

La historia de las patentes en la ingeniería estructural. El ejemplo del postesado. Por qué merecen la pena.

The history of patents in structural engineering. The example of post-tensioning. Why are they worth it?

Jorge Aparicio García^a

^aDr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

RESUMEN

En el presente escrito comienza distinguiendo entre invención y patente. Luego se hace un repaso a invenciones históricas exitosas, como el postesado, y a otras fracasadas, al objeto de inferir algunas de las causas que conllevan a uno u otro final.

ABSTRACT

This document begins by distinguishing between invention and patent. Then a review is made of successful historical inventions, such as post-tensioning, and other failed ones, in order to infer some of the causes that lead to one or the other end.

PALABRAS CLAVE: patente, invención, postesado

KEYWORDS: patent, invention, post-tensioning

1. Introducción

“Por su lado, la presión económica impone la obligación de buscar el modo de continuar en gran escala a bajo precio, sacando el máximo provecho de las ventajas que ofrece el propio adelanto técnico e industrial. Y cada día se comprende mejor que no es posible obtener todas esas ventajas sin una intensa labor investigadora en el propio campo específico de la construcción, cuyos materiales, procesos de ejecución y organización industrial son totalmente diferentes de los que corresponden al concepto clásico de las industrias de fabricación. La tipificación y la producción en serie, que tan sorprendentes resultados económicos han obtenido en este tipo de industria, apenas encuentran todavía éxitos parciales de aplicación en la construcción. Ciertamente la prefabricación se desarrolla rápidamente en los

elementos de la vivienda, sobre todo en los países sajones y germanos...” (Torroja Miret, 1951)

Con esta frase extractada del pensamiento de Torroja, se plantea a priori la tesis que se quiere demostrar con base en los hechos históricos: la patente puede ser un instrumento que sirve para generar industria que genere empleo y de servicio a la sociedad.

2. Distinción entre invención y patente

Es importante distinguir entre invención y patente, pues crear una relación unívoca, es uno de los principales errores que se cometen por parte del inventor.

2.1 La invención

Inventar: “Hallar o descubrir algo nuevo o no conocido” según la RAE. (Real Academia Española, 2018)

La invención es cualquier producto nuevo (ejemplo, el submarino de Cornelius Drebbel), cualquier producto ya existente fabricado con nuevas formas y/o materiales, (ejemplos: el submarino de Narciso Monturiol Estarriol con propulsión a vapor, o el submarino de Isaac Peral con propulsión eléctrica), pero también es una invención cualquier nuevo proceso o método de fabricación de un producto conocido (ejemplo: hormigón autocompactante frente al hormigón convencional).

La invención resuelve un problema o una necesidad que alguien ha planteado.

2.2 La patente

La patente de invención, la patente a partir de ahora, es el “documento en que oficialmente se le reconoce a alguien una invención y los derechos que de ella se derivan”. (Real Academia Española, 2018)

La patente es el documento, sancionado por revisores internacionales acreditados, para conceder el grado de novedad mundial en que se describe la regla general de concepción de una invención, o de una parte de la invención. Este último matiz es importante, pues avanza la diagnosis de uno de los frenos que ha lastrado el avance de la protección intelectual de la industria de la construcción.

Con la convención de las patentes, se desarrolla el principio de que, a quien genera más valor, independientemente de lo que le cueste hacerlo, debe ser recompensado. Normalmente, quien trabaja más genera más valor, pero, no siempre es así (ejemplo: el trabajo necesario para escribir cualquier capítulo de cualquier novela, puede ser el mismo trabajo que el que requiere un capítulo del Quijote a igualdad de páginas, pero se coincidirá en que el valor se encuentra en las letras de Cervantes. (La Tuerka, 2017)

Se enumeran las siguientes características de las patentes:

1. Son públicas, luego son una fuente de conocimiento abierto y universal
2. Son un honesto esfuerzo que ofrece un grupo de personas que considera que ha desarrollado una invención con valor y con la intención de obtener un retorno
3. Se utilizan para honesta defensa del conocimiento industrial
4. Son independientes, al estar sancionadas por la comunidad científica internacional
5. Se consiguen en honesta competencia; algo difícil de lograr en el mundo en que nos movemos.

2.3 La protección de la invención

La protección intelectual de la invención tiene como objeto salvaguardar la inversión dispuesta, el trabajo realizado y el esfuerzo empleado en el desarrollo de algo nuevo: la invención.

Hay dos formas de protección del conocimiento industrial:

La patente, que tiene categoría pública, y se presenta transparentemente al mundo (ejemplo: los ingredientes de que consta un refresco). Documentado públicamente.

El secreto industrial, que es de categoría privada (ejemplo: la forma de fabricación del refresco). Documentado confidencialmente.

Una invención no tiene valor para el inventor, ni para la sociedad que haya financiado esa invención, si no está protegida, porque se puede copiar libremente, si no llega a la empresa que ponga su valor al servicio de la sociedad.

2.4 *Saber-cómo (know-how)*

José Emilio Jimeno y José Luis LLEYda son quienes mejor lo definen:

“El Know-how no se patenta. La patente da una regla y el Know-how es la aplicación de esa regla. En este principio tan sencillo y claro, está la metodología de la protección intelectual”.

“No es el saber lo que fabricar (know-), sino que es el cómo fabricar de forma repetitiva y sistemática (-how), lo que tiene valor añadido”.

Al revisor -ciego- de este artículo se le agradece esta aportación:

“Si bien es cierto que la mayor parte de las patentes describen el qué y no el cómo, también lo es que hay patentes sobre procedimientos de producción e incluso de procedimientos en general (de cálculo, de operación, etc). Es decir, el cómo también puede ser y de hecho es objeto de patente.”

2.5 *El secreto industrial*

El secreto industrial es al saber-cómo, lo que la patente a la invención. El secreto industrial es la parte del saber-cómo que es conocida sólo por personal obligado a guardar, confidencialmente, lo protegido preferentemente de forma jurídica adecuada mediante notario que de fe de la fecha en la que se desarrolló el conocimiento sobre la fabricación del producto. ¿Se protege todo el saber-cómo? No, sólo la parte fundamental.

La información perteneciente al secreto industrial, con los procedimientos de desarrollo, se deben documentar -y registrar ante notario si así se considera.

Decidir qué es secreto industrial en lo referente a la invención, depende del industrial. La

información secreta se debe guardar para la empresa de explotación de la patente. El secreto industrial debe dividirse de forma que el personal que conozca el know-how completo fuera el menor posible. El conocimiento del know-how es inevitable por parte del personal, pero no tiene por qué saberlo al completo. Cuando un proveedor recibe el encargo de una parte que pudiera ser parte del secreto industrial, conviene que no lo sepa, pero a la vez conviene obligar a la cláusula de confidencialidad de toda información recibida en el contrato.

Esta metodología, es mera descripción del obrar de Isaac Peral para solicitar suministro a diferentes industrias europeas del momento, de cada una de las partes del submarino, troceadas de forma que el conocimiento completo sólo lo tuviera la armada española.

Al revisor -ciego- de este artículo se le agradece esta aportación:

“El secreto industrial no sólo aplica al cómo, también puede aplicar y aplica, si así lo decide la empresa, al qué conjuntamente o independiente del cómo. Es perfectamente factible, siguiendo con el ejemplo empleado en el artículo, que la empresa decida mantener en secreto la fórmula del refresco y no sólo su forma de elaboración”.

Al revisor -ciego- de este artículo se le agradece esta aportación:

“Patente y secreto son dos formas (excluyentes entre sí) de proteger la propiedad intelectual y ambas pueden aplicarse indistintamente tanto al qué como al cómo”. desde el momento en que el autor conoce dos ejemplos donde las dos formas de protección intelectual son compatibles y no excluyentes, no se puede estar de acuerdo con base en los hechos.

2.6 *La prevención de errores*

“Conocerse para corregirse”. (Damiron, 1843). El más grave de los errores que se pueden cometer es confundir patente con invención, aunque a veces pueden coincidir. Este error no está descrito en la documentación facilitada por la OEPM. (OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas), 2018)

En el mundo de la producción industrial, es habitual que la patente coincida con la invención; el ejemplo paradigmático es la fregona. El riesgo y la inversión necesaria para la producción de un prototipo es mucho menor para la producción de pequeños ítems.

Lo habitual en el mundo anglosajón, es patentar sólo la parte (o partes) fundamental(es) de la invención, aquella que no impide el desarrollo del producto. De una invención suelen sacarse una o más patentes que se consideran fundamentales para conseguir la doble función de protección intelectual por un lado y permitir el desarrollo industrial del producto por otro.

Trasladar esto al mundo profesional, permite un ahorro importantísimo en las horas dedicadas a la generación de patentes y aumenta la productividad. Pero aún más importante es prevenir que pequeños cambios a mejor anulen la protección intelectual y de producto.

En el mundo de la obra civil, el coste de un prototipo es muy grande. Es un mundo lleno de prototipos, donde cada obra puede considerarse uno de hecho.

Los ensayos virtuales sustituyen muchas veces a los reales, especialmente desde el desarrollo de los métodos de cálculo mediante elementos finitos, porque son muy caros, pero nunca se puede desdeñar la realidad del ensayo físico. El mejor ejemplo es la resistencia del hormigón. Suponemos su resistencia, pero nunca dejamos de comprobarla mediante ensayos con base en el hormigón real dispuesto en obra.

Hoy en día, no tiene sentido patentar un puente, como se hizo con la celosía tipo Warren en el Reino Unido. Los alemanes, franceses y suizos son expertos en saber lo que hay que hacer y cómo hacerlo: se patentan partes fundamentales del equipamiento de los puentes, aquellas partes que aúnan la condición de ser elementos industrializables, es decir, susceptibles de producirse industrialmente, y que con pocas variaciones puedan ser fácilmente adaptables a cualquier tipo de obra: juntas, aparatos de apoyo, tirantes y pretensado. Además, la inversión local en la producción industrial no compensa, con lo que se preserva la viabilidad empresarial, que es la única forma de dar el servicio a la sociedad. Describir los problemas jurídicos que afectan y entorpecen la invención y su protección intelectual, queda demasiado ambicioso para esta presentación. Se adenda no obstante cierta bibliografía. (España, 1986) (España, 2015) (España, 1986) (UPM (Universidad Politécnica

de Madrid), 2005) (UPM (Universidad Politécnica de Madrid), 2011)

3. Referentes de invenciones como ejemplos para aprender de la historia

Recuérdese que la invención no tiene por qué patentarse, y que la patente, de existir, puede no coincidir con la invención, sino sólo con parte de la misma, la más fundamental y difícil de puentear sin gran esfuerzo en conocimiento e inversión.

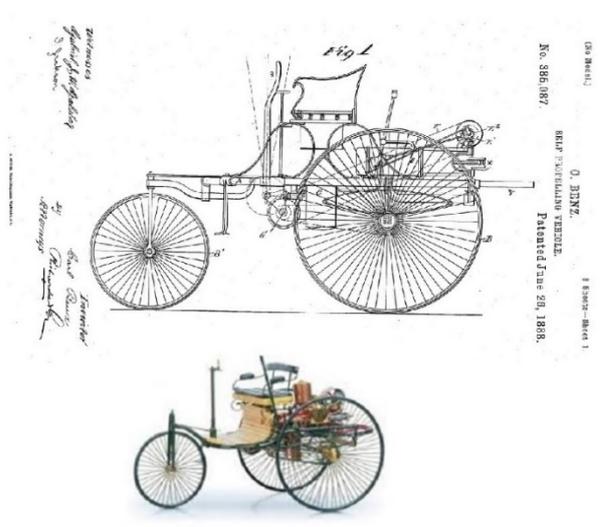
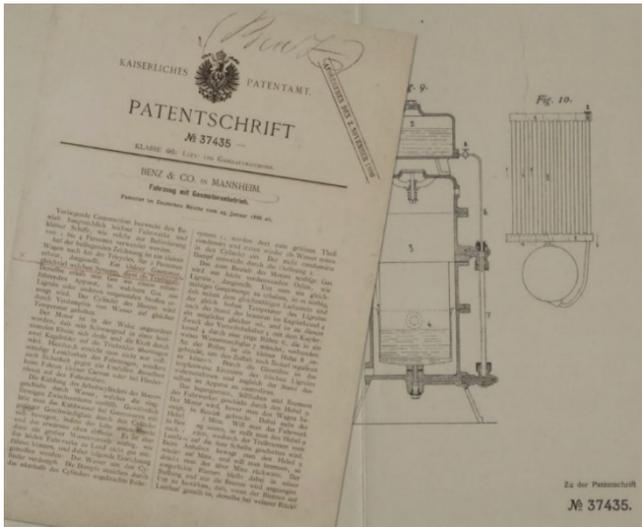


Figura 1. 1886, primer coche de combustión

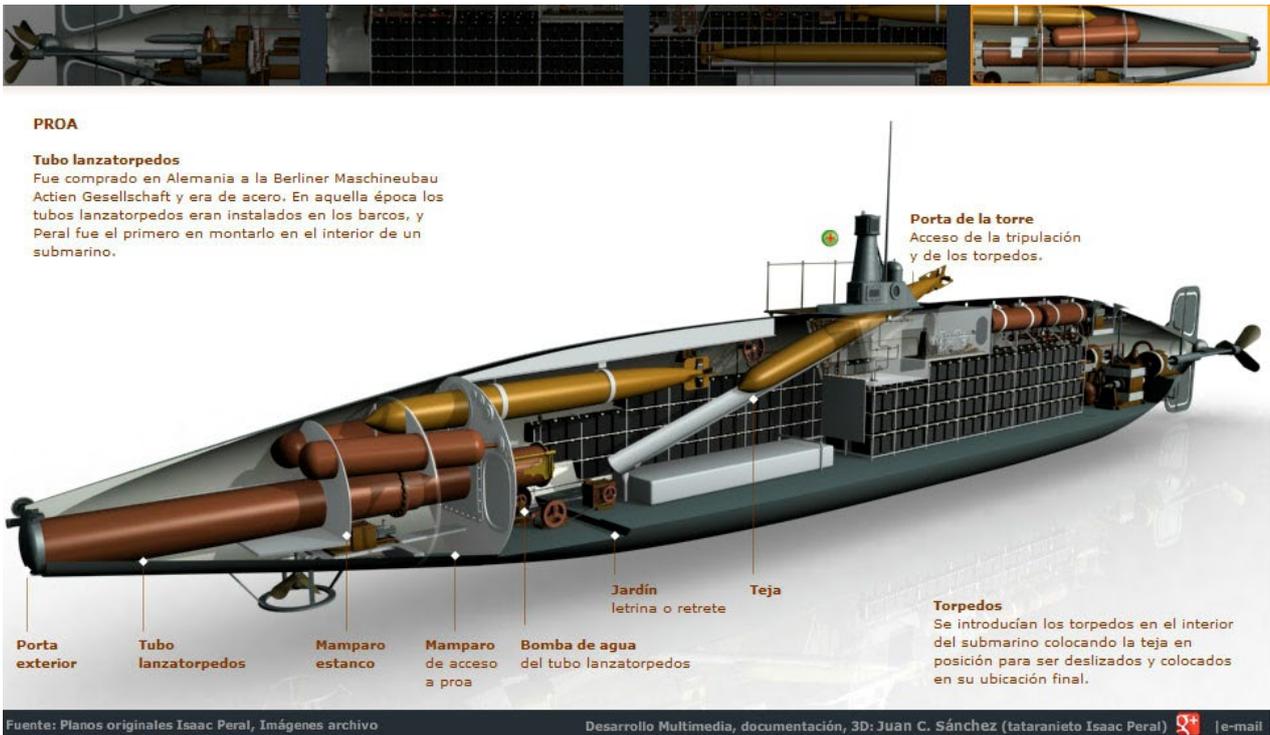


Figura 2. 1888, primer submarino de propulsión eléctrica

3.1 D. Karl Benz versus D. Isaac Peral

D. Karl Benz (**Alemania Patente nº 37435, 1886**) y D. Isaac Peral (**RTVE, 1973**) fueron conetáneos. Ambos inventores. El primero patentó su invención (**Figura 1**). El segundo (**Figura 2**) protegió celosa y lealmente para la corona española el saber-cómo de su creación subcontratando producción de las partes -Iberia no tenía la capacidad de producción industrial- a diferentes empresas europeas de forma que ninguna de ellas supiera de la existencia ni de los planos de las otras partes. El primero triunfó en el desarrollo comercial de la invención.

El segundo no prosperó en su intento de producción industrial en España. Con una diferencia de dos años uno construyó el primer coche de combustión y otro el primer submarino eléctrico. Probablemente ninguno conocía los trabajos del otro. La herencia que dejó Benz a la sociedad alemana y al mundo en todos los lugares donde se ha creado riqueza es digno de memoria y alabanza. El ejemplo de Peral, digno de estudio y reflexión. El primero desarrolló un producto de empresa para cualquier cliente. El segundo persiguió la posibilidad de fabricación de un producto para uso exclusivo del estado. El primero triunfó. El segundo no triunfó.

La perspectiva histórica permite el análisis.

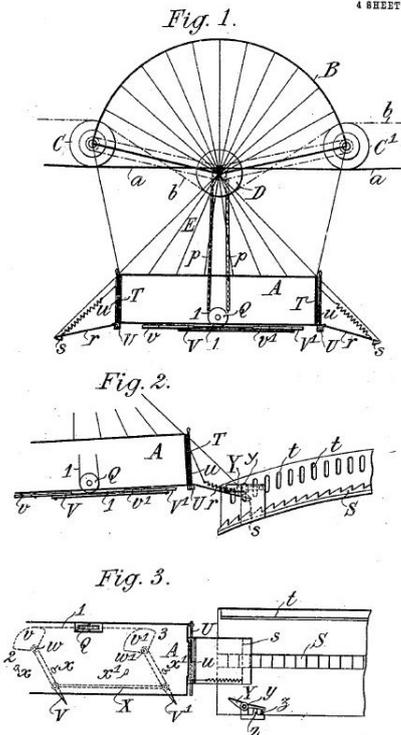
¿Por qué no hicieron caso a D. Isaac Peral? Es importante conocer las razones para corregirse, y dichas razones hipotéticas son de carácter social; no pueden dejar de contarse por la incidencia que pueden tener en la innovación. Se apuntan las siguientes, o combinaciones de ellas:

1. Las autoridades no quisieron hacer el esfuerzo de poner a producir industrialmente la invención, aun sabiendo de su importancia
2. Las autoridades no supieron, por ignorancia, dar el valor que tenía a la invención. Piensen en un mundo sin internet. ¿Qué pensaría el ministro de finanzas? ¿Para qué un submarino si tenemos barcos y la gente va más cómoda? ¿para qué si había que invertir en educación?
3. La administración, tenía los contratos de suministro del ejército español ya asignados para los siguientes años; imaginen un funcionario honesto diciendo: “cúmplase lo acordado y espere su turno”
4. El espionaje compró voces que arruinaron el proyecto.

El resultado final es historia por desvelar.

3.2 D. Leonardo Torres Quevedo

D. Leonardo Torres Quevedo ha sido la referencia primera del éxito iberoamericano en la gestión de una patente de ingeniería civil (**Figura 3**). Patentó en Estados Unidos ; 16 patentes registradas se encuentran en el buscador más universal Buscó la financiación en España. Montó la sociedad que construiría y explotaría el teleférico. Obtuvo la rentabilidad de la invención. Lo intentó en Suiza, pero fracasó allí. ¿qué industria de teleféricos quedó en España? Ninguna centenaria, como lo es hoy la Mercedes Benz.



WITNESSES:
 René Freyssinet
 William J. Matinez

INVENTOR:
 Leonardo Torres y Quevedo,
 By Attorneys,
 Thomas Luck & Hughes

Figura 3. Patente del teleférico, 1910

3.3 D. Eugène Freyssinet

La herencia de D Eugène Freyssinet, primero patentando la técnica del cómo pretensar (Figura 4) en Francia (France Patente n° FR680547, 1928) y más tarde en Estados Unidos (United States Patente n° US2080074, 1937) es especialmente modélica; donde la empresa constructora (FREYSSINET, 2017) que se creó en 1943 para el suministro de los servicios de postesado, ha crecido dando un gran valor añadido a la misma y a la industria de la construcción, y a la sociedad donde ha suministrado los servicios y donde ha creado empleo en más de 70 países. Por poner un ejemplo paradigmático del empleo del

postesado, toda la industria francesa de generación eléctrica con combustible nuclear, está apoyada en la tecnología del postesado como parte fundamental de su obra civil. Un grand héritage.

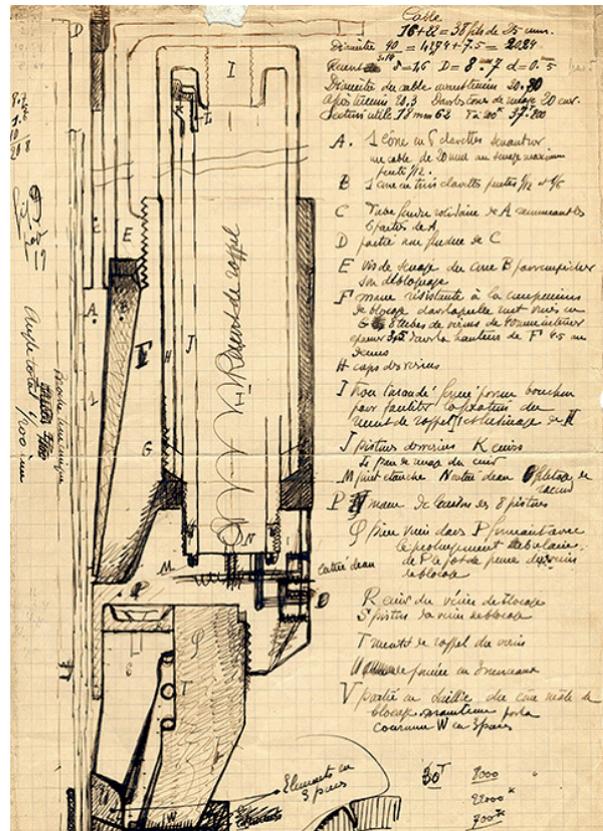


Figura 4. Patente del postesado 1929

Para la descripción de la historia de las patentes de postesado, y sus empresas asociadas, se remite a la bibliografía. (Ayats Calsat, 2004), porque quien no conoce su historia está condenado a repetirla (Santayana, 2005). D. Henri Vidal, tiene también una historia de éxito con la tierra armada.

3.4 D. Juan de la Cierva

D. Juan de la Cierva (Figura 5) inventor del autogiro y precursor de la tecnología del helicóptero. Su historia la cuenta D. Antonio Angulo Álvarez en el artículo de referencia (Goicolea, 2012). Pero volvió a suceder algo parecido. Nadie en España financió el proyecto. Tuvo que migrar al Reino Unido (Cierva Autogiro Company en 1926) y a Estados Unidos

(Autogiro Co. Of America 1928) para desarrollar su trabajo de emprendimiento empresarial. Y nadie lo financió a pesar de haber resultado satisfactorias las pruebas de los prototipos.



Fig. 9. Juan de la Cierva, exultante, ante su autogiro C-30.

Figura 5. D. Juan de la Cierva

3.5 D. José Antonio Fernández Ordóñez y D. Julio Martínez Calzón

D. José Antonio Fernández Ordóñez fue el biógrafo de Eugène Freyssinet (Fernández Ordóñez J. A., 1978), por lo que el español era conocedor del gran esfuerzo realizado por el gran ingeniero francés en el desarrollo del pretensado previa protección intelectual. Las patentes españolas prueban que, junto a D. Julio Martínez Calzón (España Patente nº ES399149, 1972) se trabajó el sueño de repetir la hazaña con las estructuras mixtas (Figura 6).

En un contexto en que la técnica imperante se había decantado por el hormigón armado y el hormigón pretensado como materiales preponderantes frente a las estructuras metálicas, se desarrollaron tecnológicamente a partir de ese momento multitud de soluciones novedosas que han llegado a la sociedad en forma de obras

construidas, con base en el soporte científico-técnico desarrollado en el libro Construcción mixta hormigón-acero (Martínez Calzón & Ortiz Herrera, 1978) del que D. Jesús Ortiz es coautor junto a D. Julio.

En el año 1983 se acabó el intento de generación industrial (Figura 7) de soluciones mixtas prefabricadas. (Bernabéu Larena, 2004)

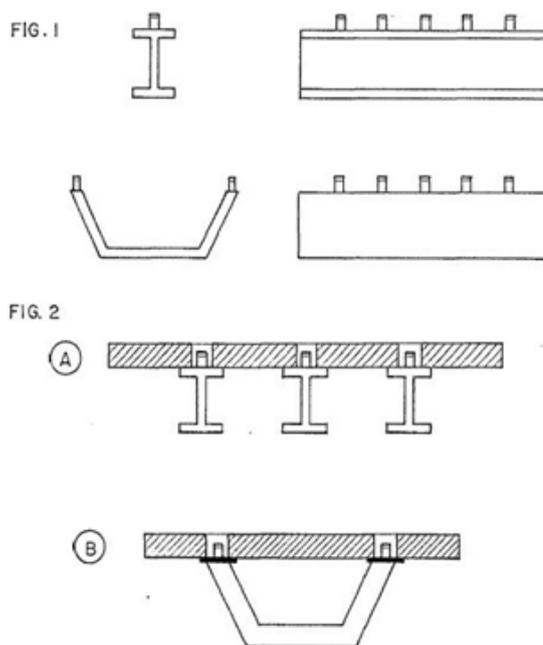


Figura 6. Patente de D. Julio Martínez Calzón y D. José Antonio Fernández Ordóñez

3.6 El renacer de la protección intelectual

A raíz de la crisis en 2007, muchas de las empresas cuyo mercado era el ibérico han tenido que emigrar donde sus conocimientos podían ser útiles al mundo. Al entrar en competencia con otros actores internacionales, la forma de competir protegiendo su saber hacer ha sido mediante la vía de la protección intelectual. (Villanueva, 2010).

El campo de ingeniería estructural ha sido especialmente prolífico en el campo de los fustes y cimentaciones de molinos eólicos para generación de energía eléctrica.

Oportunidades históricas, como la de patentar la viga artesana prefabricada que se realizó por parte de los ingenieros José Emilio Jimeno y José Luis Lleyda dentro de la empresa ALVISA, los

cajones flotantes, o los tableros postesados con continuidad de negativos ya se han perdido.

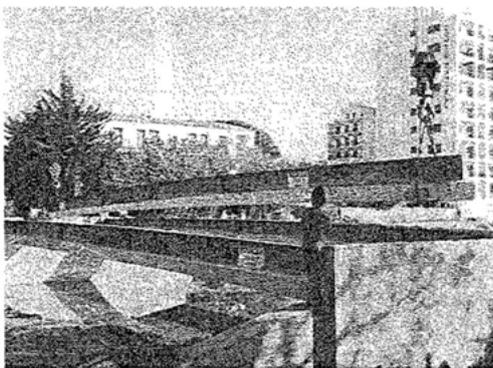
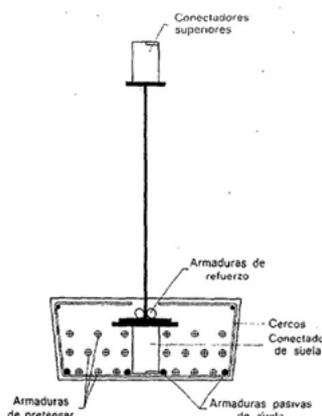


Figura 7. Vigas mixtas tipo NEXTEN. Intento de industrialización

4. Conclusiones

Con base en los hechos expuestos, se presentan patentes o invenciones que han tenido éxito y otras que han fracasado.

Se advierte de la necesidad de intentar la simplificación de la patente y reducirla a la parte fundamental de la invención.

Este trabajo es parte del desarrollado por el autor para poner en valor una patente de invención y la metodología seguida.

Agradecimientos

A D. José Emilio Jimeno, a D. José Luis Lleyda, a D. Roque Gistau, a D. Julio Martínez Calzón y a D. Jaime Aparicio.

Referencias

- Ayats Calsat, J. (15 de Septiembre de 2004). Estado actual del pretensado y tendencias actuales y retos de futuro. *Tesina*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/browse?v alue=Ayats%20Calsat,%20Joan&type=author>
- Benz, C. (1886). *Alemania Patente n° 37435*.
- Bernabéu Larena, J. (2004). Evolución tipológica y estética de los puentes mixtos en Europa. *Tesis*. España, Universidad Politécnica de Madrid.
- Damiron, J.-P. (1843). *Lecciones de filosofía*. 2. (I. y. Otero, Ed., & C. Alonso, Trad.) Santander, España.
- España. (20 de Marzo de 1986). Ley 11/86, de 20 de marzo, de Patentes. *BOE n° 73*.
- España. (31 de Octubre de 1986). RD 2245/86. *BOE N° 261*.
- España. (24 de julio de 2015). Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes. *B.O.E. n° 77*.
- Fernández Ordóñez, J. A. (1978). *Eugène Freyssinet*. Barcelona.
- Fernández Ordóñez, j. A., & Martínez calzón, J. (24 de enero de 1972). *España Patente n° ES399149*.
- FREYSSINET. (2017). www.freyssinet.com. Obtenido de http://www.freyssinet.com/freyssinet/wfreyssinetsa_sp.nsf/sb/1-entreprise.histoire
- Freyssinet, E. (11 de Mayo de 1937). *United States Patente n° US2080074*.
- Freyssinet, E., & Seailles, J. (1928). *Fance Patente n° FR680547*.
- Goicolea, J. M. (11 de abril de 2012). Antonio Angulo (1912) miembro de honor de la Asociación de Ingenieros de Caminos. *Laudatio*.
- La Tuerka. (24 de abril de 2017). *Otra Vuelta de Tuerka - Pablo Iglesias con Antonio*

- Escobotado*. Recuperado el 16 de enero de 2018, de https://www.youtube.com/watch?v=S kO42kwNg_0
- Martínez Calzón, J., & Ortiz Herrera, J. (1978). *Construcción mixta hormigón-acero*. Rueda, D.L.
- OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas). (16 de enero de 2018). *Propiedad industrial Preguntas frecuentes*. Recuperado el 16 de enero de 2018, de http://www.oepm.es/es/propiedad_industrial/preguntas_frecuentes/FaqInventaciones43.html
- Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la Lengua española*.
- RTVE. (1973). *Documental sobre Isaac Peral, el inventor del submarino*. Recuperado el 2018, de <http://www.rtve.es/alacarta/videos/ciencia-y-tecnologia-en-rtvees/documental-sobre-isaac-peral-inventor-del-submarino/1628484/>
- Santayana, G. (2005). LA VIDA DE LA RAZON O FASES DEL PROGRESO HUMANO. TECNOS.
- Torroja Miret, E. (Diciembre de 1951). Portada e introducción de la Revista Informes de la Construcción. *Informes de la Construcción, IV(36)*, 1-3.
- UPM (Universidad Politécnica de Madrid). (22 de Noviembre de 2005). Normativa sobre Propiedad Intelectual de la UPM.
- UPM (Universidad Politécnica de Madrid). (2011). LA PROTECCIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN. Madrid.
- Villanueva, M. (2010). Patentes verdes. El papel de la propiedad industrial en la economía sostenible. Madrid: Escuela de organización industrial. doi:<https://www.youtube.com/watch?v=OVoyd405OD0>