionamiento. Además, frente a los diseños habituales de puentes, no solo se desmantela sin generar residuos, sino que debido a su alta capacidad de reacondicionamiento y su diseño orientado a la reutilización es reutilizable en múltiples emplazamientos sin pérdida de prestaciones garantizando la optimización de consumibles. Por tanto, el diseño propuesto es ideal para necesidades de paso temporales, o para restituir caminos de forma muy ágil en caso de emergencia. A diferencia de los diseños actuales, que requieren un montaje complejo, con muchas piezas, mano de obra muy especializada y largos plazos de ejecución, nuestro proyecto es totalmente disruptivo, ya que además de las ventajas descritas integra la variable ambiental desde la fase de diseño. El ecopuente cumple con la normativa vigente y los Eurocódigos estructurales.</p> | |
| <p>Punto de partida: El diseño del ecopuente surgió en el contexto de una necesidad real, dentro de las obras de construcción del Tramo Peñascal-Bolintxu de la Fase I de la Variante Sur Metropolitana de Bilbao, promovidas por la Diputación Foral de Bizkaia – Interbiak y que actualmente se encuentran en fase de ejecución. El tajo principal de esta gran obra de ingeniería lo conforma la excavación, sostenimiento y revestimiento del túnel de Arnotegi, que se acomete desde la zona del peaje del Peñascal. Todo el material del túnel, más de 300.000 m³, se evacua hacia el depósito de sobrantes de Peñascal, pero antes ha de atravesar la calzada sentido Donostia del tramo de Variante ya en servicio. Como alternativa a la solución propuesta inicial de pasar el camino de acceso bajo la sombra de los viaductos de Peñascal, se propone cruzar el camino por encima de la calzada existente, por medio de un puente de 34 m de luz, con cierto esviaje sobre la misma. Las condiciones de contorno impuestas por el Promotor para el diseño de esta nueva infraestructura son: 1) garantizar las prestaciones funcionales del camino hacia el depósito de sobrantes, para que pueda recibir el paso de tráfico carretero y también el paso de vehículos extraviales de gran tonelaje sin afectar a la calzada existente; 2) garantizar el mínimo coste de la infraestructura; 3) generar las mínimas afecciones a los usuarios actuales de la Variante durante su instalación; 4)</p> | |

Nota. Se puede encontrar más información sobre la competición y cómo cumplimentar este formulario en www.euskalit.net

no generar afecciones a los usuarios de la vía durante su desmantelamiento al finalizar las obras; y 5) generar las mínimas afecciones ambientales posibles.

Pasos dados: Considerados los condicionantes de proyecto iniciales y tras una primera fase de análisis de alternativas tipológicas, el diseño se va perfeccionando hasta la consecución del ecopuente que se presenta. El ecopuente consta de una **estructura portante principal de acero S-355, en forma de "U"**, compuesta por dos **celosías laterales** y una serie de **montantes intermedios** que las unen entre sí, mediante **uniones machihembradas atornilladas** con tornillería de alto límite elástico. Sobre esta estructura portante principal se sitúa la **estructura secundaria**, que conforma el tablero del puente, y se compone de una serie de **losas autoportantes de hormigón armado** que se acoplan entre los montantes metálicos y **no necesitan ninguna capa de compresión adicional ejecutada in situ**. La estructura se completa con la inclusión de un **sistema de atado transversal** de las losas, por medio de cables tensados ligeros.

La **autoría del proyecto** de ingeniería de detalle de la nueva estructura recae sobre **DINGEMAS INGENIERÍA**. La **ejecución del puente** ha sido llevada a cabo por **VIUDA DE SAINZ**. Finalmente, habida cuenta de la innovación presentada, **antes de su puesta en servicio** se llevó a cabo una **prueba de carga** que permitió comprobar las prestaciones estructurales del nuevo ecopuente. La comprobación de la instrumentación fue llevada a cabo por **KINESIA STRUCTURAL MONITORING**, quien se encargó de verificar los niveles tensionales en la estructura en las diferentes etapas de carga, así como de comprobar el comportamiento dinámico del ecopuente. Además, se ha incluido en el ecopuente un **sistema de monitorización continua con acceso vía APP-web**, que analiza la evolución de las tensiones, movimientos y aceleraciones en los puntos establecidos

Recursos empleados: El proyecto de diseño y construcción del ecopuente habría sido imposible sin la participación de un **equipo pluridisciplinar que ha afrontado el proyecto según el protocolo interno de proyectos de I+D+i, basado en la norma UNE 166002**. Por parte de VIUDA DE SAINZ han participado prácticamente **todos los departamentos de la compañía**: técnico, comercial, topografía, estudios, I+D+i, calidad y medio ambiente, administración, compras y por supuesto producción, con especial seguimiento por parte de la Dirección General, ya que el proyecto global se ha considerado estratégico para la organización. También se ha contado con asesoramiento externo. El **presupuesto de ejecución** del ecopuente ha sido de **más de 900.000 €**.

Resultados a nivel económico y medioambiental: La construcción del ecopuente ha permitido, por una parte, y gracias a todas sus ventajas relacionadas con la **modularidad** y la sencillez de montaje, que se describen convenientemente en la documentación presentada en la candidatura, la **puesta en servicio** del camino hacia el depósito de sobrantes **en tiempo récord y sin afección** a los usuarios, cumpliendo de este modo con los exigentes hitos contractuales de precio y plazo previstos en el Proyecto principal. Aparte de la utilidad demostrada, disponemos de un **modelo de negocio que prevé, con ventas de una unidad al año** a partir del primer año, la generación de **2 empleos anuales y cash-flow libre positivo a partir del año 2**, lo que demuestra la **viabilidad económica del proyecto**.

A nivel ambiental la principal ventaja que se consigue, y que constituye una **característica totalmente disruptiva** en el mundo de los puentes, radica en que el puente **no va a tener que demolerse**, como es habitual en este tipo de estructuras, ni va a tener que desmantelarse, sino que simplemente está preparado para que pueda **desmontarse, transportarse de forma sencilla** y se pueda **reutilizar, sin ninguna generación de RCD** (Residuos de Construcción y Demolición) en otro emplazamiento, lo cual **previene la generación de 270 tn** de este tipo de residuos (RCD) en el final del ciclo de vida de la estructura. Debido a su diseño orientado a la reutilización, la **mejora de la huella de carbono es del 20% por m²** y la **reducción del potencial de calentamiento global del 77%** respecto a las soluciones actuales. Estos **datos han sido contrastados** en el marco del proyecto "Ecobridge", que IHOBE nos ha financiado con la línea de las **ayudas al desarrollo de proyectos innovadores en las líneas de Ecodiseño, Demostración en economía circular y Ecoinnovación** en la convocatoria de 2019.

Este diseño, **totalmente innovador**, es un claro ejemplo de **cristalización de estrategias de economía circular** que se aplican a sectores tradicionalmente tan rígidos como el mundo del diseño estructural de puentes. Este ecopuente sin duda ha **mejorado el posicionamiento competitivo** de VIUDA DE SAINZ en el mercado, reforzando su capacidad de acometer **grandes proyectos de ingeniería civil**, pero **considerando igualmente el respeto por el medio natural en el que vivimos**.

INNOVACIÓN

Autoevaluación de las CARACTERÍSTICAS NOVEDOSAS DE LA INNOVACIÓN. ¿Cómo satisface y/o supera la innovación las necesidades de clientes, sociedad o medio ambiente de modo nuevo o significativamente revisado?

Dentro del sector de la ingeniería civil, los proyectos de estructuras constituyen una **disciplina madura** en la que, para cada rango de luces a salvar, las familias tipológicas están muy definidas y por tanto es tradicionalmente **muy difícil innovar**.

Los **factores novedosos** del ecopuente que se presenta son:

1. Frente a los proyectos habituales de puentes y estructuras, en donde no se tiene una perspectiva integral de su coste del ciclo de vida, nuestro **diseño también está condicionado por el desmantelamiento** de la estructura. La estructura que presentamos **no se demuele** al finalizar su vida útil, lo cual precisaría elementos de demolición masivos y generaría RCD (Residuos de Construcción y Demolición), sino que se **"desarma"**. **Mediante este diseño, como hemos dicho, se evita la generación de 270tn de residuos (RCD) al final del ciclo de vida de la estructura.**
2. El diseño de la estructura, que es modular y con nudos atornillados, no sólo permite que se desarme tras finalizar su servicio, sino que **garantiza su reutilización sucesiva en múltiples localizaciones (posible por su carácter reutilizable**

Nota. Se puede encontrar más información sobre la competición y cómo cumplimentar este formulario en www.euskalit.net

- y condiciones de cimentación poco limitantes) sin pérdida de prestaciones, lo cual es un aspecto claramente innovador en el mundo de los puentes carreteros. Debido a que las prestaciones no se ven alteradas, **no es necesario llevar a cabo grandes mantenimientos** (con un ahorro de más del 2% de coste inicial anual), lo cual supone un gran ahorro tanto de tiempo como económico a lo largo de la vida útil del ecopuente.
3. El diseño de la estructura permite un **montaje en tiempo récord**, tanto por los **nudos machihembrados y atornillados de la estructura metálica** portante principal como por el sistema de **losas prefabricadas integrales** que se posan simplemente sobre la estructura principal, que conforman el propio tablero. Cabe destacarse que **las losas prefabricadas no precisan ninguna capa de hormigón adicional ejecutada in situ** sobre las mismas. Nuestro diseño puede montarse y ponerse en servicio en un **tiempo inferior a 24 horas, frente al rango de varios meses** que es preciso esperar en la construcción de los puentes metálicos, mixtos o de hormigón de luces similares. Nuestro diseño también es muy diferente al concepto de **puentes provisionales utilizados** en la actualidad por otras empresas (que suelen tener carácter militar y que han evolucionado muy poco desde su origen en la II Guerra Mundial), que constan de múltiples piezas que requieren una gran especialización en su montaje y que presentan unos plazos de ejecución muy superiores a nuestro diseño.
 4. Además de satisfacer la necesidad del alineamiento con la economía circular, el ecopuente, que puede **almacenarse en cualquier terreno o depósito sin apenas ocupar espacio**, puede dar **respuesta ágil** a situaciones en los que las Administraciones han de **responder de forma inmediata, como la restitución de pasos en caso de emergencia** en eventos climáticos extremos, que por desgracia cada vez son más habituales, incluso en nuestro territorio.
 5. Dentro del ámbito de este proyecto, **estamos realizando un estudio** comparado de **ACV, según la ISO 14040**. Nuestro diseño, orientado a la reutilización y optimización de consumibles, **mejora la huella de carbono un 20% por m² y reduce el potencial de calentamiento global un 77%** respecto a soluciones tradicionales (Cálculo avalado por IHOBE – Sociedad Pública de gestión ambiental del Gobierno Vasco).
 6. Se ha incluido en el ecopuente la instalación de un sistema de **monitorización continua con acceso vía APP-web**, que analiza la evolución de las tensiones, movimientos y aceleraciones en los puntos establecidos, para poder llevar a cabo un **estudio del comportamiento estructural del ecopuente a lo largo de su ciclo de vida**.

El diseño del ecopuente está influenciado por tres de los **principales catalizadores que potencian la transición hacia una economía más circular**: el **ecodiseño**, la **reducción de residuos** y el **aumento del ciclo de vida** de cualquier producto desarrollando estrategias de reutilización y remanufactura. Este diseño ha sido **sensible con esta demanda creciente de la sociedad**, que ya se ve reflejada en muchas estrategias que se impulsan desde el ámbito de la Europa Comunitaria (recordemos que *el Plan de acción de la UE para la economía circular* es de 2015), y también aguas abajo en **toda la cadena jerárquica de Administraciones Públicas**. Estas Administraciones públicas suelen ser además los **clientes principales de los productos como los puentes**, con lo que, de algún modo, el diseño del ecopuente es el resultado de la fusión de **dos necesidades de un mismo cliente: un puente para salvar un paso en un camino, y una creciente presión para adoptar medidas hacia una economía circular**.

Autoevaluación de la UTILIDAD. ¿Cómo se aplica la innovación en la práctica? ¿Se hace de un modo sistemático y de acuerdo a un plan de la organización? ¿Es la innovación utilizable?

El diseño innovador del ecopuente se basa en el principio de **sencillez**, por lo que puede **montarse y desmontarse por equipos no cualificados**. Es eminentemente **práctico y probadamente útil**, y de hecho el puente está **construido y colocado en una aplicación real**. La innovación, además, ha surgido en el contexto de implantación en Viuda de Sainz, S.A. de la **norma UNE 166002, de gestión de proyectos de I+D+i**.

Las necesidades de las **Administraciones públicas**, que son nuestros **principales clientes para la compra del producto**, se proyectan en diversos planes y programas sectoriales. En el caso que nos ocupa, **la Administración juega un papel esencial en el nuevo paradigma de economía circular**, ya que posee las **competencias para articular los instrumentos necesarios para favorecerlo**, dando **ejemplo** a los demás agentes económicos. Por lo que el diseño del ecopuente entronca de forma radical con estas estrategias y constituye un ejemplo **práctico** en el que se aterrizan estas directrices de una forma **concreta y tangible**.

En una época en la que cada vez la **variable ambiental tiene más peso** y donde cada vez sufrimos con más frecuencia **eventos asociados al cambio climático** (por ejemplo, eventos climáticos extremos como inundaciones) que provocan **roturas en nuestras redes de transporte**, este diseño puede ser tremendamente **útil** para hacer frente a este tipo de adversidades.

Hemos detectado una **demanda potencial de nuestro ecopuente entre los organismos que gestionan las redes viarias**, principalmente **Administraciones públicas**. En nuestra area geográfica más cercana estos pueden ser: Gobierno Vasco, Diputaciones Forales en cada uno de los Territorios Históricos, Mancomunidades, otros organismos de carácter supramunicipal y Ayuntamientos. **En la actualidad el puente sigue respondiendo a las necesidades** para las que fue diseñado en la **Variante Sur Metropolitana**. Además, **la Diputación Foral de Bizkaia ya ha mostrado especial interés en este diseño para su futura utilización tras su uso en la Variante**. El diseño de ecopuente podrá **fabricarse en serie, de modo que cada cliente solicitante pueda tener en stock un puente** de las características explicadas. Al estar constituido por materiales habituales en el mundo de la

obra civil (acero estructural y hormigón armado), su **suministro está plenamente garantizado** en las cantidades requeridas. El producto es **fácilmente escalable**, y **puede adaptarse, con pequeños ajustes de ingeniería, a luces diferentes**. Ocupa muy **poco espacio** (menos de 200 m²) cuando está **desmontado** y puede **almacenarse en cualquier nave de mantenimiento**.

El diseño de puente además es **útil para generar conocimiento**. Los resultados del proyecto podrán **desencadenar diversas líneas de investigación**, e incluso ayudar a que la **perspectiva ambiental** se incluya como otro parámetro condicionante más en el proyecto habitual de puentes y estructuras, llegando a **anexarse en las normas de referencia** de ámbito estatal e incluso europeo.

APRENDIZAJE. ¿Se basa la innovación en una nueva idea o descubrimiento? ¿Se basa la innovación en un proceso de desarrollo sistemático? ¿La innovación hace extensivo un conocimiento o práctica existente?

El diseño del ecopuente, más que basarse en un descubrimiento o proceso de desarrollo sistemático, se basa en una **configuración innovadora de elementos estructurales conocidos** que responden a una necesidad real surgida en obra. Partiendo de los materiales de construcción más comúnmente utilizados en el mundo de la obra civil, **el acero y el hormigón**, se busca **optimizar la disposición** de cada uno de los elementos para configurar una estructura modular, desmontable y reutilizable de forma sencilla. Esta concepción es **radicalmente diferente al enfoque habitual en el diseño de los puentes**, en donde se pretende buscar **elementos monolíticos, con vida útil de hasta 100 años, raramente considerando su mantenimiento**. En estos casos habituales, la **demolición** de los elementos y la gestión integral del ciclo de vida **no se contempla** y simplemente se lega este **problema a las generaciones venideras**. También es muy diferente al concepto de **puentes provisionales utilizados** en la actualidad (que suelen tener origen militar), que constan de múltiples piezas que requieren una gran especialización en su montaje y que presentan unos plazos de ejecución muy superiores a nuestro diseño.

CALIDAD

Autoevaluación de la ORIENTACIÓN AL CLIENTE. ¿Cómo se corresponde la innovación con las necesidades actuales y/o futuras de los clientes? ¿Cómo satisface y supera la innovación sus requerimientos y expectativas? (máx. 1000 caracteres)

La **gestión de residuos de RCD supone un problema** tanto para la sociedad como para nuestros clientes, las Administraciones Públicas. Actualmente, **solo un pequeño porcentaje de RCD se aprovecha** y la **fracción mayor se deposita en vertedero** autorizado con los **consiguientes problemas ambientales** asociados. Todas las **Administraciones** competentes tienen **planes para minimizar el depósito en vertedero y potenciar el reciclaje**. Ejemplo de ello son el **Plan de prevención y gestión de residuos de la CAPV 2020** o incluso el **Pacto Verde Europeo**. **Nuestro diseño**, enfocado a la reutilización, **evita la generación de 270 tn de RCD al final del ciclo de vida** del mismo, dando respuesta a las necesidades de nuestros clientes. El producto entronca de forma radical con sus planes y programas y constituye un ejemplo práctico en el que se aterrizan estas directrices de una forma **concreta y tangible**.

Es de vital importancia **proteger el diseño del ecopuente a nivel intelectual**, por ello, estamos en **proceso de tramitación de patente**. Desde mayo de 2020 está **admitida a trámite la solicitud de Modelo de Utilidad en la Oficina de Patentes y Marcas (OEPM)** del Ministerio de Industria.

Autoevaluación de la EFECTIVIDAD. ¿Cómo ha mejorado el rendimiento tecnológico y comercial con respecto a los clientes y la responsabilidad ecológica/ social? (máx. 1000 caracteres).

El diseño de ecopuente es un claro ejemplo de **cristalización de las estrategias de economía circular** que marcan nuestros clientes, las Administraciones públicas, hacia aguas abajo de la cadena de valor. Además de un hito en sí mismo, el diseño constituye un ejemplo de que los diseños tradicionales en el mundo de las estructuras pueden transformarse influenciados por mensajes procedentes de la **órbita de la ecología y la conciencia social**, consiguiendo un nuevo **diseño impactante e innovador**. **Ambientalmente** hemos conseguido un producto que evita generar residuos y reduce el calentamiento global.

Su diseño es muy **efectivo**, ya que puede reutilizarse **sucesivamente en múltiples localizaciones**. No requiere grandes mantenimientos, lo que supone un gran **ahorro** en toda su vida útil. Cuando los puentes habituales requieren un gasto anual estimado de mantenimiento de un 3% de su valor inicial, nuestro diseño únicamente requiere un gasto anual del 0,8%.

Comercialmente, con ventas de una unidad al año a partir del primer año, estimamos que pueden generarse **2 empleos anuales y cash-flow libre positivo a partir del año 2**, lo que demuestra la **viabilidad económica del proyecto**.

