

# inforvial

no  
va  
ti  
on

N° 32 - I 2019

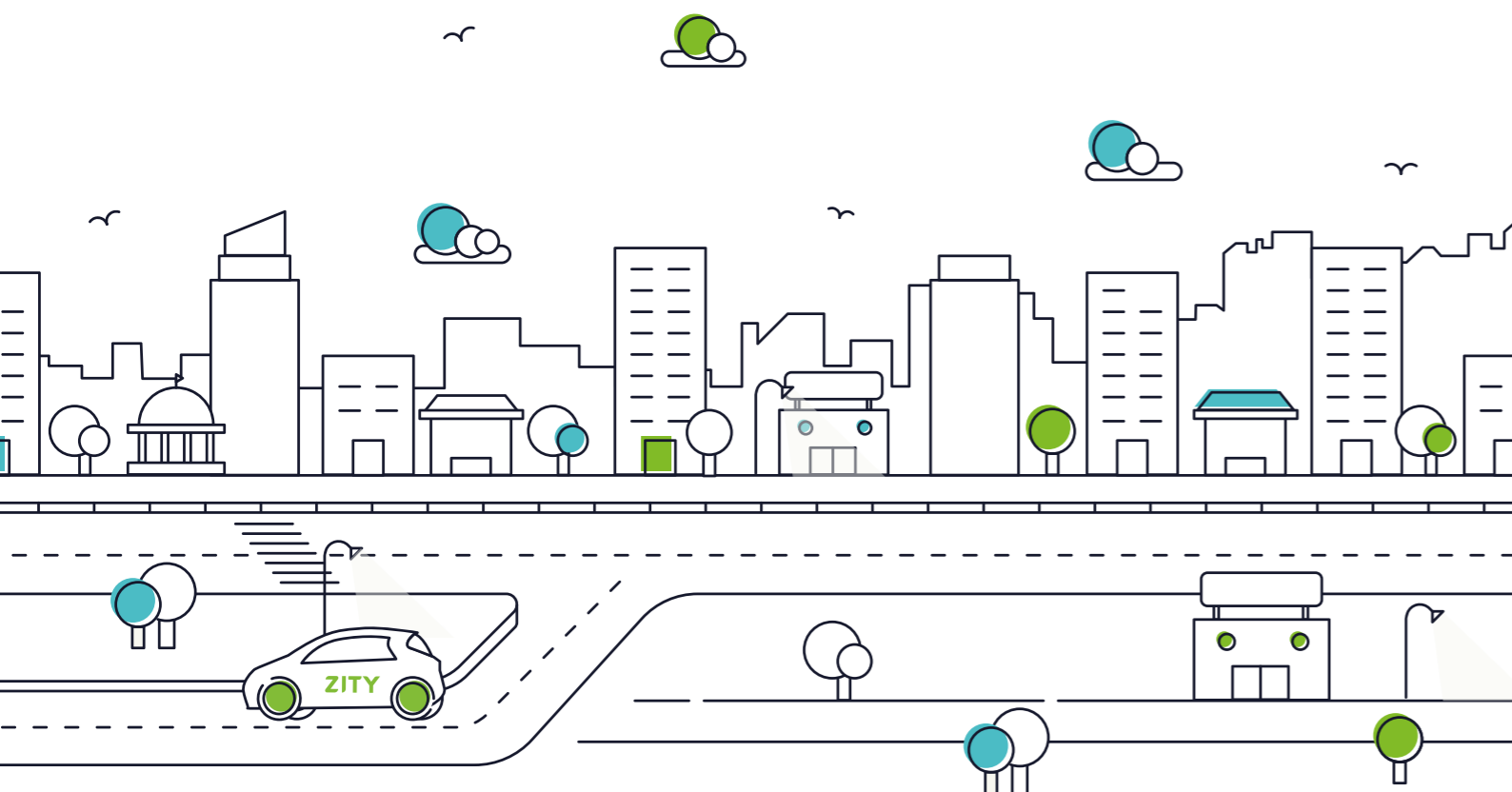


# ZITY

## No esperes a que te lleven, coge un ZITY

Conduce en Madrid cualquiera de nuestros 650 vehículos 100% eléctricos  
y olvídate de restricciones de movilidad y aparcamiento.

Descárgate la app y pruébanos



## ENFOQUE

### Un panorama de Innovación en Ferrovial

The Innovation Scene at Ferrovial

Durante 2018 hemos trabajado, conjuntamente con nuestros negocios, en un nuevo plan estratégico de Innovación para Ferrovial. Su misión principal es tener un mayor impacto en los mercados de la compañía, en sus clientes, y en una sociedad, en plena transformación de usos y hábitos, cada vez más digitalizada y más preocupada por el entorno y la sostenibilidad.

Sin perder de vista este objetivo, y poniendo en valor todo lo que ha avanzado la compañía, analizamos las grandes tendencias, las demandas de nuestros clientes y cuál debe ser el papel de la Innovación en una organización como la nuestra, para poner el foco en los pilares que deben dirigir esta estrategia: Anticipación y Exploración; Colaboración y Transversalidad; Foco e Impacto; Globalidad y Ecosistema; y Agilidad y Velocidad.

En un contexto en el que la sociedad y los medios de comunicación se ven deslumbrados por cada avance tecnológico, en una competición sin fin que dibuja futuros distópicos, en Ferrovial apostamos por un modelo práctico en el que la innovación nos ofrezca nuevas oportunidades de negocio, enriquecer nuestra organización con nuevos perfiles profesionales que aporten una perspectiva complementaria a la gestión de las infraestructuras de transporte y potenciar nuestra ventaja competitiva.

En este número de Inforvial, contamos con la colaboración de directivos de dos organizaciones a la vanguardia de los grandes cambios disruptivos de nuestra sociedad, como son la NASA y el MIT, y repasamos los proyectos que está poniendo Ferrovial en marcha.

Las personas y el trabajo en equipo son un elemento importante de nuestro plan estratégico, por lo que también tiene su espacio en este número, junto con ejemplos de cómo trabajamos la cultura en los equipos, o la relación con el entorno emprendedor en uno de los principales clusters del mundo.

Espero que la lectura de este número os permita tener una visión de conjunto de los proyectos que desarrolla la compañía, y que nos ofrece un panorama cargado de ilusión y trabajo.

Federico Flórez  
Director General de Sistemas de Información  
e Innovación de Ferrovial

Throughout 2018, we have worked alongside our business divisions on a new Innovation strategic plan for Ferrovial. The main mission is to have a greater impact on the company's markets, customers and on a society under full transformation of uses and habits that is more and more digitized and more and more concerned for the environment and sustainability.

Without losing sight of this objective and emphasizing all the progress the company has made, we have analyzed the major trends, our customers' demands and what the role of Innovation should be in an organization like ours, in order to focus on the cornerstones that should guide this strategy: Anticipation and Exploration; Collaboration and Cross-Cutting Components; Focus and Impact; Globality and the Ecosystem; and Agility and Speed.

In a context where society and the media are constantly dazzled by each technological advance and in an atmosphere of endless competition laying out a dystopian future, Ferrovial is committed to a practical model where innovation offers new business opportunities, enriches our organization with new professionals profiles that provide a complementary perspective on managing transport infrastructures and boosts our competitive advantage.

In this issue of Inforvial, we feature the collaboration of executives at two cutting-edge organizations as concerns major breakthroughs in our society, NASA and MIT, and take a look at projects Ferrovial is implementing.

People and teamwork are keys to our strategic plan, meaning there's also room for them in this issue, along with examples of how we work on a team culture and our relations with the world of entrepreneurship at one of the world's leading clusters.

I hope by reading this issue, you'll get a good view of all the projects the company is working on in a view to a future of excitement and work.

Federico Flórez  
CIO of Ferrovial



- 04.** Lecciones de innovación que nos da la naturaleza  
Innovation Lessons from Nature
- 08.** Un nuevo lenguaje para crear  
A new design language
- 12.** Cultura de innovación  
Culture of innovation
- 16.** Emprender dentro de una gran empresa  
Entrepreneurship within a large company
- 20.** Big Data. Cómo crear propuestas de valor eficientes  
Big Data. How to Create Efficient Value Proposals
- 22.** Siempre en movimiento  
Always Moving
- 30.** Centro de Control de Energía:  
un consumo inteligente  
Energy Control Center: smart consumption
- 34.** Plan Estratégico de Innovación  
Innovation Strategic Plan
- 36.** Innovar en el país de los 1.000 lagos: Zenrobotics  
Innovating in the country of a 1000 lakes: Zenrobotics
- 44.** Uso de drones en infraestructuras  
Using drones in infrastructures
- 46.** El potencial de imprimir piezas de construcción  
The Potential of Printing Construction Pieces
- 50.** Innovación = 0 accidentes  
Innovation = 0 accidents
- 52.** Cloud first: contexto y oportunidad  
Cloud first: context and opportunity
- 54.** Más de 65 años de innovación en ferrocarriles  
More than 65 years of innovation in the railway sector
- 56.** Nuevos perfiles profesionales  
New professional backgrounds
- 58.** Matemáticas, Curiosidad e Innovación  
Mathematics, Curiosity and Innovation

#### Staff

**Edita/Published by:** Dirección de Comunicación y Responsabilidad Corporativa. **Jefe de Edición/Chief Editor:** José Luis Cobas (jlcobas@ferrovial.com). **Coordinador/Coordinator:** Francisco José Campollo (fcampollo@ferrovial.com). **Consejo Editorial/Editorial Team:** José Luis Cobas (Corporación), María Cristina Casero (Aeropuertos), Iván González (Cintra), Silvia Lázaro (Corporación), Leonor Victoria Pablos (Construcción), Carlos Cerezo (Servicios) y Juan Ramón García (Corporación). **Redacción/Edited by:** Alba Aragón (aaragon@ferrovial.com) y Laura Quesada (laura.quesada@ferrovial.com). **Infografías/Infographics:** Laura Quesada (laura.quesada@ferrovial.com). **Diseño/Design by:** Thinko Studio (thola@thinkostudio.com). **Traducción/Translation:** Altalingua. **Impresión/Printed by:** Grupo Impresa. **Distribución/Distributed by:** Publidist S.A. **Depósito Legal/Legal Deposit:** M-4127-2008.

**Colaboran en este número/Contributions to this edition:** Sara Abad (Corporación), Ciro Acedo (Corporación), Lydia Alonso (Corporación), Laura Ballarín (Corporación), Rafael Fernández (Corporación), Bárbara Fernández (Corporación), Francisco Domínguez (Corporación), Manuel Martínez (Corporación), Gemma Moore (Corporación), María Guillén (Cintra), Lorena Cuadrado (Cintra), Cecilia Miravalles (Aeropuertos), Diana Barriga (Aeropuertos), Ignacio Jaraf (Construcción) Fernando López Bueno (Construcción), Marisol Lorenzo (Construcción), Laura Tordera (Construcción), Jaime Fagoaga (Servicios), Francisco Pérez Zarco (Servicios), David Póceros (Servicios), Manuel Rado (Servicios).

Infovial no se identifica necesariamente con las opiniones expresadas en la revista. Queda prohibida la reproducción. Todos los derechos reservados. / Infovial. Príncipe de Vergara 135. 28002. Madrid. E-mail: comunicacion@ferrovial.com  
Infovial does not necessarily share the views expressed in this journal. Reproduction prohibited. All rights reserved / Infovial. Príncipe de Vergara 135. 28002. Madrid. E-mail: comunicacion@ferrovial.com



Foto de portada: Estación de tratamiento de aguas residuales de Bens, La Coruña, Spain.  
Cover photo: Waste water treatment plant at Bens, La Coruña, Spain.

→ comunicacion@ferrovial.com



OMAR HATAMLEH

Chief Innovation Officer, Engineering en NASA/Chief Innovation Officer, Engineering at NASA

# LECCIONES DE INNOVACIÓN QUE NOS DA LA NATURALEZA

INNOVATION LESSONS FROM NATURE

Las sinergías entre naturaleza, negocios e industria son abundantes. La naturaleza tiende al equilibrio. Las tecnologías y los avances sociales que van en contra de las normas de la naturaleza no duran y fracasan de forma inevitable.

La biomimética trata de replicar modelos y elementos de la naturaleza en la resolución de problemas humanos complejos. Se trata de un enfoque de la innovación que propone el desarrollo de soluciones sostenibles emulando patrones y estrategias de la naturaleza.

A continuación, mencionamos algunos de las lecciones que nos ofrece la naturaleza y de las que podemos extraer claves para diseñar interpretar y dar sentido a las sociedades tecnológicas del futuro.

## 1. ADAPTACIÓN

Los modelos de negocio deben adaptarse a los contextos cambiantes del futuro. Estancarse en los modelos actuales es un error. Un ejemplo son los osos polares, que evolucionaron de los osos pardos comunes. Se cree que los ancestros de los osos polares emigraron al Polo Norte debido al calentamiento global hace miles de años. Tuvieron que adaptarse rápidamente a su nuevo hábitat. El oso polar desarrolló su pelaje blanco para poder camuflarse en el entorno ártico. De este modo, al pasar inadvertido por los animales que se encontraban en niveles inferiores en la cadena alimenticia, podía cazar más fácilmente. Del mismo modo, las empresas, sus modelos de negocio y sus empleados necesitan adaptarse a futuros entornos. Los días en el que alguien se graduaba y no tenía que volver a la universidad se han acabado. Los profesionales que tienen éxito en su carrera son aquellos capaces de adquirir

nuevas capacidades, adaptarse y continuar aprendiendo en un entorno en continuo cambio.

## 2. SER PARTE DE UN ECOSISTEMA DE FUTURO

Investigaciones recientes han revelado que los árboles comparten recursos y se comunican unos con otros bajo tierra a través de una red de hongos llamados Mycorrhizal Fungi. Los árboles y los hongos mantienen una relación simbiótica, dependiendo unos de otros. La red, que conecta a la mayoría de las plantas,

There is an abundance of synergy between nature, business, and industry models. Nature tends to favor equilibrium, technologies and societal evolution that go against the underlying rules of nature, will not last and will inevitably collapse.

Biomimetics is the replication of the models and elements in nature used to solve complex human problems. It is considered an approach to innovation in which it pursues sustainable solutions to challenges by emulating nature's proven patterns and strategies.

To give some examples to elucidate, we want to discuss some lessons from nature, and how they can offer the key to design, interpret and make sense of the technological societies of the future.

### 1. ADAPTATION

Business models need to be adapted and modified to fit the changing landscapes of the future. Adhering to the current models will not fit and will result in failures. A prime example are polar bears that evolved from common brown bears. It is

thought that polar bears ancestors (Brown Bears) migrated to the North Pole in due to changing global climate and increasingly warmer weathers thousands of years ago. In the new environment, polar bears had to quickly adapt to their new Arctic habitat. Through evolution the polar bear developed their white coat, which allowed them to blend seamlessly into the artic environment and enable them to better hunt and collect food as it was more difficult to be identified by other animals lower on the food chain. As corporations and business models need to keep adapting to future environments so do their workforce personnel. The days when an engineer graduated from college with a degree and never went back to collage are over. Successful employees of the future are the ones that are easy to retrain, adapt, continue to learn and engage in the ever-changing new ecosystem.

### 2. BE PART OF THE FUTURE ECOSYSTEM:

Recent research has indicated that trees share resources and communicate with each



ha sido bautizada por los científicos como 'Wood Wide Web'. A través de ella, los árboles comparten nutrientes y "se alertan" de posibles peligros y plagas. Algunas especies hacen uso de la red para asegurar su reproducción e incapacitar posibles adversarios. Estos hallazgos llevan a los científicos a considerar que los bosques son un único superorganismo y no una combinación de organismos independientes. Los sectores económicos y las empresas deberían interiorizar esta valiosa lección y trabajar colaborativamente.

Cuando empresas de diferentes áreas trabajan juntas en un proyecto pueden elaborar diferentes soluciones más rápidamente a un coste mucho menor. Otra posible sinergia puede establecerse entre las empresas y las venture capital. Muchas innovaciones son creadas por pequeñas startups, que generalmente son desconocidas para las grandes corporaciones, pero que tiene capacidades para alterar un sector, crear nuevos mercados y redefinir uno existente.

Fortaleciendo la relación con firmas de venture capital e incubadoras tecnológicas las grandes compañías pueden conocer tecnologías potencialmente valiosas. Los estrategias con olfato evalúan estas tecnologías y pueden bien adquirirlas o bien asociarse con las empresas que las desarrollan para lograr una ventaja frente a la competencia. Las tecnologías del futuro se aplicarán en todos los sectores, por lo que crear alianzas, asociaciones y ecosistemas entre ellos será beneficiosos para todos.

## 3. RENOVACIÓN CONTINUA DE LOS MODELOS DE NEGOCIO

El cuerpo humano es una maquinaria compleja que renueva y repara constantemente sus células. Se nos cae el pelo y vuelve a aparecer, nuestra piel se regenera continuamente y los glóbulos rojos de nuestra sangre se renuevan cada cuatro meses. Este grado de renovación y rejuvenecimiento de nuestras células es lo normal. En el futuro, la tecnología experimentará cambios constantes y deberá actualizarse a un ritmo que se incrementará exponencialmente. Los modelos de negocio tendrán que hacerlo al mismo ritmo.

Muchas empresas no solo han revolucionado el mercado creando nuevos modelos de negocio, sino que continúan actualizándolos para mantener su posición en el mercado. Los equipos directivos deberían imitar su ejemplo y

establecer estrategias y culturas que permitan adaptar los modelos de negocio de sus compañías a las tendencias tecnológicas con el fin de seguir siendo competitivos.

## 4. EXPLORAR NUEVOS MERCADOS, SIN PERDER LA REFERENCIA

Algunos pájaros son conocidos porque emigran desde lugares en las que los recursos son escasos a zonas en las que estos abundan. Estas especies generalmente se desplazan en primavera para aprovechar el incremento de las colonias de insectos y el

other underground through a network of fungus called Mycorrhizal Fungi. The fungi and the trees share a symbiotic relationship and are interdependent on each other. This fungal network which connect the vast majority of the plants has been nicknamed by scientists the Wood Wide Web. Through that complex network, trees can share nutrients with others and "communicate" between them about possible dangers and plagues like insects infestations. Some plant species even leverage that system to support their offspring, and incapacitate their possible adversaries. This understanding is challenging scientists to classify forests as a single superorganism as oppose to a combination of independent and individual organisms. Industries and corporations can learn a valuable lesson from this, and work with each other in a cross industry way.

When corporations from different areas work on a common issue they can come up with faster and diverse solutions at a fraction of the cost. Another unexplored strong synergy exists between corporations and Venture Capital firms. Most of the innovations are derived and created from small startups. These startups are typically unknown to big corporations and have the capability to potentially disrupt big businesses, create new markets and shape existing one.

Fortifying the relationship between corporations and various venture capital firms and technology incubators will expose these potential valuable technologies to big corporations. Savvy strategists can assess

these technologies, and either acquire them or partner with them to have an advantage over some of their competition. Future technologies will have applications across all industries, and forming alliances, partnerships, and produce large ecosystems from diverse industries will only be beneficial to all.

## 3. CONTINUOUS RENEWAL OF BUSINESS MODELS:

The human body is a complex machine that is constantly repairing and renewing its cell. Most of the cells in the human body go through a constant renewal. Hair falls and new ones appear, skin cells are constantly shed and renewed with new ones, red blood cells are renewed through our bloodstream roughly every 4 months. This renewal, rejuvenation and replacement rate of many of the human cell types is the norm. The future technology will be ever-changing and updating at a fast pace as technology stay the path of exponential updates. Business models need to keep updating to reflect the reality on the ground.

Many examples of corporations that not only renewed their business models and disrupted the markets, but the same companies kept updating their business models to continue to be relevant. Strategic direction of corporations should take this into account to develop a strategy and culture in which business models are adapted to upcoming technological trends and remain relevant and competitive.

aumento de lugares aptos para anidar. Con la llegada del invierno vuelven a desplazarse, ya que la comida empieza a disminuir.

Los científicos consideran que estos desplazamientos están marcados por la composición genética de estas especies. Otros factores como el clima, la disponibilidad de alimento, o la duración de los días también influyen en los patrones de migración. Las aves que migran, al disponer siempre de alimento abundante y más horas de luz, se mantienen más jóvenes que aquellas que no lo hacen.

Las empresas deben buscar nuevos mercados y fuentes de ingresos, en diferentes sectores y áreas geográficas. Este fenómeno se verá impulsado en el futuro. Para tener éxito, deberán anticipar qué tecnologías tendrán mayor impacto en 5 a 10 años y comenzar a invertir recursos en ellas antes de que se conviertan en algo común. Haciéndolo, se asegurarán el liderazgo en el mercado.

Cuando las compañías diseñan sus estrategias para crear nuevos productos o entrar en otros mercados, no deberían pensar con las limitaciones de las tecnologías de hoy. Deberían investigar cuáles son las tendencias del sector, cuáles son los últimos avances en ese campo, en qué están invirtiendo las 'venture capital' y cómo están cambiando el mercado, la geopolítica o las políticas públicas. Todos estos parámetros permiten a estrategias y tecnólogos identificar las tecnologías y productos que utilizará todo el mundo en la siguiente década. Adaptándolos antes que nadie, se convertirán en líderes de su mercado

#### 5. EXAPTACIÓN

El término 'exaptación' hace referencia al cambio de función que experimenta un elemento en el proceso evolutivo. Podemos encontrar ejemplos tanto en la anatomía como en el comportamiento. Entre otros, las plumas aparecieron para regular la temperatura corporal de los pájaros y como reclamo,

pero luego les permitieron volar. Los árboles comenzaron a dar frutos dulces para que los humanos y los animales esparcieran sus semillas y garantizar así su supervivencia. En el ámbito del comportamiento, los lobeznos lamían la cara de sus progenitores para favorecer que regurgitasen y de este modo alimentarse. Actualmente establece la sumisión al líder de la manada. De hecho, los perros lamen la cara de sus dueños.

La exaptación no solo es aplicable a la evolución biológica, sino

#### 4. EXPLORING NEW MARKET WHILE PRESERVING YOUR REFERENCE SYSTEM:

Certain bird species are known to migrate and move from areas of diminishing resources to areas of mounting resources. These birds tend to migrate in the spring to benefit from increase in insect populations and vast nesting locations in other regions. The same birds start migrating back as winter approaches and food resources become scarce.

Scientists believe that long distance migration are thought to be coordinated partially by the bird's genetic composition. Other factors like weather, food sources, day length are also believed to have a main influence the migration patterns. The seasonal abundance of food and longer days are thought to enable birds to raise more young compared to other birds that did not migrate.

Corporations need to be constantly exploring other markets and revenue streams outside of their common and traditional ones. Even across different industries and different geographical locations. That will be enabled by all the future technology ecosystems. To be the best and most successful, corporations need to anticipate what technologies will have big impacts in the next 5-10 years and start investing resources in these technologies before they become main stream. Doing so, will ensure leadership in the market.

Unfortunately, when industries strategize about future products and markets, they should not anchor their thoughts with the limitations of today's technologies. To be successful, they should research what are the trends in patents in certain industry segment, what are the latest research reports in that field, what are VCs investing in, how is the market, the geopolitical, and public policies changing. All these parameters will allow strategists and technologists to better connect the dots and provide them with a better understanding of what technologies and products may be main stream in the next decade. This will allow them to develop capability to allow industries to be the market leader due to early adoption and capability building. It will also make it easier for strategists to connect the dots and anticipate future technology trends.

#### 5. EXAPTATION:

Exaptation is typically used to describe a change in the function of a feature during the evolution process. For example, a trait can evolve from serving a particular function, to subsequently serve another.

Exaptation is shared in both anatomy and behavior. An example of anatomy exaptation includes the co-option of feathers in birds, initially evolved for the purpose of temperature regulation and display but

también a la innovación tecnológica. En los tiempos de la tecnología es crucial que las empresas empleen la innovación y la exaptación para crear nuevos modelos y funciones a partir de los existentes con finalidades diferentes. El microondas fue concebido como un radar. En una de las pruebas, Percy Spencer se dio cuenta de que una barra de caramelo que llevaba en el bolsillo se había derretido. Desde entonces se generalizó el uso del microondas para calentar alimentos.

El aire acondicionado fue un invento casual de Willis Carter, quien, en principio, lo ideó como tecnología para deshumidificar el aire de una imprenta ya que la excesiva humedad estaba afectando a la calidad de impresión. Posteriormente se utilizaría para refrescar espacios.

Otro caso es el procesamiento digital de la imagen que desarrolló la NASA en los 60 para mejorar las fotografías que se tomaban desde la Luna durante el programa Apollo. Más tarde se aplicaría a tecnologías de imagen como CT Scan y Magnetic Resonance Imaging (MRI). Hay miles de patentes en los cajones de universidades, empresas y gobiernos a las que no se les da ningún uso. Si se construyesen las conexiones necesarias entre distintos sectores, podrían generar nuevas tecnologías que valdrían miles de millones.

El largo plazo. Las leyes de la naturaleza y el equilibrio sostenible serán los que prevalezcan a largo plazo. Debemos ser cautos con las dinámicas de corto plazo que no reflejan tendencias reales. Nos parecemos a la naturaleza, bien como individuos o como sociedad. La sociedad es un ecosistema complejo, adaptativo e interdependiente.

Si la sociedad deja de ser un ecosistema, podría colapsar. En la una era de cambios rápidos y disruptivos, debemos adoptar las tecnologías emergentes de forma equilibrada, sin dejarnos arrastrar por expertos ni miras cortas o prejuicios, tomando la distancia necesaria para observar y valorar cómo pueden interactuar con los ecosistemas existentes para crear nuevas realidades.

Las tecnologías emergentes no son inevitables o ineludibles. Son productos del intelecto, ingenio y ética humanos. Podemos y debemos adoptar un enfoque responsable para desarrollarlas y difundirlas entre todos los estratos de nuestro tejido social. —

later was adapted to enable birds to fly. Trees may have evolved to produce sweet fruits to make them desirable and craved by humans. By doing so, humans and animals will disperse their seeds and ensure the survival of the plants species. A behavioral example can refer to subordinate wolves. Wolf pups licking the faces of their parents to encourage them to regurgitate food and feed from it. This behavior was exapted to licking the mouths of lead wolves as a sign of submissiveness. Domesticated dogs also lick the faces of their human owners.

Exaptation is not only applicable in biological evolution but also in technological innovation. In an era of technological abundance, it is important that corporations use innovation and exaptation to create other functions and models from existing ones used for other purposes. Microwave ovens started as radar and were later exapted for food cooking and heating after Percy Spencer was standing in front of an active radar when he observed the that a candy bar he had in his pocket had melted.

The air conditioner was an accidental invention by Willis Carrier who initially came up with a technology for dehumidifying the air at a publishing company as the excessive humidity was affecting the printing quality. The dehumidifier for the printing industry was later exapted to cool down spaces and the Air Conditioner was born.

Another example is the development of the Digital Image Processing in the mid 1960s originally developed by NASA to enhance pictures from the moon during the

Apollo program, was later used to enhance the body imaging technologies like CT Scan and Magnetic Resonance Imaging (MRI). There are thousands of Intellectual Property and Patents across various academia, industry, and government labs that are stowed in cabinets without any use for them. If the proper connections were made across other industries, those unexploited IPs can potentially produce new technologies with billions in economic value.

Long-term perspective; the laws of nature and long-term sustainable equilibrium will prevail. We should pay attention to short-term dynamics that are not reflecting real trends. We resemble nature, as individuals and as a society; society is a complex, adaptive, and interdependent ecosystem.

If society shifts from being an ecosystem, it may collapse. It's crucial, in times of fast technological, potentially disruptive change, that society adopts emerging technologies in a balanced way without cognitive bias. e.g. expert entrainment and what happens when we have a narrow focus as oppose to taking a step back and observe and evaluate the big picture and how all these upcoming technologies and their ecosystems will interact with each other and create new realities.

All emerging technologies are not inevitable or ineluctable, they are the products of human intellect, ingenuity and ethical beliefs. We can and must embrace a responsible, and deliberate approach to their development and diffusion across all strata of our societal fabric. —



SANJAY SARMA

Vice President for Open Learning en MIT/Vice President for Open Learning at MIT

# UN NUEVO LENGUAJE PARA CREAR

A NEW DESIGN LANGUAGE

Vivimos en una época única, en la que las capacidades de la tecnología, el comportamiento de los consumidores y los modelos de negocio están evolucionando a un ritmo asombroso. La inteligencia artificial, la robótica, el Internet de las Cosas, el blockchain o los coches autónomos son tecnologías que forman parte de nuestro día a día, al igual que tendencias como la economía colaborativa, los modelos de negocio basados en la suscripción del usuario o el comercio electrónico. ¿Cómo nos enfrentamos a este nuevo mundo?

Pensemos en Uber. Valiéndose del GPS y la capacidad de conexión de un smartphone y empleando la tecnología cloud como intermediario, ofrece una nueva propuesta de negocio que satisface las necesidades de los clientes a la vez que retrasa o incluso elimina la necesidad de disponer de un vehículo propio. Su valor diferencial consiste en ofrecer el transporte como un servicio y no como un producto.

¿Qué pensamos de este nuevo universo de posibilidades? En nuestro libro *The Inversion Factor* mis compañeros y yo proponemos que deberíamos considerar que la tecnología, pero también los modelos de negocio y los patrones de comportamiento de los usuarios, son los verbos y sustantivos de un nuevo lenguaje para crear. Si miramos a nuestro alrededor hay palabras que se han colado en nuestro vocabulario y que usamos como si siempre hubiesen estado ahí. Pero son nuevas y hacen referencia a capacidades que antes no existían. Por ejemplo, cuando escribimos un “WhatsApp”

a alguien, estamos beneficiándonos de nuevas tecnologías de comunicación, Internet, conexión inalámbrica, smartphones y redes sociales. El nuevo sustantivo es ‘WhatsApp’. Si enviamos un paquete por dron, estamos hablando de una aeronave multirroto que incorpora los últimos avances de la aviónica, localización por GPS y conexión inalámbrica. “Entrega por dron” es el nuevo término. Imagina ahora a un gerente de construcción que escribe un WhatsApp a la sede central para que le envíen

We are in a special era – one in which technological capabilities, consumer patterns and business models are co-evolving at a staggering pace. Artificial intelligence, robotics, IoT, blockchain, autonomous cars – these are all technologies we worry about, along with trends like the sharing economy, subscription models and online retail. Where does one start in tackling this new world?

Consider Uber. Using the GPS sensor and the connectivity of a smart phone, and the cloud as an intermediary, Uber leverages technology to create a new business offering. Consumers are perfectly happy with this business offering, and are postponing, or even eliminating, car purchasing. And the business offering is a new one: transportation as a service rather than as a product (i.e., the car.)

So how do we think of this complex new landscape of possibilities? In our book *“The Inversion Factor”*, my co-authors and I propose that we ought to think about

technology, and also business models and consumer patterns, as new verbs and nouns in a new design language. If you look around, there are a number of words that have crept into our daily use that we take for granted. But they are new, and they each incorporate a series of new capabilities. For example, when we WhatsApp someone, we are taking advantage of new communications technologies, the Internet, wireless networking, smart phones and social networking. The new verb here is “WhatsApp.” And if we deliver a package by drone, we are talking about a new multirroto aircraft with advanced avionics, location measured by GPS, and wireless connectivity. “Drone delivery” is the new term here. So imagine a construction manager WhatsApping the head office to deliver a missing part by drone delivery. This is a new narrative to meet a need – a narrative that would not have been possible 5 years ago.



una pieza por dron. Esta, narrativa, que surge pare referenciar una nueva realidad, no habría sido posible hace 5 años. Esta narrativa es posible por los verbos y sustantivos del nuevo lenguaje para crear. Aquellas empresas que no escriban nuevas narrativas (para patrones de uso, flujos de trabajo o servicios) empleando los recursos de los que dispone actualmente se verán superadas por aquellas que sí lo hacen.

Mientras tanto, ¿qué desean los consumidores? Una tendencia clara es la de la experiencia. El cliente que antes quería un coche ahora quiere moverse. ¿Quién necesita tener un coche en propiedad, buscar aparcamiento, pagar el seguro, lidiar con el mantenimiento y los rasguños cuando puedes disponer de un coche con solo apretar un botón? Los clientes quieren soluciones que resuelvan sus problemas casi por arte de magia. Y eso es lo que compañías como Uber, Lyft y otras empresas de movilidad compartida proporcionan. Las narrativas de los negocios tienen que identificar lo que los clientes quieren. Es más, se trata de experiencias, no de productos. A eso es lo que llamamos inversión: dejar de pensar en el producto para pensar en la experiencia.

Esa tendencia se repite constantemente en diferentes campos. Tomemos como ejemplo en los viajeros que llegan a una nueva ciudad y necesitan un lugar en el que alojarse. La tradicional mentalidad de producto nos llevaría a pensar en un hotel. Pero con los nuevos recursos tecnológicos, y el nuevo lenguaje para crear, AirBnB

creó un mercado en el que la web y la tecnología cloud ponen en contactos a los clientes. Con el Internet de las Cosas ha ido más allá y permite que los huéspedes puedan acceder a la vivienda sin que el propietario esté presente.

Tesla es otro ejemplo extraordinario. Mientras que muchas empresas piensan en los sensores y la conectividad como un añadido al vehículo, para Tesla constituyen el núcleo de su diseño. De este modo, ofrece a los clientes lo que quieren: conducción

And the narrative is made possible by the new verbs and nouns in today’s design language. Businesses that do not write new narratives – for use patterns, workflows, and service delivery – with the affordances available to them today are waiting to be undermined by businesses that do.

Meanwhile, what do customers want? A clear trend is towards experience. An erstwhile customer of a car company may today want transportation instead. Who needs to own a car, look for parking, pay insurance, deal with maintenance, and contend with minor fender benders, when you can have a car show up at the press of a button? Customers want solutions that solve problems almost magically. And that is what Uber, Lyft and a number of other ridesharing companies provide. So the narrative that businesses need to seek is what consumers want. And more and more, it is an experience rather than a product. This is what we call inversion: going

from product mentality to an experience mentality and then working backwards.

And this pattern is repeating itself time after time in different domains. Consider travelers who arrive in a new city and need a place to stay. The traditional product mentality is the hotel room. But with the new affordances of technology – and the new design language – AirBnB designed a two-sided market which enables consumers to find each other using the web and the cloud. With IoT, things have gone further. AirBnB owners can simply offer access to visitors electronically so that consumers can enter a residence without the owner being present.

Tesla is another amazing example. Whereas many car companies see sensors and connectivity as an afterthought, Tesla has designed its car around sensors and connectivity. In doing so, it gives customers what they want. Autonomous driving. Remote access. And of course, no emissions

autónoma, acceso remoto, y por supuesto, eliminar emisiones (aunque las plantas energéticas seguirán produciéndolas, aunque en menor medida). Tesla se ha convertido en el coche que hay que comprar y las ventas se han incrementado significativamente en los dos últimos años.

La misma mentalidad se puede aplicar al menaje. Una compañía tradicional puede fabricar, por ejemplo, ollas a presión, que se usan habitualmente para cocer legumbres. Pero los consumidores quieren tomar productos frescos de una forma cómoda y asequible. Por tanto, un aparato que permita sofreír, hornear y cocinar al vapor, a presión y a fuego lento será mejor. Y hay más: como los consumidores ahora disponen de teléfonos con Bluetooth, pueden descargar recetas con las instrucciones y tiempos para preparar cada plato y hacer que el mismo electrodoméstico se programa y se ponga en marcha de forma automática. Los vendedores de ollas a presión no vieron esta oportunidad. Sin embargo, una empresa llamada Instant Pot, fundada por un ingeniero que había sido despedido en Canadá, la inventó y ahora está siendo un éxito rotundo. Las grandes corpora-

ciones no hablaban el nuevo lenguaje para crear y no comprendieron las expectativas de los clientes en términos de experiencia o de voluntad para incorporar la tecnología a sus vidas.

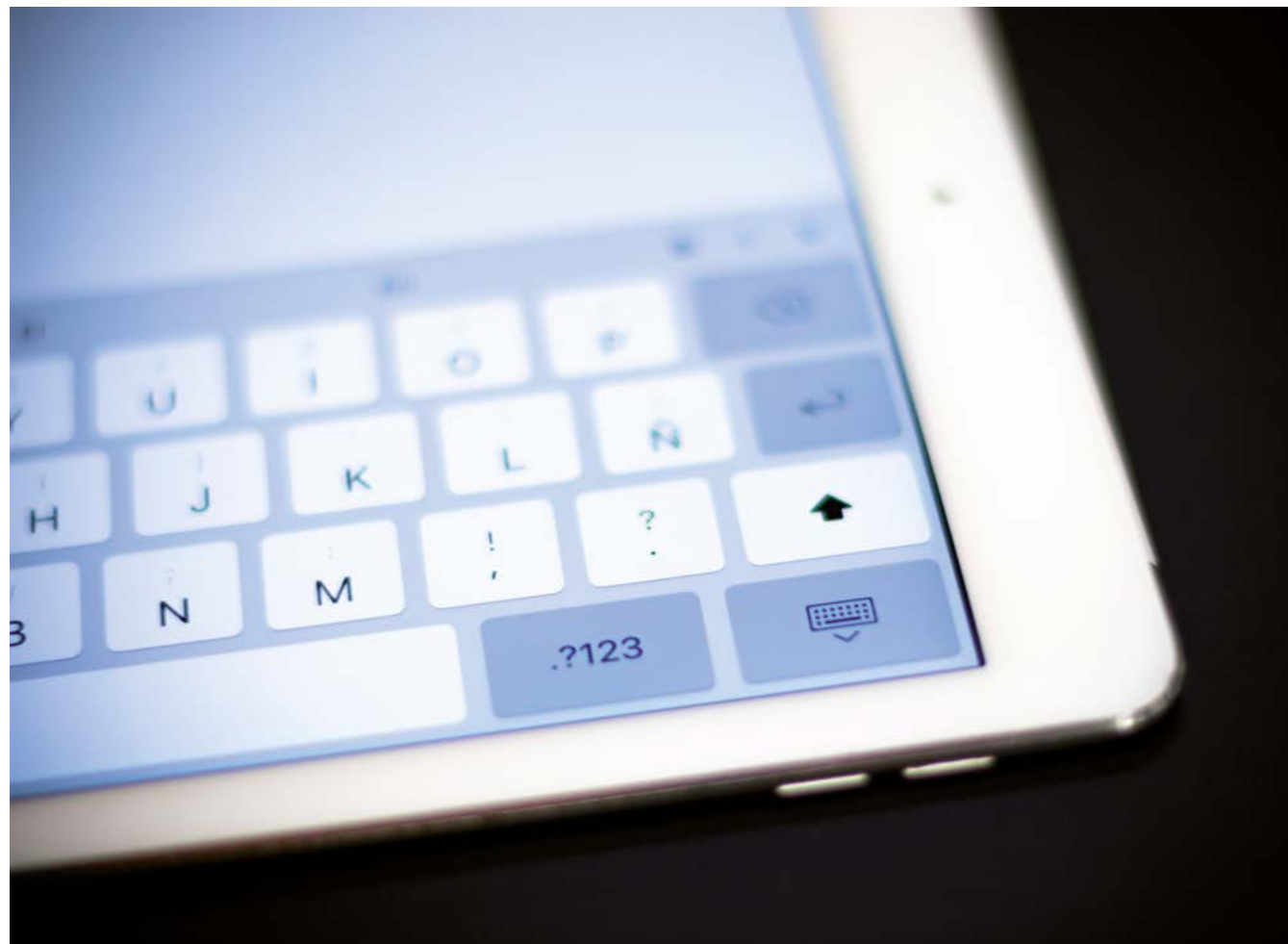
Por tanto, ante las nuevas tecnologías las preguntas son: ¿qué nuevas narrativas pueden transmitir? ¿hablaré este nuevo lenguaje antes de que lo hagan otros? —

(though the emissions do occur at the power plant, but presumably less!) So Tesla has become the car to buy, and sales are up significantly over the last couple of years.

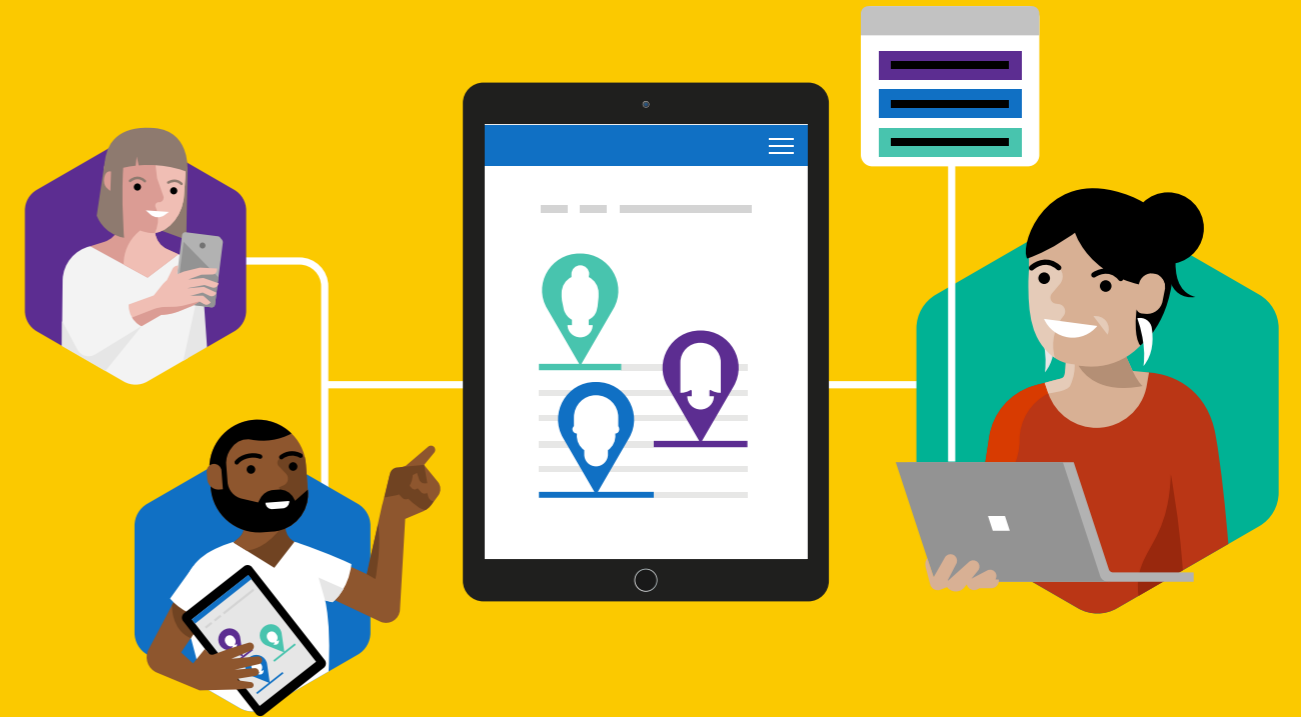
The same mentality applies to even things like appliances. A traditional company might think it makes, say, pressure cookers, which are generally used to cook rice. But consumers want good fresh food, and they want convenience and affordability. So, a more multipurpose appliance which sauté, pressure cook, bake, slow cook and steam, all in one device, would be better. And better yet, modern customers have cell phones with Bluetooth, so you can imagine that they would be open to downloading recipes with timing and instructions and have the

appliance time itself and prompt the cooking process automatically. The large pressure cooker vendors did not, unfortunately, see this opportunity. Instead a new company with a product called Instant Pot, founded by a laid off engineer in Canada, solved the problem, and is taking kitchens by storm, delivering precisely the list of attributes I described. The larger companies did not speak the new design language, and they did not understand either customers' expectations in terms of an experience or their willingness to adopt high technology.

So when you see new technologies, the question to ask is: what new narratives can they spawn? And can I speak this language of the future before others do? —



# #FerrovialAdopTeams



## ¿Conoces Microsoft Teams?

El nuevo espacio de comunicación y colaboración de Office 365 para trabajar en equipo  
Empieza a trabajar en un entorno más seguro, flexible y colaborativo

Descubre las nuevas herramientas en [www.office.com](http://www.office.com) y accede con tu userID@dominiocorporativo (@ferrovial.com, @cintra.us, @webber.com, etc.) y tu clave de acceso

ferrovial





# CULTURA DE INNOVACIÓN

CULTURE OF INNOVATION

Fomentar la innovación como uno de sus valores ha permitido a Ferrovial situarse como un líder global en la gestión de infraestructuras. Los equipos de la Dirección de Ferrocarriles de Ferrovial Agroman y de la autopista 407 ETR son un ejemplo de cómo esta cultura se traduce en proyectos reales.

Fostering innovation as one of its core values has enabled Ferrovial to become a global leader in infrastructure management. The teams of the Railways Division of Ferrovial Agroman and the 407 ETR toll road are examples of how that culture is translated into real projects.

Cuando Ferrovial comenzó su actividad hace ya más de 65 años, lo hizo innovando. Para ejecutar el primer contrato que se adjudicó la compañía, consistente en instalar las traviesas que sujetaban los carriles a la vía, el fundador, Rafael del Pino, trajo de Alemania una máquina cajeadora portátil Robel. Esta permitía agujerear las traviesas antes de impermeabilizarlas, lo que se traducía en un ahorro de costes y tiempo.

Ese espíritu se ha mantenido todo este tiempo y ha permitido a Ferrovial posicionarse como un líder global en la gestión de infraestructuras. Precisamente, la Dirección de Ferrocarriles de Ferrovial Agroman, heredera del negocio que dio origen a la compañía, da buena cuenta de ello. De las cuatro ediciones de Zuritanken, los premios con los que Ferrovial reconoce las mejores ideas de sus empleados, ha ganado dos: en 2015, con WPP, un sistema de alerta acústica y luminosa entre operarios y maquinaria de obra para evitar atropellos, y en 2017, con Roboticmeter, un robot desplazable por carriles para medir las convergencias en túneles. Además, en una tercera convocatoria quedó finalista.

## HACER PARA INNOVAR

Al frente de la Dirección de Ferrocarriles de Ferrovial Agroman se encuentra Fernando López Bueno, quien considera que estos éxitos son el resultado de una cultura que respeta y reconoce la capacidad innovadora de los empleados. “Las ideas se le ocurren a quien hace las cosas. Cada trabajador es libre para pensar, diseñar y proponer las que considere oportunas. Todas se escuchan. Si, además, están alineadas con el negocio y nos hacen más competitivos, se ejecutan”, destaca. Buena muestra de ello es que en las última seis ediciones de los Premios Innovate

Awards, donde se premian las mejores innovaciones implementadas en obra, han resultado premiados en 16 ocasiones.

Fernando hace hincapié en que el trabajo diario es la mejor fuente para identificar soluciones que pueden permitir algún grado de mejora en la obra. Para que se lleven a la práctica, es necesario que se pueda aplicar de forma inmediata y suponga un mínimo coste. Sobre estos dos criterios, prima uno: “la seguridad de nuestros empleados está por encima de todo”, señala.

Uno de los principales retos de innovar en el sector de ferrocarril es que cada proyecto presenta sus propios desafíos. “No

When Ferrovial began its activity over 65 years ago, it did so by innovating. To execute the first contract awarded to the company, consisting of installing the sleepers on the railway track, the founder, Rafael del Pino, brought a Robel portable mortiser from Germany. That made it possible to make holes in the sleepers before weatherproofing them, which was translated into cost and time savings.

That spirit has been maintained ever since, and it has enabled Ferrovial to become a global leader in infrastructure management. Indeed, the Railways Division of Ferrovial Agroman, heir to the business which gave rise to the company, is clear evidence of that. Of the four editions of Zuritanken, the prizes with which Ferrovial recognizes the best ideas of its employees, it has won two: in 2015, with WPP, a sound and light alert system between workers and heavy machinery to avoid crashes; and in 2017, with Roboticmeter, a robot which can run on rails to measure divergences in tunnels. In addition, in a third edition it was a finalist.

## DOING IN ORDER TO INNOVATE

At the head of the Railways Division of Ferrovial Agroman is Fernando López Bueno, who believes that those successes are the result of a culture which respects and recognizes its employees' innovation capabilities. “Ideas occur to those who do things. Each worker is free to think of, design and propose those they consider appropriate. They are all listened to. Then, if they are aligned with the business and make us more competitive, they are put into action”, he explains. The performance at the Innovate Awards, where the best innovations set up at the worksite are recognized, is a good example: 16 of Division's projects have been awarded in the last six editions.

Fernando stresses that daily work is the best source to identify solutions which permit some degree of improvement on works. In order to be put into practice, it must be possible to apply them immediately and at minimum cost. Above and beyond those two criteria, there is one overriding requirement: “the safety of our employees is above

podemos hacer innovación en serie. Intentamos que los nuevos procesos y técnicas que se nos ocurren para un contrato sean replicables en otros, pero siendo conscientes de que van a tener que adaptarse”, apunta Fernando.

Ignacio Jardí, Jefe de I+D+i de Ferrocarriles de Ferrovial Agroman, señala que la colaboración a todos los niveles de la compañía es fundamental para aprovechar el valor añadido que aportan las nuevas ideas, “dentro de la Dirección de Ferrocarriles, mediante la difusión de buenas prácticas, soluciones y procesos entre unidades; con el equipo de innovación de Ferrovial Agroman, a la hora de planificar, identificar, certificar, desarrollar y valorar las innovaciones realizadas; y con el equipo de innovación de Ferrovial, porque cuenta con perfiles especializados que aceleran notablemente su implantación”.

La Dirección de Ferrocarriles participa también en proyectos de colaboración nacionales e internacionales, lo que le permite tener un conocimiento actualizado de las últimas investigaciones y desarrollos en el sector. Además, lleva años trabajando con Adif, el administrador de infraestructuras ferroviarias en España y su principal cliente, en el desarrollo de soluciones tecnológicas. Proyectos como Sentinel, que analiza cómo realizar inventarios semiautomáticos de los activos de la infraestructura, o Tunnel Curiosity, centrado en el desarrollo de un vehículo de inspección automatizada, han surgido de esta colaboración.

De hecho, Ferrovial lidera Railway Innovation Hub, una iniciativa público-privada lanzada por el Ministerio de Fomento y Adif con el objetivo promover la competitividad del sector ferroviario mediante el impulso de la innovación, donde Juan Elizaga ejerce de Presidente. Ignacio, que

lidera el Comité Ejecutivo de la asociación, afirma: “Nuestra intención es que se convierta en un referente en innovación ferroviaria a nivel internacional apoyándonos en la generación de proyectos colaborativos de I+D, la comercialización de tecnología y know-how, la promoción del emprendimiento y la prestación de servicios especializados”, señala. Railway Innovation Hub tiene sede en el Centro de Tecnologías Ferroviarias de Adif, en Málaga, y actualmente en él participan más de 80 empresas.

El hecho de que Ferrovial lidere este proyecto pone de manifiesto la confianza del sector ferroviario en las capacidades innovadoras de la compañía. Después de más 30 años en la com-

everything”, he assures us.

One of the main challenges of innovating in the railway sector is that each project has its own hurdles. “We cannot mass produce innovation. We try to ensure that the new processes and techniques which occur to us on one contract are replicable on others, but we are aware that they will have to be adapted”, notes Fernando.

Ignacio Jardí, Head of R&D&I of Ferrovial Agroman's Railways Division, says that collaboration at all levels of the company is fundamental to take advantage of the added value contributed by new ideas, “within the Railways Division, by means of the dissemination of good practices, solutions and processes among the units; with the innovation team of Ferrovial Agroman, when it comes to planning, identifying, certifying, developing and evaluating the innovations generated; and with Ferrovial's Innovation team, because it has specialized profiles which considerably speed up their implementation”.

The Railways Division also participates on national and international collaboration projects, which enables it to gain up-to-date knowledge of the most recent research and developments in the sector. In addition, it has been working for years with Adif, the administrator of railway infrastructure in Spain and its main client, on the development of technological solutions. Projects such as Sentinel, which analyze how to produce semiautomatic inventories of the infrastructure's assets, or Tunnel Curiosity, focussed on the development of an automated inspection vehicle, have arisen from that collaboration.

In fact, Ferrovial leads the Railway Innovation Hub, a public-private initiative launched by the Ministry of Public Works and Adif with the aim of promoting the competitiveness of the railway sector by encouraging innovation, in which Juan Elizaga is Chairman. Ignacio, who leads the Executive Committee of the association,







# zuritanken

Zuritanken se ha establecido como una potente marca de la cultura de innovación de la compañía tanto dentro como fuera de la misma, reconociéndose el esfuerzo por ayudar a generar, apoyar e incentivar la contribución de sus empleados.

Zuritanken has become a powerful brand of the company's innovation culture, both inside and outside the company, recognizing the effort to help generate, support and incentivise the contribution of its employees.

En 2016, Zuritanken fue reconocido por Expansión Economía Digital como una de las 50 mejores iniciativas digitales bajo la categoría de talento digital, considerándose bajo la misma los procesos de reinversión digital que afrontan las compañías con aquellos programas destinados a gestionar el talento interno en la era digital.

In 2016, Zuritanken was recognized by Expansión Economía Digital as one of the 50 best digital initiatives under the category of digital talent, considering under it the processes of digital reinvention that companies are facing with programs aimed at managing internal talent in the digital age.

Las cuatro ediciones que se han celebrado hasta la fecha suman más de 3.000 ideas presentadas, de las que más de 280 han sido analizadas para determinar su viabilidad. En la convocatoria de 2018 se definió un proceso más complejo, primando la calidad a la cantidad. Incluyó 'píldoras' de Design Thinking con el objetivo de que las ideas aportadas por los empleados estuvieran más elaboradas.

The four editions that have been held so far have added up over 3,000 submitted ideas, out of which, over 280 have been analyzed in order to assess their feasibility. In the 2018 call, a more complex process was defined, prioritizing quality over quantity. It included Design Thinking 'pills', with the aim of further refining the ideas provided by employees.

pañía, Fernando no tiene ninguna duda: "Siempre hemos sido innovadores. Lo que pasa es que ahora lo ponemos en valor".

de una cultura empresarial que "impulsa la colaboración a todos los niveles y derriba las barreras y obstáculos que nos impiden sacar el máximo partido de nuestra creatividad". —

## FOCO EN EL CLIENTE

Otro de los equipos que ha tenido una participación destacada en Zuritanken es el de la 407 ETR. Shakir Hussein, Director de Tráfico, ha sido finalista en tres ediciones con proyectos centrados en incrementar el uso de la autopista y ofrecer servicios añadidos a los usuarios, mejorando su experiencia. Todas ellas han sido implementados o integradas en diferentes iniciativas de la concesionaria.

"Innovar es responsabilidad de todos", afirma. "Un enfoque innovador conduce a nuevos servicios y productos con los que la compañía puede reforzar la relación con los clientes que ya tiene y atraer a otros nuevos".

Shakir considera que el usuario debe ser el centro de la innovación. "Es un proceso que requiere hacerse preguntas como quiénes son nuestros clientes, qué tipo de cliente queremos tener, qué es lo que demanda y, sobre todo, que demandará en 5, 15 o 30 años", explica.

Asimismo, Shakir reconoce los beneficios de innovar en una empresa global como Ferrovial. "Puedes aprender de lo que hacen otras divisiones de la compañía en otras partes del mundo y a partir de ahí crear nuevas ideas y productos aplicables en tu negocio", concluye.

Al igual que Ignacio, destaca la importancia

explains: "It is our intention to become a global reference in railway innovation, based on the creation of collaborative R&D projects, the commercialization of technology and know-how, the promotion of entrepreneurship and the provision of specialized services". The Railway Innovation Hub is headquartered in Adif's Railway Technologies Center, in Málaga, and at present over 80 companies participate in it.

The fact that Ferrovial leads this project demonstrates the confidence of the railway sector in the company's innovation capabilities. After over 40 years in the company, Fernando is in no doubt: "We have always been innovators. Now, we are leveraging that innovation".

## FOCUS ON THE CLIENT






Another of the teams with a notable participation in Zuritanken is that of the 407 ETR. Shakir Hussein, Traffic Director, was a finalist in three editions, with projects focussing on increasing the use of toll roads and offering additional services to users, improving their experience. All of them were implemented or integrated in different

initiatives of the concessionary firm.

"Innovation is the responsibility of everyone in the organization", he says. "An innovative perspective leads to new services and products our organization can leverage for increased relationships with existing or new customers". Shakir believes that users must be at the center of innovation. "Getting to that perspective, however, requires some reflection - who are our customers? Who do we want to be our customers? What do our customers want? Most importantly, what will they want in 5 years, 15 years, 30 years?", he explains.

Likewise, Shakir recognizes the benefits of innovating in a global company like Ferrovial. "It gives the advantages of learning from what is done in other parts of the world or in other business areas of the company in order to generate new ideas and products applicable to your line of business", he concludes.

Like Ignacio, he stresses the importance of an organizational culture which "values collaboration as a team across all levels, and one that removes barriers and obstructions that keep us from optimizing creativity". —

	2012	2014	2016	2018
 RETOS CHALLENGES	4	4	5	4
 IDEAS	502	677	1427	576
 PARTICIPANTES PARTICIPANTS	507	636	1764	1110
 IDEAS IMPLANTADAS IMPLEMENTED IDEAS	5	8	2	-
 IDEAS ANALIZADAS ANALYSED IDEAS	99	+100	+180	-

# EMPRENDER DENTRO DE UNA GRAN EMPRESA

ENTREPRENEURSHIP WITHIN A LARGE COMPANY

En un contexto en constante cambio, una compañía solo sobrevive a largo plazo si es capaz de generar de forma constante nuevas ideas que aporten valor a sus proyectos y permitan abrir nuevos mercados. Para sacar el máximo al talento emprendedor de sus profesionales, Ferrovial ha creado el programa de intra-emprendimiento ShuttleX, de cuya segunda edición, celebrada en 2017, ha surgido KUIKO, la primera plataforma digital B2B (Business to Business) de facility management de España.

In an era of constant change, a company can only survive in the long-term if it is able to constantly generate new ideas that add value to its projects and help open up new markets. To get the most out of its professionals' entrepreneurial talent, Ferrovial has created the intra-entrepreneurship program ShuttleX, the second edition of which in 2017 led to KUIKO, the first digital B2B (Business to Business) facility management platform in Spain.

Cuando pensamos en una gran empresa, solemos atribuirle cualidades como solidez, eficiencia y liderazgo. Cuando hablamos de startups, 'agilidad', 'flexibilidad' o 'frescura' son las palabras que solemos utilizar para definir las.

Consciente de las posibilidades que ofrece la combinación de todos estos elementos, Ferrovial Servicios, la Dirección de Innovación y Procesos de Ferrovial y la Universidad Summa Ferrovial pusieron en marcha el programa ShuttleX, que tiene como objetivo identificar, catalizar y acompañar el talento emprendedor dentro de la empresa.

Veinte profesionales de Ferrovial Servicios España de distinto perfil fueron seleccionados para participar en este proyecto de intra-emprendimiento. Formaron cuatro equipos que debían crear modelos de negocio que respondiesen a dos retos concretos planteados por la filial.

Durante los cuatro meses que duró, a través de talleres, actividades y contenidos online, recibieron formación de metodologías de innovación y emprendimiento ágil (Lean Startup) para desarrollar sus ideas. ShuttleX culminó con la presentación de cuatro ideas de negocio, que serían analizadas posteriormente por un Comité Asesor, con el fin de valorar su puesta en marcha y el modo de implantarlas. Como destaca Manuel Martínez, Gerente de Innovación Abierta de

When you think of a large company, you normally think of things like strength, efficiency and leadership. When you think of startups, "agility", "flexibility" and "freshness" are usually the words that define them.

Aware of the possibilities offered by combining all these elements, Ferrovial Services, the Ferrovial Innovation and Processes Directorate and Ferrovial University Summa implemented the ShuttleX program to identify, boost and guide entrepreneurial talent within the company.

Twenty professionals from Ferrovial Services Spain with different backgrounds were selected to participate in this intra-entrepreneurship

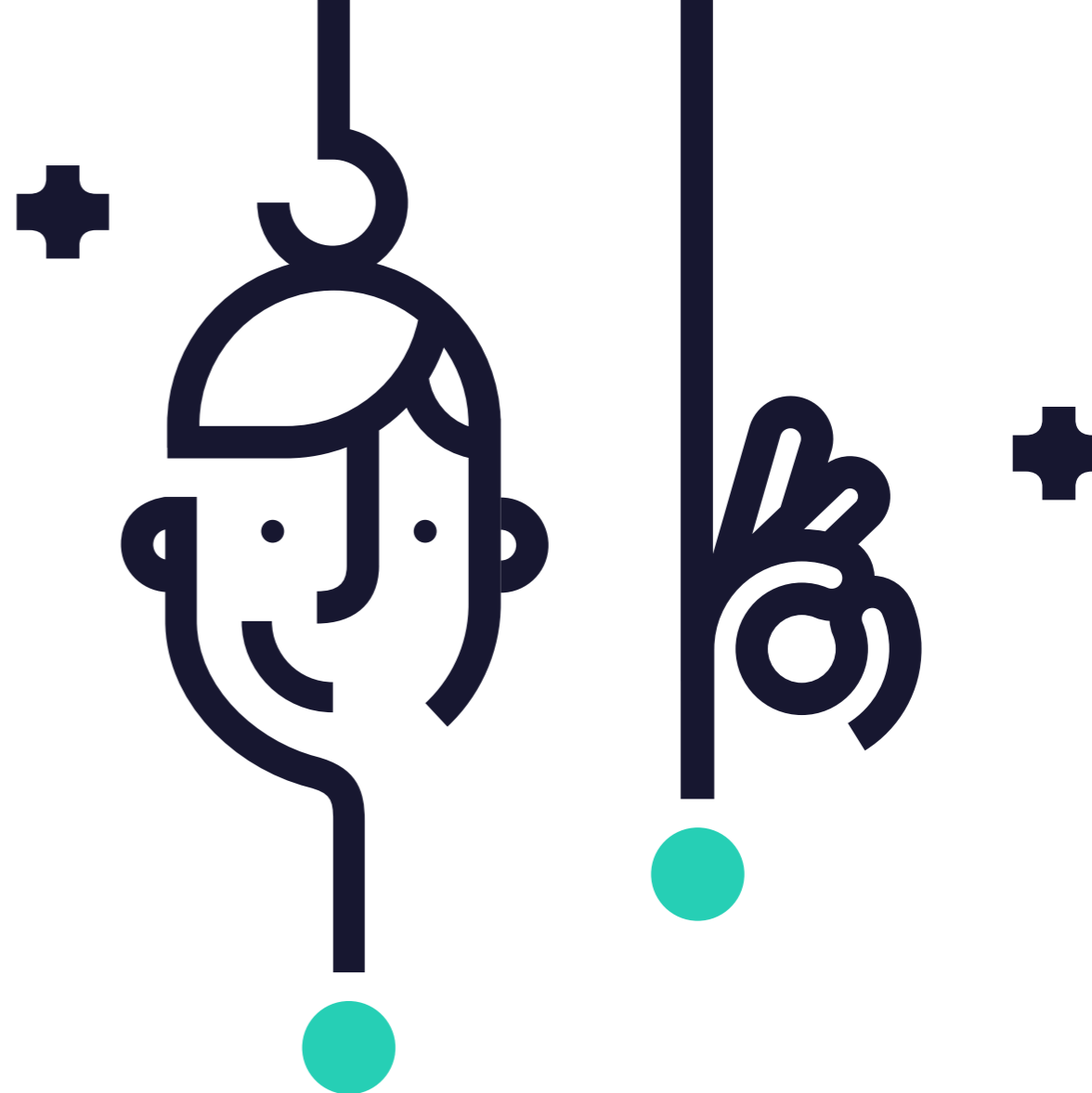
Ferrovial: "practicar el arte de diseñar nuevos negocios es la mejor manera de navegar en un mundo de incertidumbres".

## GENERANDO UN MODELO DE NEGOCIO

KUIKO fue una de las soluciones creadas dentro de esta iniciativa. Se trata de una plataforma que permite a pymes y autónomos encontrar, comparar y contratar servicios de facility management a proveedores locales certificados, con garantía y seguridad para las dos partes.

project. They formed four teams that had to create business models to overcome two specific challenges raised by the subsidiary.

Over the four months of the project, they received training in innovation and lean startup methods through workshops, activities and online content to develop their ideas. ShuttleX ended with the presentation of four business ideas to be later analyzed by an Advisory Committee in order to assess whether to implement them and how. As Manuel Martínez, Open Innovation Manager at Ferrovial, highlights: "practicing the art of designing new business models is the best way to sail through a world of uncertainties".



Carlos Canosa es el Manager de KUIKO. Cuando fue seleccionado para participar en el programa ShuttleX, hace ya más de dos años, era Responsable de Análisis, Proyectos Especiales e Internacional en el departamento de Aprovisionamiento y Flota en Ferrovial Servicios. "Mi trabajo era muy transversal. Tenía contacto con diferentes departamentos y áreas, no sólo de Ferrovial Servicios, sino también de otras divisiones", señala.

Como recuerda Carlos, los equipos se organizaron después de hacer un test de personalidad a cada uno de los preseleccionados con el fin de integrar roles que encajaran perfectamente y maximizar así las posibilidades de éxito de las ideas que fueran proponiendo. "Cualquiera que se plantee innovar debe tener claro que hacerlo solo, sin un equipo, es de locos. Es necesario contar con un grupo con profesionales de perfil variado e involucrar a áreas que, en un principio, podrían parecer alejadas de la innovación. Por ejemplo, una compañía como Ferrovial no va a salir al mercado con un producto si no tiene todas las certezas legales de que lo que está haciendo es lo correcto", afirma.

Siguiendo los principios de la metodología Lean Startup (para Carlos "trabajar con metodología es fundamental"), su grupo se planteó un reto sobre el que realizaron inves-

tigaciones de mercado durante un corto espacio de tiempo para sacar las grandes tendencias que les permitiesen construir un modelo de negocio. "Trabajas en ideas, muchas de ellas absurdas. Algunas, conservadoras. Algunas, disruptivas. Entonces llegas a una idea con la que se hace el silencio en la sala", comparte Carlos, quien, además, destaca la importancia de "salir a la calle" en esta parte del proceso de creación de nuevas ideas. "Entrevistamos a 48 pymes: la lavandería, el restaurante, lo que teníamos en nuestro ámbito personal o profesional. Gran

## CREATING A BUSINESS MODEL

KUIKO was one of the solutions created as part of this initiative. It's a platform that allows SMEs and the self-employed find, share and contract facility management services from local certified suppliers with guarantees and security for both parties.

Carlos Canosa is the Manager of KUIKO. When he was chosen to participate in the ShuttleX program now more than two years ago, he was a Senior Analyst and Special and International Project Manager in the Ferrovial Services Procurement and Fleet Department. "My work was very transversal. I was in contact with different departments

and areas, not only Ferrovial Services, but also with other divisions," he says.

Carlos recalls how the teams were organized after a personality test was conducted on each of the candidates to integrate them with balancing roles and thus enhance the possibilities of success of the ideas suggested. "Anyone thinking about innovating must realize that doing it alone without a team is crazy. You have to have a group with professionals of varied backgrounds and get areas involved which may not seem much related to innovation at first. For example, a company like Ferrovial isn't going to head into the market with a

parte de las hipótesis de las que partíamos eran erróneas. Volvimos con muchísima humildad”, señala.

Al final pusieron el foco en la digitalización de la prestación de servicios. Detectaron que a las empresas les resultaba difícil encontrar proveedores que les aportaran garantías y seguridad para realizar determinadas tareas. A partir de ahí, fueron construyendo la idea. Carlos señala que “una vez que llegas al gran titular, la contratación digital de servicios de mantenimiento enfocada a pymes, hay que empezar a perfilar: qué funcionalidades debe tener, qué es lo que aporta valor, si se trata de un desarrollo propio, si ya existe en el mercado, qué problemas puede generar”.

Cuatro directivos ejercieron como patrocinadores y facilitadores. “Aportaban visión de negocio y nos pusieron en contacto con las personas adecuadas si teníamos que pedir un favor o hacer una consulta”, señala. Además, contaron con el apoyo del Venture Lab de Ferrovial y los comentarios del Comité Asesor les ayudaron a concretar los proyectos.

Para Carlos, la implicación de la dirección de la compañía fue clave. Destaca especialmente la determinación personal del entonces Director General de Ferrovial Servicios España, Ignacio Gastón, quien creyó que el modelo de intra-emprendimiento debía aplicarse y fomentarse. Cabe destacar que los participantes en el programa se comprometieron a dedicar el 30% de su jornada laboral al mismo, algo que no habría sido posible sin el apoyo de sus responsables y compañeros. En pleno lanzamiento de KUIKO, Carlos no duda cuando le preguntan por su experiencia como participante en ShuttleX. “Repetiría. Ha sido enriquecedor”. Recomienda aprovechar las oportunidades que la compañía ofrece para innovar. “En una de las sesiones del programa, la Dirección de

Innovación invitó a cuatro emprendedores. Uno de ellos nos dijo que teníamos el talento, teníamos la motivación y teníamos los recursos. Él no tenía los recursos”, recuerda, por lo que considera que Ferrovial puede liderar la innovación en su sector. —

product if it can't be legally certain that what it's doing is correct,” he says.

In line with the principles of the Lean Startup methodology (for Carlos, “working with a method is essential”), his group approached their challenge with market research over a short period of time to establish the major trends that would help them build a business model. “You work on a lot of ideas and many of them are absurd. Some, conservative. Others, breakthrough. So, then you get to an idea and everyone gets silent,” reveals Carlos, who also highlighted the importance of “going out into the street” during this part of the process of creating new ideas. “We interviewed 48 SMEs: laundrettes, restaurants, whatever was within our personal or professional reach. Much of the hypotheses we started with were incorrect. We came back to the table quite humbled,” he points out.

In the end, they focused on digitizing the provision of services. They realized companies found it difficult to locate suppliers who could offer guarantees and security with certain tasks. And from there, they went about building up on the idea. Carlos says, “Once we reached the key idea - online contracting of maintenance services for SMEs-, we had to begin working out all the details: what would be the features, what kind of value would it bring, whether it would be a self-development, if there was already something like it on the market, any possible problems.”

Four executives acted as sponsors or facilitators. “They offered a business perspective and put us into contact with the right people when we needed a favor or had a question,” he explains. Plus, they had support from the Ferrovial Venture Lab and the comments from the Advisory Committee helped them work out the specifics.

For Carlos, the implication shown by the company's management was crucial. He particularly highlights the personal determination of the then Managing Director of Ferrovial Services Spain, Ignacio Gastón, who believed the intra-entrepreneurship model had to be applied and encouraged. It's worth mentioning that the participants in the program promised to dedicate 30% of their working hours to it, something that would not have been possible without support from their superiors and colleagues.

Just as KUIKO is being launched, Carlos doesn't hesitate when asked about his experience as a participant in ShuttleX. “I'd do it again. It was enriching.” He recommends taking advantage of the opportunities offered by the company to innovate. “The Director of Innovation invited four entrepreneurs to one of the programme sessions. One of them told us that we had the talent, the motivation and resources. He didn't have the resources,” he remembers and, therefore, believes Ferrovial can lead innovation in its sector. —

## CORPORATE VENTURE BUILDING EN FERROVIAL

### CORPORATE VENTURE BUILDING AT FERROVIAL

KUIKO es un negocio diseñado y construido en el Venture Lab, una iniciativa liderada por Innovación y el Digital Hub en la que se ha creado el proceso y los mecanismos necesarios para que una gran empresa construya una más pequeña y joven. Se basa en aprovechar el talento de los profesionales de la compañía para generar nuevos modelos de negocio de alta incertidumbre.

Hace más de un año, Carlos Canosa dejó su puesto en Ferrovial Servicios para dedicarse al 100% a KUIKO. “Formé un equipo transversal y, reportando periódicamente a un comité que incluía a directivos de Ferrovial Servicios e Innovación, fuimos puliendo el proyecto”. Garantizando la viabilidad económica y legal del proyecto, definieron, entre otros, los perfiles de cliente, los servicios o las homologaciones de los proveedores y desarrollaron la plataforma tecnológica. El pasado 25 de febrero KUIKO se presentó al mercado. Comenzará a operar en Alicante y posteriormente se extenderá a otras provincias.

KUIKO is an example of Corporate Venture Building, an initiative led by Innovation and the Digital Hub in which processes and mechanisms for a larger company to build a smaller, younger one have been set up. It is based on taking advantage of the talent of the company's professionals to generate new business models of high uncertainty.

More than a year ago, Carlos Canosa left his job at Ferrovial Servicios to dedicate 100% of his time to KUIKO. “I formed a multidisciplinary team and we went about polishing off the project as we periodically reported to a committee that included Ferrovial Servicios and Innovation executives. Ensuring the economic and legal feasibility of the project, they defined the customer profiles, services and supplier approval systems, among other matters, and developed the technology platform. KUIKO was introduced to the market on 25th February. It will begin operating in Alicante and then expand to other provinces.



# En tu negocio, ya no tienes que hacerlo tú todo.

## tienes KUIKO

Entra en [KUIKO.ES](https://www.kuiiko.es)



Con un equipo de expertos que te asesoran para que tomes la mejor decisión.



Contrata solo a proveedores homologados y minimiza los riesgos para tu empresa.



Recibe una comparativa inmediata de presupuestos personalizados.

BIG DATA

# CÓMO CREAR PROPUESTAS DE VALOR EFICIENTES

BIG DATA . HOW TO CREATE EFFICIENT VALUE PROPOSALS

En un mundo interconectado, generamos datos constantemente. Procesándolos adecuadamente, las compañías pueden incrementar la eficiencia operativa de sus servicios y desarrollar otros nuevos.

In an interconnected world, we constantly generate data. By processing this data correctly, companies can increase the operative efficiency of their services and develop new ones.

Vivimos en un mundo digital. Nuestros móviles, ordenadores y tablets e incluso nuestros frigoríficos, aspiradoras o autobuses están conectados a Internet. Con la irrupción de nuevas plataformas en la red, la integración de Internet en las rutinas diarias de los usuarios y la creciente interconexión entre dispositivos inteligentes, la información que se vuelca cada día en la red se ha vuelto inabarcable. De toda la información generada en la red, solo un 1% puede ser analizada.

En medio de esta vorágine de información se enmarca el Big Data, como un aliado de las empresas para sintetizar y procesar estas montañas de datos de forma automática. Nunca antes había sido tan sencillo para las compañías acceder a los datos necesarios para dar respuesta a sus preguntas. Gracias a la data volcada en la red por los usuarios, las empresas tienen a su alcance grandes fuentes de información verídica y en tiempo real con las que no solo pueden identificar problemas de una forma más comprensible, sino también nuevas oportunidades de negocio. Es el triángulo perfecto: las compañías son más eficientes, generan más ganancias y los usuarios obtienen mejores servicios y más personalizados.

## COCHE COMPARTIDO

Ferrovial no ha querido quedarse atrás y ha integrado este análisis en la operación de sus infraestructuras y servicios. Uno de ellos es ZITY, el carsharing que lanzó junto a Renault en diciembre de 2017. Cuando llegó al mercado ya existían otros operadores de coches compartidos en Madrid. Durante meses, se analizó el comportamiento de la ciudad para entender

el sector y los flujos de movilidad y así poder diseñar adecuadamente el servicio.

“Aplicar el Big Data antes del lanzamiento fue lo que nos hizo seguir adelante con el proyecto y dar un ‘go’ definitivo”, explica Marino Caballero, Business Development Manager de ZITY.

Una de las claves del éxito del servicio es su modelo predictivo de demanda de coches, desarrollado en colaboración con el Digital Hub de Ferrovial. Cruzando los datos históricos de alquileres en cada una de las zonas de Madrid, los de clima y aquellos relacionados con los eventos en la ciudad, identifica en qué áreas los

We live in a digital world. Our cell phones, computers and tablets and even our fridges, vacuum cleaners and buses are connected to the internet. With the eruption of new network platforms, the integration of the internet in users' daily routines and the growing interconnection between intelligent devices, the information that is revealed online every day has become immeasurable. Of all the information generated online, only 1% can be analyzed.

In the middle of this whirlwind of information, Big Data comes about as an ally for companies to automatically synthesise and process these mountains of data. It has never before been as simple for companies to access the data necessary to respond to their questions. Thanks to the data poured out by users online, companies have large sources of true information at their fingertips, and in real time, with which they can not only just identify problems in a more understandable manner, but it also provides them with new

business opportunities. It is the perfect triangle: companies are more efficient, they generate more profit and users receive better and more personalized services.

## CARSHARING

Ferrovial did not want to be left behind and it has integrated this analysis in the operation of its infrastructures and services. One of these is ZITY, the car sharing system launched with Renault in December 2017. When it came on to the market, there were already other carsharing operators in Madrid. For months, citizen's behavior was analyzed in order to understand the sector and mobility flows and design the service accordingly.

“Applying Big Data before the launch was what made us go ahead with the project and give it the definitive ‘green light’”, explains Marino Caballero, Business Development Manager at ZITY.

One of the keys of the service's success is the predictive car demand model, developed

vehículos estarán más solicitados. La compañía también ha desarrollado un modelo que permite averiguar cuál es el momento óptimo para recargar cada uno de los coches, lo que optimiza el recurso y, por tanto, el beneficio.

## CONTENEDORES INTELIGENTES

¿Imaginas una ciudad en la que los contenedores de residuos enviaran una alerta cada vez que estuvieran llenos? Parece ciencia ficción, pero lo cierto es que esta tecnología ya existe y está más cerca de lo que pensamos. Un proyecto liderado por Ferrovial en colaboración con el Ayuntamiento de Granada está desarrollando un sistema basado en Big Data para optimizar la recogida de basuras en la ciudad.

Los contenedores seleccionados para el proyecto llevan instalados un sensor volumétrico que informa del estado de llenado de forma continua. Esa información se envía a la plataforma de analítica y se cruza con bases abiertas de información meteorológica, datos o eventos. Posteriormente, la plataforma genera las rutas para los camiones de recogida.

Esta nueva forma de gestionar el servicio de recogida permite adaptar el servicio a las necesidades reales de la ciudad. Además, mejora la eficiencia y la calidad de vida de los ciudadanos, reduciendo la contaminación ambiental y el ruido al utilizar menos vehículos de recogida.

## GOOGLE Y EL TRÁFICO AÉREO

Google se ha convertido en una de las mayores bases de datos online a nivel mundial, acumulando información relevante sobre tendencias de consumo de cientos de miles de usuarios. Y, sin embargo, prácticamente el 95% de esta información se pierde en la red.

Pero, ¿qué pasaría si toda esa montaña de datos fuera aprovechada para generar procesos más eficientes? Esta fue la pregunta que se hizo el equipo de Ferrovial Aeropuertos y que le

llevó a desarrollar una herramienta con la que mejorar las previsiones de tráfico a medio plazo en Heathrow.

Sirviéndose de Google Trends (un servicio que permite analizar las búsquedas en Internet) y tras analizar miles de palabras clave, se consiguió extraer un patrón de conducta que relacionaba directamente los parámetros de búsqueda de los usuarios y el tráfico aéreo. —

in collaboration with Ferrovial's Digital Hub. Cross-checking historical data of renting in each of the areas in Madrid, data regarding climate and that related to events in the city identifies the areas in which the vehicles will be most requested. The company has developed a model which enables figuring out when the optimal moment is to charge each of the cars, which optimizes the resource and, therefore, the profit.

## SMART BINS

Can you picture a city in which the waste bins sent an alert every time they were full? It seems like science fiction, but the truth is that the technology already exists and it is closer than we think. A project led by Ferrovial in collaboration with the City Council of Granada is developing a system based on Big Data in order to optimize the waste collection in cities.

The bins selected for this project have a volumetric sensor installed which continuously provides information about how full the bin is. This information is sent to the analytic platform and it is cross referenced with open meteorological, data and event databases. After, the platform generates routes for the waste collection trucks.

This new way of managing the collection service enables adapting the service to the

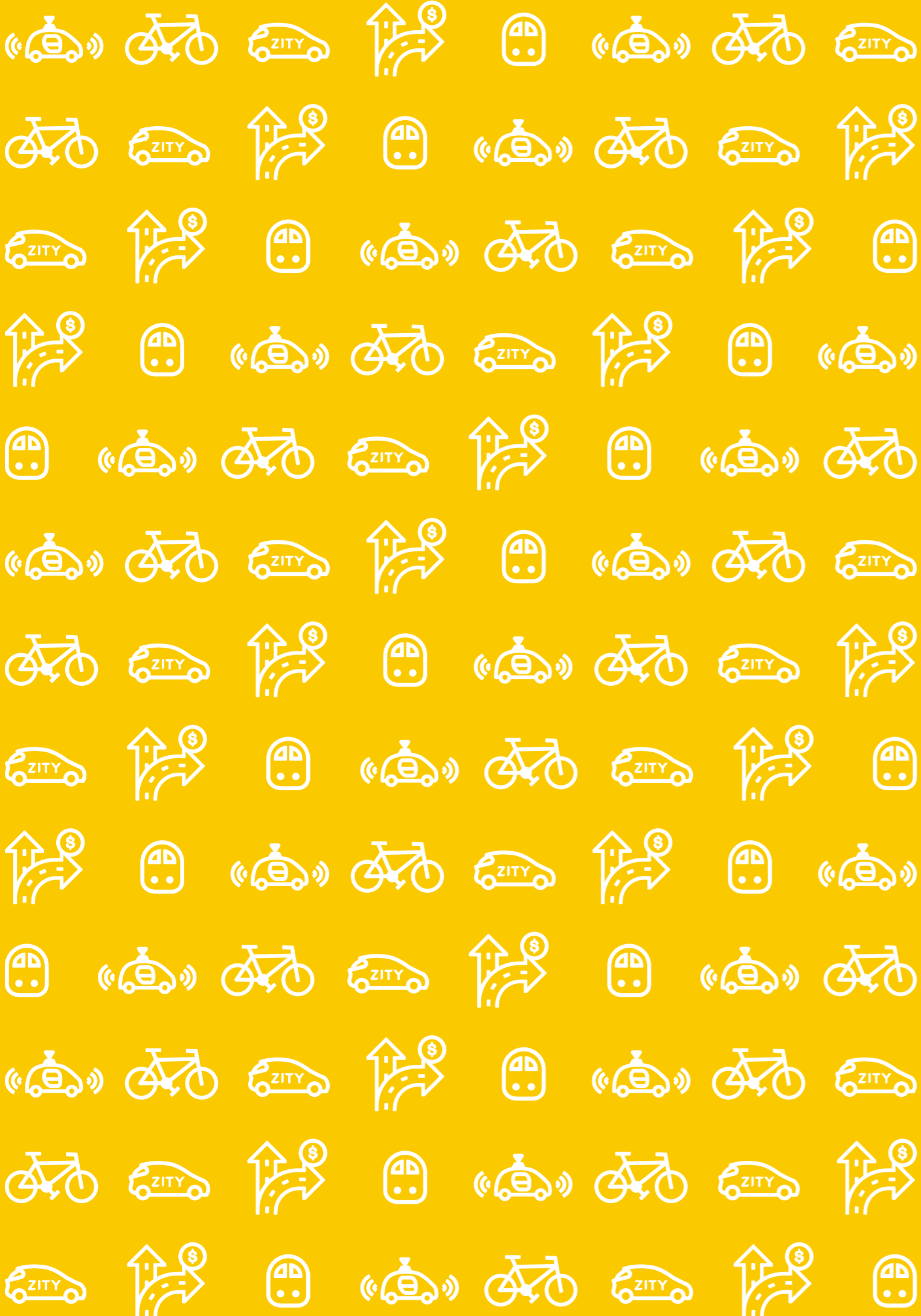
city's real needs. Furthermore, it improves the efficiency and quality of life of the citizens, reducing environmental and noise pollution by using fewer collection vehicles.

## GOOGLE AND AIR TRAFFIC

Google has become one of the largest online databases in the world, accumulating relevant information about the consumer trends of hundreds of thousands of users. However, practically 95% of this information is lost online.

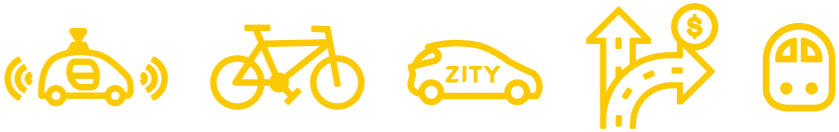
But what would happen if that whole data mountain was made the most of to generate more efficient processes? This was the question that the Ferrovial Airports team asked and that led to the development of a tool to improve the medium-term traffic forecasts at Heathrow.

Based on Google Trends (a service that enables analyzing internet search trends) and after analyzing thousands of key words, a behaviour pattern that directly related the users' search parameters and the air traffic was able to be extracted. —



# SIEMPRE EN MOVIMIENTO

ALWAYS MOVING



Las tecnologías de información y comunicaciones están revolucionando la forma en que nos movemos. Las operadoras de infraestructuras y servicios como Ferrovial, por su experiencia y dinamismo, están tomando posiciones para liderar este proceso.

Information and communication technologies are changing the way we move. Due to their experience and dynamism, infrastructure and services operators such as Ferrovial are positioning themselves to lead this process.

Si vives en una gran ciudad, habrás sido testigo de cómo ha cambiado el modo en que nos movemos por ella. 'Carsharing', 'bikesharing', 'ridehailing' son algunos de los términos que, con mejor o peor pronunciación, hemos ido incorporando a nuestro vocabulario y, aún más importante, a nuestros hábitos.

La tecnología, especialmente el desarrollo que han experimentado los teléfonos inteligentes, ha impulsado un nuevo modelo de movilidad basado en el principio de que, para desplazarnos, no necesitamos poseer un producto, sino contratar un servicio. Es lo que se conoce como 'movilidad como servicio' o MaaS (por el inglés 'Mobility as a Service'). A través de nuestros móviles, podemos conocer qué medios de transporte podemos utilizar, contratarlos y pagar por su uso.

ayuntamientos ya habían puesto en marcha servicios de bicicleta compartida (bikesharing). En España, el más relevante es el de Barcelona, conocido como 'bicing', que desde enero gestiona un consorcio formado por Ferrovial Servicios y la canadiense PBSC. Actualmente dispone de 6.000 bicicletas convencionales y 1.000 eléctricas, desplegadas en una red de 519 estaciones mixtas.

Al carsharing y el bikesharing se unen otras opciones de transporte como los nuevos servicios de motos eléctricas y monopatines compartidos o el alquiler de coches con conductor, como Uber, Cabify (ridehailing), sin olvidar los medios tradicionales como el taxi, el autobús, el tranvía o el metro. El incremento de la oferta de movilidad trae consigo el reto de gestionar de forma eficiente una red cada vez más compleja.

### NUEVOS SERVICIOS Y RETOS

Uno de los ejemplos más ilustrativos de este concepto es el carsharing, un servicio de coche compartido en el que el usuario paga en función del tiempo que utilice el vehículo. Ferrovial se situó a la vanguardia de este negocio con el lanzamiento de ZITY en Madrid a finales de 2017. Más de un año después, dispone de una flota de 650 vehículos eléctricos, cuenta con 180.000 descargas de la app y actúa en un área de más de 100 kilómetros cuadrados, la más extensa de todos los operadores de este tipo de servicios.

Antes de que ZITY o sus competidores comenzasen a circular por las calles, algunos

If you live in a large city, you will have been witness to how the way we move around it has changed. 'Carsharing', 'bikesharing', 'ride-hailing' are some of the terms that we have been incorporating into our everyday vocabulary and, even more importantly, our habits.

Technology, especially the development that smart phones have experienced, has driven a new mobility model based on the principle that, to move around we do not need a product, but rather we need to hire a service. This is known as 'Mobility as a Service' (MaaS). Through our cell phones, we can know which means of transport we can use, hire them and pay for their use.

### NEW SERVICES AND CHALLENGES

One of the most illustrative examples of this concept is carsharing; a carsharing service in which the user pays depending on the time they use the vehicle. Ferrovial has been at the forefront of this business with the launching of ZITY in Madrid at the end of 2017. More than a year later it has a fleet of 650 electric vehicles, its app has been downloaded 180,000 times and it works in an area of more than 100 square kilometres, the largest area of all of the operators of these types of services.

Before ZITY or its competitors took to the streets, some city councils had launched bikesharing services. In Spain, the most



En esta labor, los nuevos servicios de transporte, al estar basados en el uso de aplicaciones móviles, pueden desempeñar un papel crucial: generan una gran cantidad de datos sobre los comportamientos y preferencias de los usuarios cuyo análisis puede servir para optimizar las opciones de movilidad ya existentes e incluso generar otras nuevas. Amey, por ejemplo, está desarrollando un proyecto para estudiar los trayectos de los peatones desde que se bajan en la estación central de Liverpool hasta que llegan a su destino.

Ante el reto de facilitar a los ciudadanos la información de forma integrada sobre todas las opciones de transporte con las que cuenta, han surgido plataformas como Wondo, que proponen a sus usuarios diferentes rutas para llegar a su destino, combinando varios medios de transporte.

Precisamente, la intermodalidad, es decir, la posibilidad de combinar en un trayecto distintas opciones de transporte es uno de los criterios en torno a la que las administraciones públicas y las empresas privadas deberán estructurar sus propuestas de movilidad. También, la creciente conciencia medioambiental y, concretamente, la legislación que se va generando para mejorar la calidad del aire y limitar la entrada de vehículos contaminantes en el centro de las ciudades dejarán su impronta en las políticas de movilidad, que promoverán el uso de soluciones sostenibles (coche híbrido o eléctrico,

bicicleta, monopatín o caminar). En este ámbito, Ferrovial Servicios y el Ayuntamiento de Barcelona han lanzado el proyecto 'La última milla' que tiene como objetivo reducir el tráfico asociado al reparto de productos adquiridos en Internet en el centro. Están valorando los beneficios de desplegar microcentros de logística en la ciudad de tal modo que la última milla de distancia para la entrega del paquete se recorra utilizando una alternativa sostenible de transporte.

important of these is 'Bicing' in Barcelona, which from January is managed by a consortium made up of Ferrovial Services and the Canadian company PBSC. At present it has 6,000 traditional bikes and 1,000 electric ones spread out over a network of 519 mixed stations.

Carsharing and bikesharing are joined by other transport options such as the new shared electric bike and scooter options and the renting of cars with drivers, such as Uber and Cabify (ride-hailing), without forgetting traditional methods such as taxis, buses, trams and subway. The increase in mobility options brings about the challenge of efficiently managing an increasingly more complex network.

In this task, as they are based on the use of cell phone applications, the new transport services can play a crucial role: they generate a large amount of data on users' behavior and preferences, the analysis of which can be used to optimize existing mobility options or

even generate new ones. Amey, for example, is developing a project to study the journeys of pedestrians from when they get off the train at Liverpool Central station to when they reach their destination.

In the face of the challenge of facilitating citizens with integrated information about all the transport options available, platforms such as Wondo have appeared which provide users with different routes to get to their destination, combining various modes of transport.

Precisely, intermodality- meaning the possibility of combining different transport options in a single journey- is one of the criteria regarding how public administrations and private companies should structure their mobility proposals. Moreover, the growing environmental awareness, and specifically the legislation developing to improve air quality and limit polluting vehicles entering city centers, will leave their mark on mobility policies, which will promote the use of

La universalización del uso de los teléfonos inteligentes con sus aplicaciones informáticas y los datos de todo tipo que continuamente genera abren un campo de posibilidades enorme para mejorar la eficiencia de la movilidad.

The universalisation of the use of smart phones with IT applications and all kinds of data that is continuously generated opens up a huge field of possibilities to improve the efficiency of mobility.

#### EL IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA CONGESTIÓN

El abaratamiento y el acceso universal al coche consecuencia de la irrupción de fenómenos como el ridehailing y el Maas y de las tendencias de movilidad de nuevas generaciones están agravando la congestión y reduciendo el uso del transporte público. Todo indica que esto empeorará con la esperada llegada de vehículos autónomos a nuestras carreteras y ciudades.

Se prevé que durante la próxima década aparecerán modelos que alcanzarán el nivel 4 de autonomía, lo que significaría que podrían funcionar sin asistencia externa si todo el mundo respeta las normas, y el nivel 5, autonomía absoluta. Sus fabricantes pronostican que en la década de los 30 estos automóviles represen-

tarán una cuota de mercado mayoritaria. De ser así, aumentaría el tráfico rodado en las carreteras, ya que, a los efectos en la congestión observados tras la llegada de ridehailing y carsharing, se suma la opción que los vehículos autónomos representan para el transporte de usuarios que por diversas razones (discapacidad, carencia de permiso de conducir, edad) no conducen actualmen-

sustainable solutions (hybrid or electric cars, bicycles, scooters or walking). In this field, Ferrovial Services and the City Council of Barcelona have launched a project called "La última milla" (The Last Mile) which aims to reduce the traffic associated to the delivery of products acquired online in the city center. They are assessing the benefits of rolling out logistical micro-centers in the city so that the last mile of distance to deliver

the package is made using a sustainable transport alternative.

#### THE IMPACT OF NEW TECHNOLOGY ON CONGESTION

The cheapening and universal access to cars is a consequence of the eruption of phenomena such as ride-hailing and Maas and the mobility trends of new generations are worsening congestion and reducing the



Los ‘managed lanes’ reducen de forma más eficaz la congestión que añadir carriles libres de pago y lo hacen minimizando el uso de recursos públicos.

‘Managed lanes’ reduce congestion more efficiently than adding free lanes, and they do so minimising the use of public resources.

te y a otros convencidos por la posibilidad de invertir el tiempo de viaje en otras tareas.

Aunque queda por ver si estas previsiones se cumplen, lo que sí que se puede afirmar ya es que el vehículo autónomo solo podrá funcionar de forma totalmente automática cuando circule por infraestructuras viarias dotadas de sistemas que garanticen el intercambio de datos entre vehículos (V2V) y de los vehículos con la propia carretera (V2I), asegurando una conducción sin incidentes.

Esta situación obliga a buscar soluciones que mejoren la eficiencia del tráfico rodado. Es en este campo en el que Cintra se ha convertido en líder, con la promoción de proyectos ‘managed lanes’. La idea es sencilla: añadir carriles opcionales de peaje dinámico, cuyo precio varía en función de las condiciones del tráfico en tiempo real, a autopistas urbanas congestionadas, rehabilitando y manteniendo sin cobro los carriles preexistentes. Esta solución reduce de forma más eficaz la congestión que añadir carriles libres de pago, y lo hace minimizando el uso de recursos públicos.

La universalización del uso de los teléfonos inteligentes con sus aplicaciones informáticas y los datos de todo tipo que continuamente generan abre un campo de posibilidades enorme para mejorar la eficiencia de la movilidad, al conocer mejor las pautas de comportamiento y preferencias de los usuarios, diseñando las infraestructuras con ese objetivo. ¿Por qué un conductor decide hacer uso de una autopista de pago? ¿Qué condiciones se dan cuando lo hace? ¿Cuál es el perfil del conductor que circula por las autopistas? ¿El tráfico está variando sus horas punta? ¿Por qué? Respondiendo a estas preguntas mediante la aplicación de la inteligencia artificial a los datos obtenidos, se puede adaptar de forma inmediata la oferta de transporte a las necesidades de los usuarios e identificar nuevos servicios aún no disponibles.

use of public transport. Everything points to this getting even worse with the arrival of autonomous vehicles on our roads and in our cities.

Provisions say that over the next decade models that reach an autonomy level 4 will appear, meaning that they will be able to work with external assistance if everyone respects the rules, and level 5- absolute autonomy. Their manufacturers forecast that in the decade of the 30s, these cars will make up a majority market quota. As such, traffic circulating the roads would increase, just like with the congestion observed with the arrival of ride-hailing and carsharing, as autonomous vehicles provide the option of transporting users that for various reasons (disability, lack of driving license, age) do not currently drive and others convinced by the possibility of investing travel time in other tasks.

Although it is still to be seen if these forecasts come true, what can be said is that autonomous vehicles will only work completely automatically when they circulate on road infrastructure with systems that guarantee the exchanging of data between vehicles (V2V) and from the vehicles to the road itself (V2I), ensuring driving without accidents.

This situation forces us to find solutions which improve the efficiency of the circulating traffic. It is in this field in which Cintra has become a leader, with the promotion of ‘managed lanes’ projects. The idea is simple: adding optional dynamic toll lanes, the price of which varies depending on the real-

#### ¿TREN SIN RAÍLES?

Buena parte de la infraestructura ferroviaria, ya sea de metro o de tren interurbano, fue construida hace décadas. En Londres, los pasajeros se apiñan en estaciones creadas hace más de 100 años para una fracción del tráfico que soportan hoy. Network Rail, el operador británico de infraestructuras ferroviarias, calcula que es necesario invertir 20.000 millones de libras para adaptar la red del país a las nuevas necesidades.

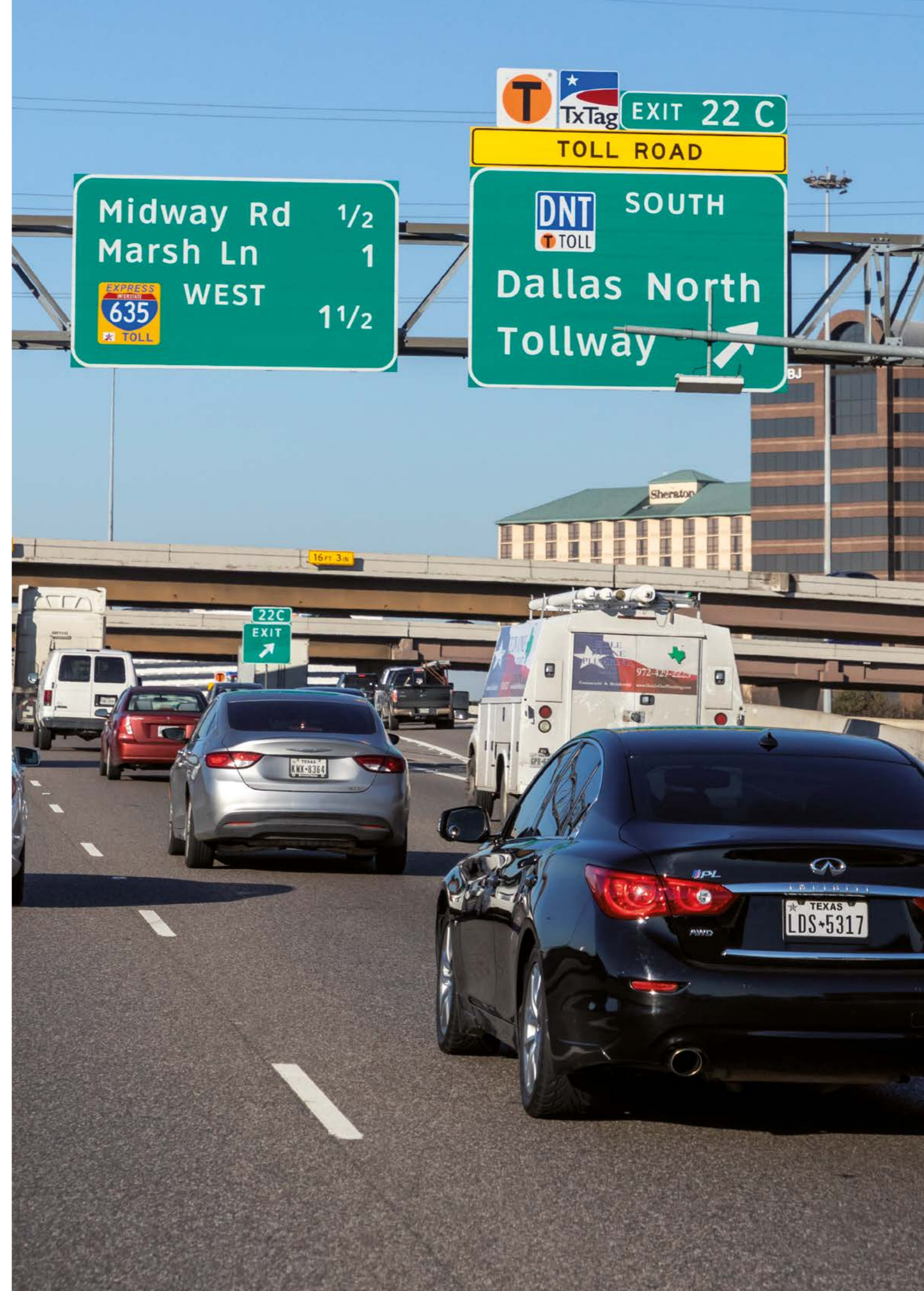
time traffic conditions, on congested urban motorways, rehabilitating and maintaining the pre-existing lanes without charge. This solution reduces congestion more efficiently than adding free lanes, and it does so minimizing the use of public resources.

The universalization of the use of smart phones with IT applications and all kinds of data that is continuously generated opens up a huge field of possibilities to improve the efficiency of mobility, by better knowing users’ behavior and preferences, designing infrastructures with this aim. Why does a driver decide to use a toll road? What are the conditions when they do so? What is the profile of the driver that drives on the toll roads? Do the rush hours vary? Why? Responding to these questions by applying AI to the data, the transport offer can be immediately adapted to users’ needs and new services that are not yet available can be identified.

#### TRAIN WITHOUT RAILS?

A good part of the rail infrastructure, whether metros or inter-urban trains, was built decades ago. In London, passengers cram into stations created more than 100 years ago for a fraction of the traffic they cope with today. Network Rail, the British operator of rail infrastructure, calculates that it is necessary to invest 20,000 million pounds to adapt the country’s network to the new necessities.

The application of intelligent traffic management systems, of real time analysis and assistance of convoys and even the



La aplicación de sistemas inteligentes de gestión del tráfico, de análisis y asistencia a los convoyes en tiempo real e incluso la automatización de la conducción permite ganar eficiencia en la gestión y operación de la red, con el consiguiente ahorro. El Metro de Londres podría aumentar entre un 20% y un 60% su capacidad si implementase medidas de este tipo.

Además, se están llevando a cabo investigaciones que afectarían a la naturaleza misma de la infraestructura ferroviaria. En la ciudad china de Zhuzhou se está probando el primer tren sin raíles del mundo. El convoy se desplaza siguiendo unas pequeñas protuberancias en la calzada en un carril especial de la carretera, que se abre el tráfico rodado cuando el tren no circula.

automation of driving enable efficiency to be increased in the management and operation of the network, with subsequent savings. The London Subway could increase its capacity by between 20% to 60% by implementing such measures.

Furthermore, research is being undertaken which would affect the nature of railway infrastructure itself. The city of Zhuzhou in China is trying the world's first train without rails. The train moves by following some

### ¿QUÉ OCURRIRÁ EN LOS AEROPUERTOS?

Cuando estamos preparando un viaje, una de las tareas obligadas es averiguar cómo podemos desplazarnos desde el aeropuerto al centro de la ciudad. Hasta ahora la oferta estaba limitada a cinco posibilidades: tren, metro, autobús, taxi o vehículo.

small bumps on a special lane on the road, and this lane opens up to traffic when the train is not passing.

### WHAT WILL HAPPEN AT AIRPORTS?

When we are preparing a trip, one of the compulsory tasks is to figure out how we are going to get from the airport to the center of the city. Until now the offer was limited to five possibilities: train, subway, bus, taxi or vehicle. New mobility services have made

Los nuevos servicios de movilidad han ampliado el listado. Muchos aeropuertos disponen ya de espacios habilitados para vehículos de alquiler con conductor, como Cabify o Uber, y carsharing, como ZITY. Si finalmente el modelo de 'movilidad como servicio' se impone a la propiedad, los grandes aparcamientos dejarán de tener sentido tal y como hoy los conocemos, y habrá que incrementar las plazas disponibles para taxis y recogida de viajeros.

La movilidad también ha cambiado dentro de los aeropuertos. Desde 2011 están operativos en el Aeropuerto de Heathrow los Pods, unos minibuses sin conductor que llevan a los pasajeros desde el aparcamiento a la Terminal 5.

En definitiva, las nuevas formas de movilidad ya están revolucionando las infraestruc-

turas, el diseño urbano e incluso nuestros hábitos. Las empresas privadas, como Ferrovial, jugarán un papel fundamental en el proceso de adaptación que estamos experimentando. Gracias a su dinamismo y experiencia pueden aportar soluciones y facilitar el trabajo al sector público. —

that list longer. Many airports already have spaces for vehicles with drivers, such as Cabify or Uber and for carsharing vehicles like ZITY. If eventually the 'mobility as a service' model overtook owning vehicles, the large car parks as we know them today would not make sense and the spaces available for taxis and picking up passengers would have to be increased.

Mobility has also changed within airports. Since 2011, Pods have been operative at Heathrow Airport; these are driverless

minibuses that take passengers from the car park to Terminal 5.

In short, the new means of mobility are already revolutionizing infrastructure, urban design and even our habits. Private companies, such as Ferrovial, will play an essential role in the adaptation process that we are experiencing. Thanks to their dynamism and experience they can provide solutions and facilitate public sector work. —



—  
Si finalmente el modelo de 'movilidad como servicio' se impone a la propiedad, los grandes aparcamientos tendrán que incrementar las plazas disponibles para taxis y recogida de viajeros.

If eventually the 'mobility as a service' model overtook owning vehicles, the large car parks will have to increase the spaces available for taxis and picking up passengers.  
—





# CENTRO DE CONTROL DE ENERGÍA: UN CONSUMO INTELIGENTE

ENERGY CONTROL CENTER: **SMART CONSUMPTION**

A través de una gestión centralizada y colaborativa, el Centro de Control de Energía de Ferrovial Servicios constituye una opción integrada y única para la gestión y optimización de los suministros energéticos.

Through centralized and collaborative management, the Ferrovial Services Energy Control Center is a unique and integrated option for managing and optimizing the energetic supply.

La Ley de conservación de la energía afirma que la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma. Lo que no dice es que el uso de la energía para su transformación, implica un consumo, un gasto para el bolsillo y un residuo para el entorno.

Con el fin de ofrecer a los clientes un servicio que les permita gestionar sus consumos energéticos de forma más eficiente, Ferrovial Servicios ha creado el Centro de Control de Energía. Desde aquí se monitorizan más de 30 contratos en España, Estados Unidos o Australia de distinta naturaleza: alumbrado público, centros hospitalarios y geriátricos, colegios, centros deportivos, oficinas, plantas de tratamiento de residuos y redes de calefacción urbana.

Como explica David Pocero, Director Técnico y de Innovación del Centro de Competencia de Energía y FM de Ferrovial, “el proyecto surge de la necesidad de potenciar el trabajo del equipo de Sistemas de Energía, dotándolo de una infraestructura y un entorno de trabajo que sirviera de multiplicador de su capacidad y del potencial de la plataforma Hefesto”.

¿Y qué es Hefesto? Se trata de una herramienta desarrollada por Ferrovial Servicios con la colaboración del equipo de innovación y el Digital Hub, que integra los sistemas de teledioda de las instalaciones, el almacenamiento de los datos recabados en una base

de datos propia y un software de eficiencia energética. Permite controlar el seguimiento de consumos en tiempo real, así como el estado de las instalaciones, tanto de edificios como de alumbrado público. Actualmente se gestionan más de 4.000 puntos de suministro y 2.500 dispositivos de teledioda, lo que permite analizar 316 GWh de energía que suponen un coste aproximado de 25 millones de euros.

The law of conservation of energy states that energy is neither created or destroyed, only transformed. What it doesn't say is that the use of energy for transformation involves consumption, a pocket expense and waste for the environment.

In order to offer customers a service that allows them to manage their energy consumption more efficiently, Ferrovial Services has created the Energy Control Center. There, more than 30 contracts are monitored in Spain, the United States and Australia of different kinds: public lighting, hospitals and senior citizen homes, schools, sports centers, offices, waste treatment plants and urban heating systems.

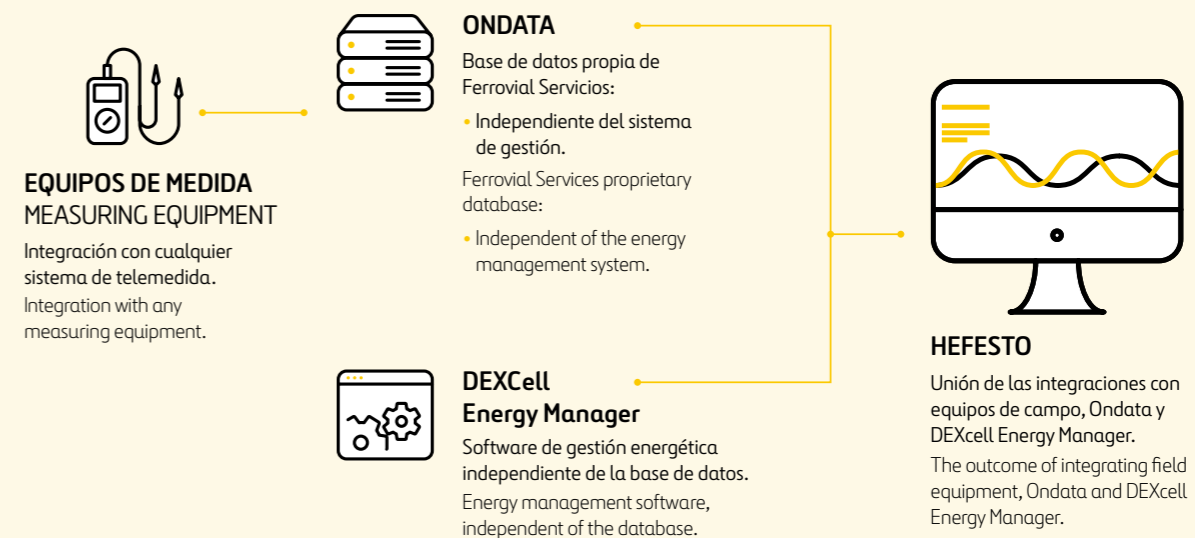
As explained by David Pocero, Director of Technology and Innovation at the Ferrovial FM and Energy Competition Center, “the project arises out of the need to enhance

the work of the Energy Systems team by equipping it with infrastructure and a work environment to multiply its capabilities and the potential of the Hefesto platform”.

So, what exactly is Hefesto? It's a digital tool developed by Ferrovial Services in collaboration with the innovation team and the Digital Hub which integrates remote facility measuring systems, the storage of data collected in an internal database and energy efficiency software. This makes it possible to monitor consumption in real time as well as the status of building and public lighting systems. More than 4000 supply points and 2500 remote measurement devices are currently managed which enables the analysis of 316 GWh of energy amounting to an approximate cost of 25 million euros.

Until this software was installed, this

## Hefesto, una herramienta propia ideal para la gestión energética Hefesto: a proprietary tool ideal for energy management



Desde el Centro de Energía se controlan más de 4.000 puntos de suministro y de 2.500 dispositivos de telemetría. En su primer año de funcionamiento, ha logrado unos ahorros del 4% sin necesidad de inversión.

More than 4,000 supply points and 2,500 remote measurement devices are currently managed by the Energy Control Center. It has achieved 4% savings without additional investments savings in its first year of operation.

Hasta la implantación de este software, la gestión se realizaba a través de diferentes aplicaciones de explotación de información y captación de datos sin homogeneización y con capacidades limitadas de análisis y reporte. Con Hefesto, todos los datos se centralizan y analizan de forma transversal, creando un know-how que hace del Centro de Control de Energía una opción integrada y única para la gestión y optimización de los suministros energéticos. Hefesto proporciona una mayor capacidad de análisis, seguimiento y reporting, con un menor esfuerzo por parte del gestor, una mayor independencia respecto a proveedores externos, una mejora en la transmisión de información y la optimización del ahorro energético.

El cliente y los gestores del contrato también tiene acceso a la plataforma Hefesto. Cada usuario, con independencia de su rol, puede configurar su interface y definir los datos que quiere visualizar. Utilizando la información y capacidades de la plataforma, desde la simulación de facturas, a la generación de informes, pasando por la verificación de ahorros o las alertas en caso de costes o consumos anormales, los profesionales del Centro de Control de Energía asesoran a los clientes en la definición de objetivos y su seguimiento.

“Los clientes saben que su coste energético está optimizado y supervisado por un equipo con los mejores medios tecnológicos a su disposición. Además, les permite diferenciarse frente a competidores que no gestionan su energía o lo hacen de una forma mucho más limitada”, comenta Francisco Pérez Zarco, responsable del Centro de Control.

Entre las áreas de asesoramiento del Centro se encuentra la compra energética, recomendando a los clientes la mejor estrategia de compra de energía, la optimización de las tarifas y las potencias contratadas o la gestión y

minimización del riesgo derivado de la fluctuación del precio de la energía. En su primer año de funcionamiento el Centro ha logrado unos ahorros del 4% sin necesidad de inversión.

Como explica Pocero “nuestro plan es escalar el Centro de Control como producto para nuestros clientes, lo que probablemente nos haga crecer en espacio físico”. Desde el punto de vista operativo, señala que se incluirán “nuevas tecnologías Dentro del centro del control, como la asistencia remota empleando realidad aumentada, pasar a un modelo de operación 24 horas al día, 7 días a la semana y trabajar con inteligencia artificial para la detección y análisis de incidencias”. —

management was done using different information exploitation and data capture applications which were not homogeneous and had limited analysis and reporting capabilities. With Hefesto, all the data are centralized and analyzed transversally to create know-how that makes the Energy Control Center a unique and integrated option for managing and optimizing the electricity supply. Hefesto provides a higher analysis, monitoring and reporting capacity with less effort by the managing authority, greater independent with respect to outside suppliers, improved information transfer and optimized energy savings.

Customers and contract managers also have access to the Hefesto platform. Irrespective of their role, each user can configure their own interface and define the data they wish to view. By using the information and platform capabilities from invoice simulation to report generation as well as the verification of savings and warnings related to costs and abnormal consumption, the professionals at the Energy Control Center can advise customers on how to define targets and monitor them.

“Customers know their energy cost is optimized and supervised by a team with the best technological resources available. Moreover, it allows them to stand out above their competitors who are not managing their energy or are doing so in a much more limited way,” says Francisco Pérez Zarco, manager of the Control Center.

The Center’s different consulting areas include energy procurement, recommending customers the best energy buy strategy, optimizing rates and the power contracted or managing and minimizing the risks deriving from energy price fluctuations. The Center has achieved 4% savings without additional investments in its first year of operation.

As Pocero explains, “our plan is to scale the Control Center as a product for our customers which will likely make us grow in terms of physical space”. From an operational perspective, he indicates that it will include “new technologies within the control center such as remote assistance using augmented reality, a 24/7 operation model and working with artificial intelligence to detect and analyze incidents”. —

# PLAN ESTRATÉGICO DE INNOVACIÓN

## INNOVATION STRATEGIC PLAN

### UNA NUEVA HOJA DE RUTA/NEW FOCUS

El nuevo plan estratégico de innovación es una nueva hoja de ruta más transversal e internacional. Está alineada con los retos, necesidades y oportunidades de los negocios y de la estrategia global corporativa. Apuesta por un mayor conocimiento compartido y una mayor colaboración de todas las divisiones.

Para llevarlo a cabo, se ha creado un Comité de Innovación formado por el CEO de Ferrovial, los CEO de todos los negocios, el CIIO, la Dirección General de Recursos Humanos y la Dirección de Estrategia Corporativa.

The new innovation strategic plan is more transversal and international. It is aligned with the challenges, needs and opportunities of the different businesses and with the global corporate strategy. It will enable greater knowledge sharing and better cooperation between all of the divisions.

To support its implementation, an Innovation Committee has been created and is composed of the Ferrovial CEO, the CIIO, the CEO of the other businesses and the General Directorates of Human Resources and Corporate Strategy.



## ESTE NUEVO PLAN DEFINE QUÉ MODELO DE INNOVACIÓN QUEREMOS SEGUIR

### THIS PLAN OUTLINES OUR NEW INNOVATION MODEL

## OBJETIVO OBJECTIVE



El principal objetivo de este plan es maximizar el valor de nuestros activos y lograr ventajas competitivas a través de la innovación como palanca de eficiencia y diferenciación.

To maximize the value of our assets and achieve competitive advantages with innovation as a lever for efficiency and differentiation.

### FOCO E IMPACTO FOCUS AND IMPACT

Creación de un Comité de Innovación para asegurar que se mantienen las prioridades y la gestión eficiente de un portafolio equilibrado  
Creation of the Innovation Committee to ensure priorities and the efficient management of a balanced innovation portfolio are maintained.

### COLABORACIÓN Y TRANSVERSALIDAD COLLABORATION

Creación de centros de competencias de datos y movilidad para desarrollar conocimiento y prestar servicio a las áreas así como fomentar una cultura interna de innovación transversal  
Creation of new data and mobility Centers of Excellence to develop knowledge and offer services to the different areas of the company. An internal culture of transversal innovation will be promoted.



## PILARES PILLARS



### AGILIDAD Y VELOCIDAD AGILITY AND SPEED

Definición e implementación de mecanismos y metodologías para obtener desarrollos de forma más ágil y conseguir impactos en ciclos más cortos de tiempo  
Definition and implementation of methodologies and processes to deliver faster and shorten the time to value.

### GLOBAL GLOBAL

Extensión de la red de la innovación interna y externa a nivel internacional  
Extension of the innovation network internal and external.



### ANTICIPACIÓN Y EXPLORACIÓN ANTICIPATION AND EXPLORATION

Evaluación de tecnologías emergentes, observación de tendencias y análisis de disrupciones potenciales  
Study and evaluation of emerging technologies, trends and potential disruptions.

### SEGURIDAD Y SALUD HEALTH & SAFETY

Mejorar la seguridad de infraestructuras, usuarios y trabajadores, considerando también la ciberseguridad  
Safety, security and cybersecurity of infrastructures, users and workers improvement.

### SOSTENIBILIDAD SUSTAINABILITY

Mejorar el impacto medioambiental de las actividades de la compañía y de la sociedad  
Improvement of the company's and society's environmental impact

### DATA DRIVEN DATA DRIVEN

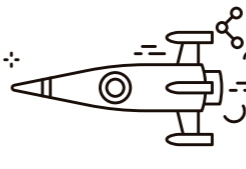
Optimizar la gestión de operaciones y buscar nuevas oportunidades a través de la explotación de datos internos y externos  
Optimization of the management of operations and the search of new opportunities with the use of the company's internal and external data.

### "WHAT IF...?"

Analizar escenarios posibles de futuro y su impacto sobre el negocio. Por ejemplo: ¿qué pasaría en un futuro hiperconectado? ¿Cómo afectaría al negocio de Ferrovial?

Analysis of possible future scenarios and its impact on the business. For example: What would a hyper-automatized future look like? How would it affect Ferrovial?

## TEMAS THEMES

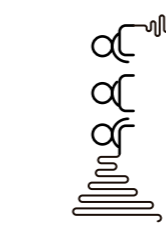


### MOVILIDAD MOBILITY

Implementar nuevas soluciones en movilidad para tener ciudades más sostenibles  
Implementation of new mobility solutions to make cities less congested and more sustainable.

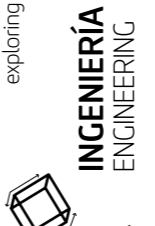


### CATALIZADORES DE FUTURO FUTURE CATALYSTS



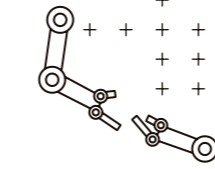
### VENTURE LAB VENTURE LAB

Crear negocios digitales mediante el fomento del intraemprendimiento aprovechando nuevas oportunidades en nuevos mercados  
Creation of digital businesses through the promotion of entrepreneurship inside the company, seizing new opportunities in new markets.



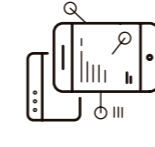
### INGENIERÍA ENGINEERING

Crear e implementar herramientas, materiales y técnicas que mejoren los procesos de diseño y operación de los activos como, por ejemplo, la impresión en 3D  
Development and implementation of tools to improve design processes and asset operation through the deployment of new materials and techniques like 3D printing.



### AUTOMATIZACIÓN AUTOMATION

Mejorar la eficiencia y la seguridad de las operaciones mediante la robótica y los drones  
Boosting transformation through robotics or the use of drones to improve efficiency and security.



### DIGITALIZACIÓN DIGITIZATION

Mejorar la eficiencia de la gestión de los proyectos y explorar nuevas oportunidades a través de tecnologías digitales  
Process efficiency improvement and new opportunities coming from exploring digital technologies.

Los empleados han generado ideas innovadoras en el programa de innovación 'Zuritanken'

Employees have come up with innovative ideas in the innovation program 'Zuritanken'

3,000 ideas

01.100  
1.10.10

1:0.1

Se han puesto en marcha proyectos que han sido implementados en la compañía

have been put in place

+400 projects

en 4 años in 4 years

El 25% de los proyectos puestos en marcha tenía un alcance global. Se ha generado una cultura de la innovación en toda la organización

25%

de los proyectos puestos en marcha tenía un alcance global. Se ha generado una cultura de la innovación en toda la organización

of the launched projects had a global reach. An innovative culture has been generated in the whole organization

45 startups

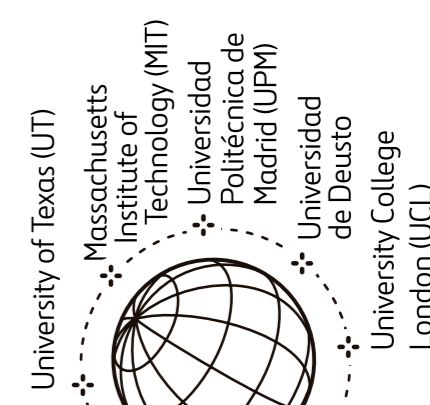
de los principales hubs de innovación internacionales colaboran en los proyectos

of the main international hubs take part in Ferrovial's projects

17 universidades

internacionales participan en los programas de la compañía

(international) take part in our programs



# INNOVAR EN EL PAÍS DE LOS 1.000 LAGOS: ZENROBOTICS

INNOVATING IN THE COUNTRY OF A 1000 LAKES: **ZENROBOTICS**

Ferrovial, en su estrategia de innovación abierta, tiene el objetivo de estar presente en los principales ecosistemas de innovación mundiales. Uno de ellos es Finlandia, que aspira a convertirse en líder mundial en economía circular. Por esa razón ha alimentado el crecimiento de startups que incorporen soluciones verdes para acabar con las cadenas de consumo de un solo uso. Ferrovial ha lanzado un proyecto de investigación para robotizar las plantas de tratamiento con una de ellas, Zenrobotics.

Ferrovial, as part of its open innovation strategy, intends to be present in the main innovative ecosystems worldwide. One of them is Finland, which aspires to become the world leader in the circular economy. For that reason, it has fed the growth of startups developing green solutions to end single-use consumption chains. Ferrovial has launched a research project to automate treatment plants and put urban waste back into the value chain with one of them, Zenrobotics.



Finlandia es uno de los lugares mejor valorados en el mundo. No solo por su sistema educativo, sino también por su capital humano, los altos índices de satisfacción social y su economía, una de las más competitivas del globo. Desde hace años no se puede aludir al país nórdico sin hablar de innovación. Este 2018, la Consumer Technology Association (CTA) le reconoció como el país más innovador del mundo. Aunque el galardón, como todo lo que concierne a Finlandia, no vino por casualidad. Durante décadas, Helsinki ha premiado e incentivado iniciativas para generar ciudades más sostenibles y eficientes, además de generar espacios para facilitar el encuentro entre fundadores de empresas de nueva creación e inversores, como los eventos tecnológicos Slush y Junction Hackathon. En este sentido, la organización para acelerar el cambio digital: Global Startup Ecosystem sitúa a Helsinki como el mejor escenario mundial para facilitar estas conexiones locales, si bien es cierto que el país nórdico tampoco descuida los fondos de inversión extranjeros.

Con el programa Finnish Startup Permit, Finlandia también promueve la inversión extranjera dentro de sus fronteras, facilitando a emprendedores no comunitarios lanzar su propia startup en el país.

#### ROBOTS QUE APRENDEN A CLASIFICAR LA BASURA

Zenrobotics es una de estas compañías. Fundada en 2007, esta empresa finlandesa fue la primera del globo en aplicar la robótica y mecanismos de Inteligencia Artificial en entornos de procesamiento de residuos. Así lo explica su CEO, Wolfgang Schiller, graduado en Ingeniería Eléctrica, Informática y Telecomunicaciones: “Los robots mejoran la productividad de las plantas de tratamiento de residuos, ya que al combinarse con sistemas de Inteligencia Artificial desarrollan habilidades de selección y reconocimiento únicas. Esta tecnología ayuda a nuestros clientes a recuperar más materiales y de mayor calidad, al tiempo que minimiza el riesgo de accidentes laborales”.

Hasta hace unos meses, Zenrobotics había centrado el radio de actuación de su tecnología en los desechos procedentes de la construcción y la demolición. Pero desde enero, ha dado un salto cualitativo en su estrategia,

iniciando junto a Ferrovial Servicios un proyecto para comprobar la viabilidad de estos sistemas robotizados de clasificación en el marco de las plantas de tratamiento de residuos urbanos.

El robot, instalado en la planta Ecoparc 4, en Hostalets de Pierola, en Barcelona, está equipado con sensores que supervisan el flujo de residuos de forma continua, mientras un módulo de Inteligencia Artificial analiza y asimila la información captada por estos sensores en tiempo real. De este modo, los brazos robóticos articulados recogen fracciones de residuos de diversos tamaños, formas y materiales, con una rapidez de hasta 10.000 pix.

“Junto con el equipo técnico de Ferrovial hemos determinado que esta tecnología de clasificación puede ser aplicada en varias

Finland is one of the most highly-valued places in the world. And this is not only because of its education system, but also its human capital, high social satisfaction indices and its economy, one of the most competitive around the globe. This Nordic country has been synonymous to innovation for years. In 2018, the Consumer Technology Association (CTA) acknowledged it as the most innovative country in the world. Yet, just like everything else involving Finland, the award was hardly granted by chance. Helsinki has been rewarding and providing incentives for decades for initiatives to create more sustainable and efficient cities as well as arenas for founders of newly-established companies and investors to meet such as its Slush and Junction Hackathon technology events. To this end, the organization responsible for accelerating digital change, Global Startup Ecosystem, ranks Helsinki as the best place in the world to facilitate these local connections although the Nordic country also brings in foreign investment.

With the program Finnish Startup Permit, Finland is also promoting foreign investment within its borders by making it easier for non-EU entrepreneurs to launch their own startup in the country.

#### ROBOTS LEARNING TO CLASSIFY WASTE

Zenrobotics is one of those companies. Founded in 2007, this Finnish company was the first in the world to apply robotics and artificial intelligence mechanisms to waste processing. Its CEO, Wolfgang Schiller, who holds a degree in Electrical Engineering, IT and Telecommunications says: “Robots

support our strategy in seeking to improve the performance of waste treatment and materials recovery plants. In combination with AI, robots allow unique recognition and sorting capabilities. This technology allows our customers to recover more materials with a higher quality while minimizing the risk of accidents involving people.”

Up until a few months ago, Zenrobotics had focused the scope of action with its technology on construction and demolition waste. However, it made a qualitative jump in its strategy in January by starting off with a project alongside Ferrovial Services to check the feasibility of these robotic classification systems at urban waste treatment plants.

The robot, which was installed at the Ecoparc 4 plant in Hostalets de Pierola, Barcelona, is equipped with sensors that continuously monitor the flow of waste while an artificial intelligence module analyses and assimilates the information captured by these sensors in real time. Thus, the articulated robotic arms collect fractions of waste of varying shapes, sizes and materials at a speed of up to 10,000 pix.

“Together with Ferrovial’s technical team we have recognized that robotic sorting technology can be deployed to several places in the MSW process: to the quality control, oversize lines, reject reduction,” explained Schiller. “Robots allow further process advancements and in consequence lead to higher level of automation, flexibility and reduced processing costs,” he added.

Although the project is still in the research phase, the good results obtained up to now

fases del proceso de tratamiento de residuos sólidos urbanos: sistemas de control de calidad, líneas de residuos de gran volumen y reducción de desecho”, explica Schiller. “Los robots permiten realizar mejoras continuas de los procesos, consiguiendo de esta manera mejores niveles de automatización, flexibilidad y una reducción de los costes”, añade.

Aunque el proyecto se encuentra todavía en fase de investigación, los buenos resultados obtenidos hasta el momento vaticinan una transformación en el diseño de las plantas de tratamiento que permitirá avanzar en la lucha contra el cambio climático. Se ha demostrado que la tecnología robótica instalada en la planta, que recibe financiación de la Unión Europea a través del EIT Climate-KIC, no solo incrementa la eficiencia y reduce costes, sino que también aumenta la calidad del residuo reciclado incentivando así el desarrollo de la economía circular.

El CEO de Zen Robotics explica que los resultados positivos obtenidos hasta la fecha no pueden disociarse del buen entendimiento y la óptima coordinación interdepartamental con Ferrovial, del que destaca su cultura organizativa y capacidad de coordinación. “El gran tamaño de la compañía conllevó la cooperación con multitud de departamentos. No es un trabajo fácil, pero Ferrovial ha desarrollado un trabajo excelente”, subraya Schiller, que

admite estar impresionado con el nivel de compromiso y apoyo mostrado por la compañía durante la ejecución del proyecto.

“Es un partner innovador y visionario, con una sólida experiencia en los mercados de tratamientos de residuos en España y a nivel mundial. Las lecciones aprendidas en este programa piloto, desarrollado mano a mano, nos permitirán asegurar la calidad de los proyectos venideros. Al final, es la voluntad de innovar y aprender lo que lleva al éxito en el largo plazo”, señala el CEO de Zen Robotics acerca de su relación con Ferrovial. —

predict a transformation in how treatment plants are designed to continue moving forward in the fight against climate change. The robotic technology installed at the plant, which was funded by the European Union through EIT Climate-KIC, has been proven to not only increase efficiency and reduce costs but also increase the quality of the recycled waste which provides incentive for the development of the circular economy.

The CEO of Zen Robotics explained that the positive results achieved to date go hand-in-hand with the good understanding and ideal inter-departmental coordination with Ferrovial, highlighting its organizational culture and coordination capabilities. “The large size of the company results in

cooperation with many industry experts. It is not easy to coordinate a pilot project across various departments, but Ferrovial has done a great job in that,” underlined Schiller, who admits being impressed by the level of commitment and support shown by the company throughout the project execution.

“Ferrovial as a very innovative and visionary partner, with very solid experience in waste treatment in Spain and around the globe. The lessons learned in our joined pilot project will help us ensure the quality of the upcoming projects. This kind of mature approach to process innovation, and willingness to learn is what brings long-term success,” stated the CEO of Zen Robotics with regard to its relationship with Ferrovial. —

El proyecto que Ferrovial realiza junto con Zenrobotics cuenta con el apoyo de Climate-KIC, principal iniciativa de la UE sobre cambio climático.

The project that Ferrovial is developing along with Zenrobotics is supported by Climate-KIC, the EU’s main initiative on climate change.



# VACACIONES EN HELSINKI

## HOLIDAY IN HELSINKI

Si tienes pensado visitar Helsinki hazlo en verano. Así podrás sacar el máximo partido al turismo costero. Hay decenas de pequeñas islas a las que puedes acceder por ferry y que pocas veces visitan los turistas. No te puedes perder Lauttasaari, con una de las mejores vistas marítimas.

### Para desayunar/For breakfast

Empieza bien el día con un desayuno cinco estrellas en el hotel Lilla Roberts.

Start the day with a five-star breakfast at Hotel Lilla Roberts.

### Para culturizarse/For a little culture

Visita la galería Kirpilä, una casa-museo que exhibe la colección de arte adquirida por el médico Juhani Kirpilä.

Visit the Kirpilä gallery, a house-museum with a collection of art acquired by the medic Juhani Kirpilä.

### Para dar una vuelta en bici/For a bike ride

Descubre la costa de Helsinki con un paseo en bici.

Discover Helsinki's coast on two wheels.

### Para darse un baño/To take a dip

Refréscate en las piscinas Yrjönkatu, de principios del siglo XX.

Refresh yourself at the Yrjönkatu swimming pools which date back to the early 20th century.

### Para comer/Lunch

Repón fuerzas en el restaurante Sea Horse y pídete un 'Pepper Steak', probablemente el mejor de la ciudad. Después, puedes tomarte un café en Signora Delizia Café.

Visit the Sea Horse restaurant and order a 'Pepper Steak,' probably the best in the city. After lunch, enjoy a coffee at Signora Delizia Café.

### Para visitar/Sightseeing

Si te gusta el arte medieval, no te puedes perder la catedral de Espoo, que data del 1480.

If you're interested in medieval art, don't miss Espoo Cathedral, which dates back to 1480.

The best time to visit Helsinki is in summer, when you can make the most of the coastal tourism on offer. There are dozens of small islands you can visit by ferry that remain relatively unexplored by tourists. Don't miss Lauttasaari, which offers one of the best sea views.

### Una sauna/Sauna

Relájate en Löyly, un oasis urbano en mitad de Helsinki.

Relax at Löyly, an urban Oasis in the center of Helsinki.

### Para tomar algo/For a drink

Si te gusta la cerveza, haz una pausa en uno de los bares más premiados del país: Pikkulintu. Tampoco puedes faltar al Liberty or Death y probar uno de sus innovadores cócteles.

If you're a lover of beer, make a stop at one of the country's award winning bars: Pikkulintu. Liberty or Death is another must-visit to sample their creative cocktails.

### Un viaje al pasado/A journey into the past

El museo al aire libre de Seurasaari es una recreación, con edificios de los siglos XVIII y XX, en el que puedes hacerte una idea de cómo vivían los finlandeses de la época.

The Seurasaari Open-Air Museum is a recreation, with 18th and 20th century buildings, where you can get an idea of how the Finnish people of the time lived.

### Un plan especial/A special plan

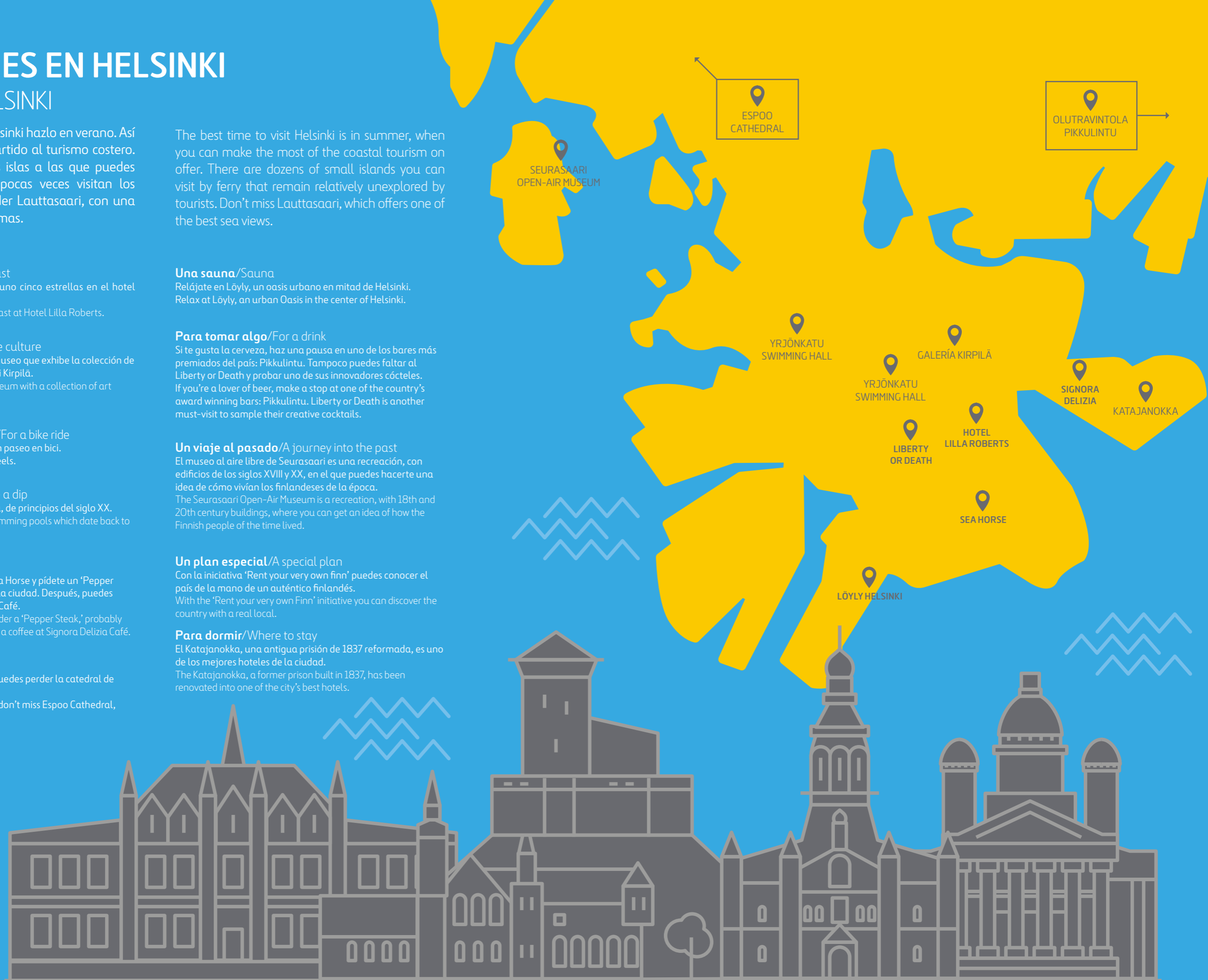
Con la iniciativa 'Rent your very own finn' puedes conocer el país de la mano de un auténtico finlandés.

With the 'Rent your very own Finn' initiative you can discover the country with a real local.

### Para dormir/Where to stay

El Katajanokka, una antigua prisión de 1837 reformada, es uno de los mejores hoteles de la ciudad.

The Katajanokka, a former prison built in 1837, has been renovated into one of the city's best hotels.



## Otras startups con la que Ferrovial trabaja...

Other startups Ferrovial works with...

### GOOGBAG

Desarrollo de una solución de gamificación orientada a reducir el uso de bolsas de plástico para los líquidos en los aeropuertos y evitar así su impacto sobre el medio ambiente.

Gamified solution to reduce the use of LAGs (liquid, aerosol and gels) bags in airports and, therefore, reduce the environmental impact of plastic bags.

### TERALYTICS

Uso de la localización por triangulación de los teléfonos móviles para identificar patrones de movilidad y mejorar así las proyecciones de beneficio/volumen de las iniciativas de desarrollo de negocio.

Utilizing cell phone triangulation based location data to understand mobility patterns and improve our revenue/volume projections for Business development initiatives.

### BIGML

Servicios de consultoría especializados en Machine Learning e Inteligencia Artificial para optimizar los ingresos y las operaciones en las autopistas de Estados Unidos.

Using specialized consulting services in Machine Learning/AI to optimize revenues and operations in our US concessions.

### SITUM

Sistema de posicionamiento y navegación, tanto en el interior como en el exterior de edificios, para analizar cómo los usuarios utilizan los espacios. Permite también localizar otro tipo de elementos, como vehículos en instalaciones industriales, para conocer su rendimiento y su uso.

Indoor-outdoor positioning and navigation system to analyze how people use the space in a building. It also allows to locate other elements, such as vehicles inside industrial environments so managers can know the performance and the use of the vehicles.

### ECCOCAR

Uso del software de Eccocar para transformar una flota de 10 vehículos en coches compartidos para empleados en Portugal.

Using Eccocar's software to transform a 10 vehicles fleet in a car-sharing and carpooling service for employees in Portugal.

### FLOATILITY

Prueba de concepto de un servicio de patinete compartido en Lisboa. Ferrovial opera el servicio y Floatility proporciona la plataforma software y los vehículos.

Proof of concept of a scooter-sharing solution in Lisbon. Ferrovial operates scooter-sharing service and Floatility provides the software platform and the scooters.

### ZALASS

Aplicación móvil para informar de irregularidades y riesgos en la obra. Permitir subir fotos, indicar la localización y su gravedad.

Mobile application for reporting irregularities and threats on the construction site. It allows to post photos and inform about the location of its occurrence and even the status.

### PLACTHERM

Se trata de un revolucionario Sistema de calefacción que permite generar zonas térmicas independientes y de este modo ahorrar un 30% del consumo de energía.

Plactherm is a revolutionary heating system able to generate independent thermal zones, while saves up 30% of energy consumption.

### OBUU

Aplicación del análisis de datos en la organización logística de las máquinas quitanieves en un contrato en Canadá para optimizar su uso.

Data analysis applied to the logistic organization of the snowplows in a contract in Canada to better optimize their use.

# Uso de drones en infraestructuras

## Using drones in infrastructures

Ferrovial utiliza la tecnología de drones en escenarios que abarcan desde la inspección de infraestructuras críticas como carreteras, puentes o plantas de tratamiento de residuos, hasta el seguimiento en la construcción de obra civil. Además, la compañía continúa investigando y testando nuevas áreas donde el uso de los drones pueda suponer una ventaja competitiva.

Ferrovial uses drone technology for scenarios ranging from inspection of critical infrastructures such as roads, bridges and waste treatment plants to monitoring civil construction work. Moreover, the company continues researching and testing new areas where the use of drones may offer a competitive advantage.

1

Levantamiento topográfico en superficies difíciles y seguimiento de obras.  
Surveying of difficult surfaces and construction work monitoring.

2

Infraestructuras críticas, como puentes, plantas de tratamiento de residuos o líneas de abastecimiento.  
Inspection of critical infrastructures such as roads or bridges, waste treatment plants and power and gas lines.

5

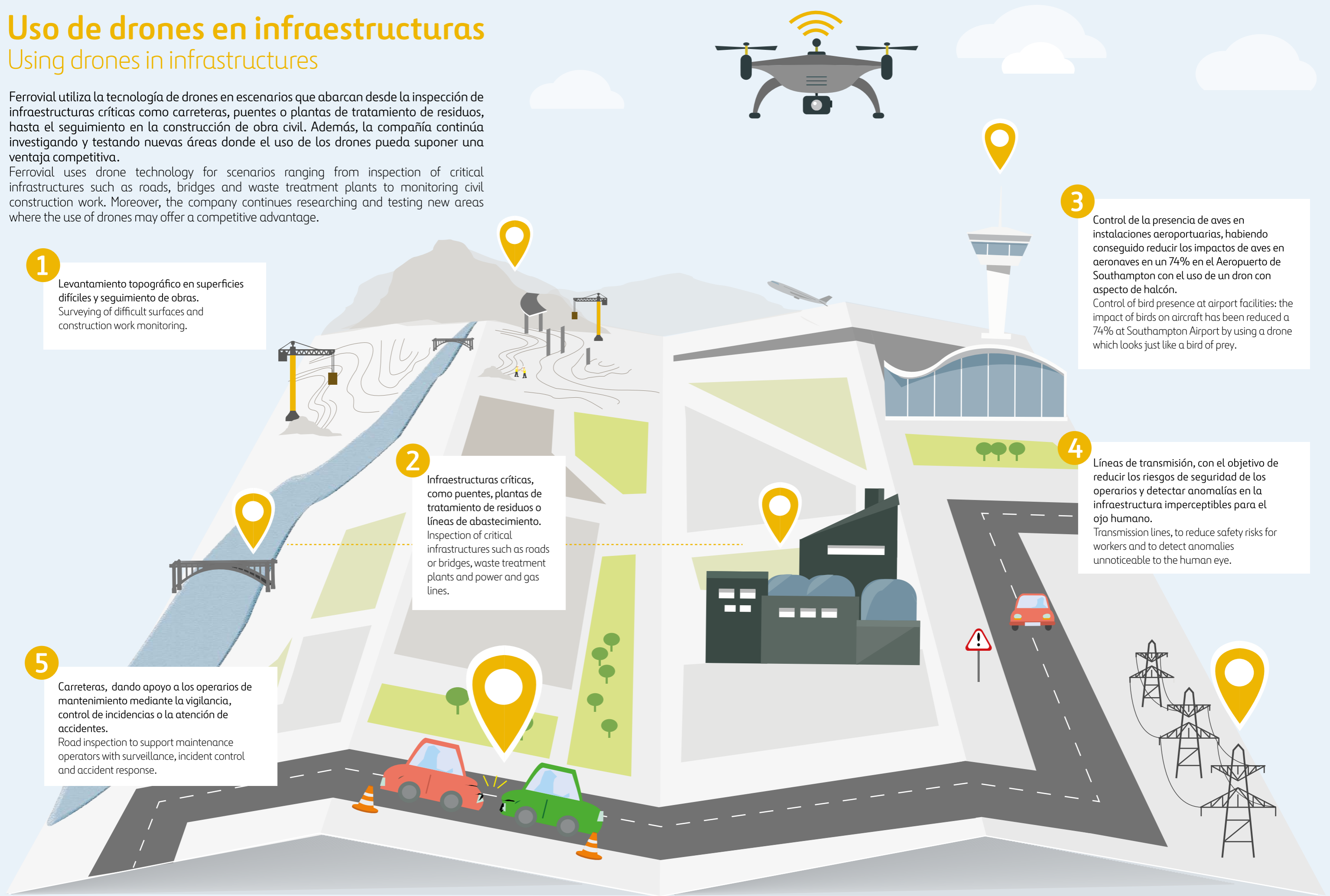
Carreteras, dando apoyo a los operarios de mantenimiento mediante la vigilancia, control de incidencias o la atención de accidentes.  
Road inspection to support maintenance operators with surveillance, incident control and accident response.

3

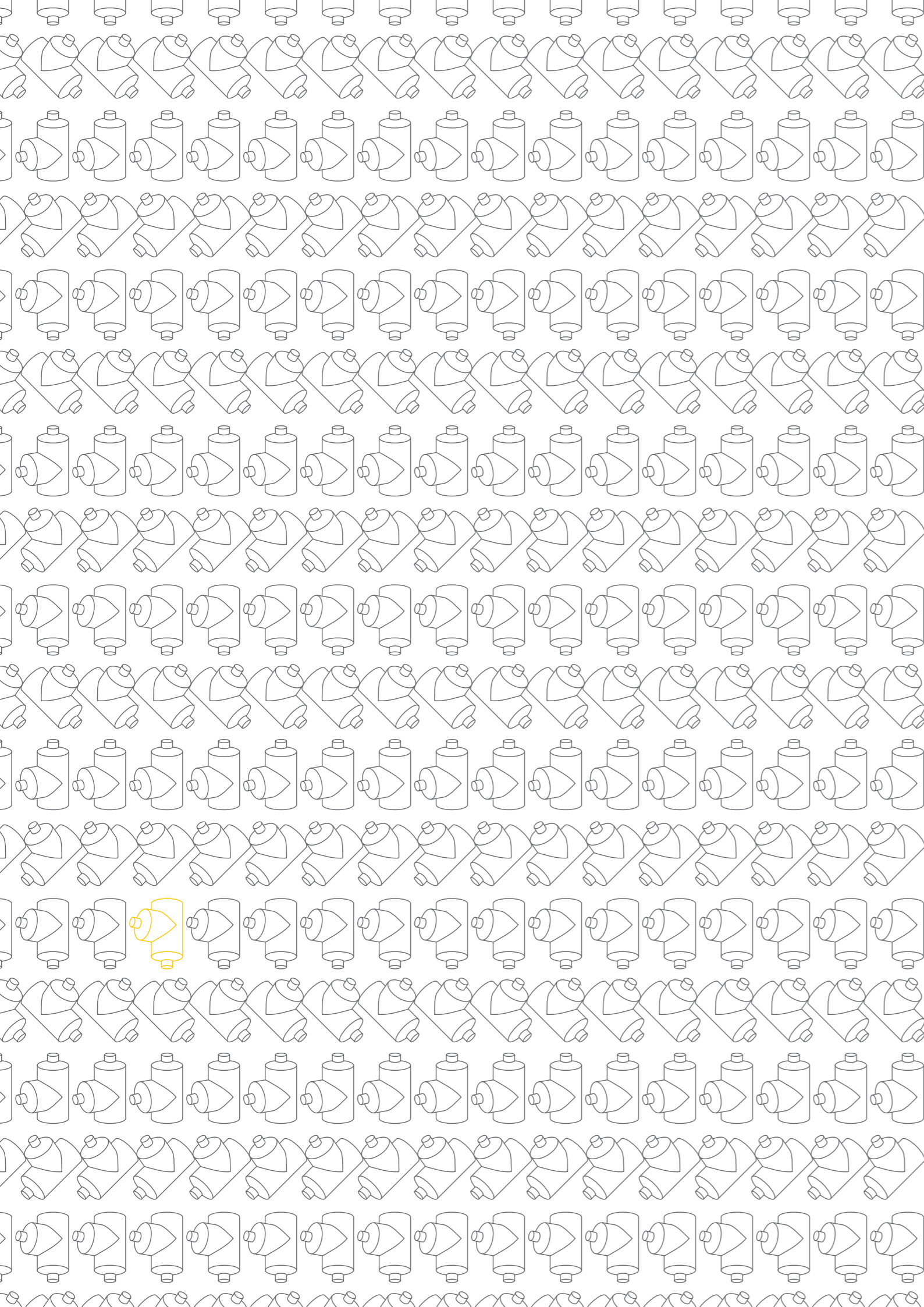
Control de la presencia de aves en instalaciones aeroportuarias, habiendo conseguido reducir los impactos de aves en aeronaves en un 74% en el Aeropuerto de Southampton con el uso de un dron con aspecto de halcón.  
Control of bird presence at airport facilities: the impact of birds on aircraft has been reduced a 74% at Southampton Airport by using a drone which looks just like a bird of prey.

4

Líneas de transmisión, con el objetivo de reducir los riesgos de seguridad de los operarios y detectar anomalías en la infraestructura imperceptibles para el ojo humano.  
Transmission lines, to reduce safety risks for workers and to detect anomalies unnoticeable to the human eye.







# EL POTENCIAL DE IMPRIMIR PIEZAS DE CONSTRUCCIÓN

THE POTENTIAL OF PRINTING CONSTRUCTION PIECES

La impresión de elementos constructivos en 3D permite ahorrar tiempo, superar barreras geográficas y asegurar la disponibilidad de stock, aprovechando a su vez las cualidades de compuestos materiales no usados hasta el momento.

Printing construction elements in 3D makes it possible to save time, overcome geographic barriers and ensure stock availability all while taking advantages of the characteristics of material composites not used until now.

Aunque evoca a algo reciente, la impresión 3D comenzó a desarrollarse en la década de 1980. En 1983, el estadounidense Charles W. Hull creó la primera pieza impresa en 3D de la historia mediante un proceso llamado "estereolitografía", una tecnología láser que emplea una resina líquida sensible a la luz ultravioleta. Unos años más tarde, Hull fundó la primera compañía de impresión 3D del mundo y, en 1988 lanza la primera versión comercial de su impresora.

Los avances no han cesado desde el cambio de siglo, y esta tecnología se ha convertido poco a poco en algo más sencillo, asequible, y con múltiples aplicaciones, desde el diseño de productos, hasta la fabricación de herramientas, piezas y metalurgia, pasando por la elaboración de prótesis dentales o la ingeniería aeroespacial.

En 2004, un profesor de la Universidad de California llamado Behrokh Khoshnevis, utilizó hormigón para producir modelos a pequeña escala de paredes de casas, desarrollando así el primer muro impreso en 3D. Diez años más tarde, la compañía china WinSun "imprimió" 10 casas de una planta en un solo día, utilizando cuatro máquinas. Y más recientemente, la Universidad Tecnológica de Eindhoven, en Holanda, ha madurado un proyecto de impresión de casas de hormigón de 95 metros cuadrados que por primera vez se pondrán a la venta o en alquiler. Gracias a la técnica, la producción de estas viviendas se abarata hasta en un 50%.

Con estos precedentes, la impresión 3D abre un gran abanico de posibilidades en el mundo de la construcción. Ferrovial Agroman no quiere quedarse atrás y ya está analizando cómo aplicar esta tecnología en sus proyectos.

## UN PUENTE Y UNA DESALADORA COMO LABORATORIOS

Recientemente, la filial de construcción de Ferrovial ha culminado TRAILS, que precisamente estudia el potencial de la impresión 3D en construcción. El Puente de Valdebebas, sobre la madrileña M-12 ha sido uno de los casos de estudios.

La estructura de este puente consta de una especie de malla o "diagrid" (acrónimo del inglés 'diagonal grid'), que traslada el

Although it seems rather recent, 3D printing began to be developed in the 1980s. In 1983, American Charles W. Hull created the first 3D printed part in history through a process called "stereolithography", a laser technology that uses a liquid resin that is sensitive to ultraviolet light. Some years later, Hull founded the first 3D printing company in the world and, in 1988, he launched the first commercial version of his printer.

Progress continued throughout the change of the century and this technology has gradually become something simpler, more affordable and with all sorts of uses from product design to tool and part manufacturing to metallurgy as well as the production of dental prostheses and aerospace engineering applications.

In 2004, a professor from the University of California named Behrokh Khoshnevis used concrete to produce small-scale models of home walls and thus developed the first 3D printed mural. Ten years later, the Chinese company WinSun "printed" 10 single-story homes in a single day using four machines. And more recently, the Technological University of Eindhoven in

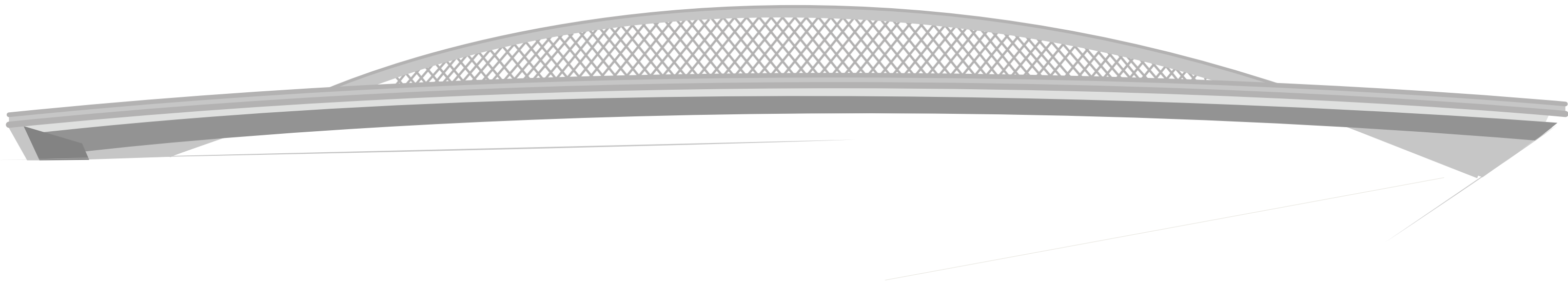
Holland matured a print project involving 95 m2 concrete homes which will be sold or rented for the first time ever. Thanks to this technique, the production of these homes has become 50% cheaper.

Printing in 3D opens up a wide range of possibilities in the world of construction with these precedents. Ferrovial Agroman does not wish to get behind and is already analyzing how to apply this technology to its projects.

## A BRIDGE AND DESALINATION PLANT AS LABORATORIES

Recently, the Ferrovial construction subsidiary completed TRAILS which actually studies the potential of 3D printing in construction. The Valdebebas Bridge over Madrid's M-12 road was one of the cases studied.

The structure of this bridge is comprised of a sort of mesh or "diagrid" (diagonal grid) which transfers the weight of the slab to the arch. This mesh is made up of two lines of pipes which perform independent structural work when placed perpendicular to each other. Nonetheless, both groups must be linked crosswise with devices to prevent vibration and noise caused by wind.



peso del tablero al arco. Esta malla está formada por dos líneas de tubos que, colocadas perpendicularmente entre sí, desempeñan un trabajo estructural independiente. No obstante, ambos grupos tienen que estar vinculados transversalmente a través de unos dispositivos que evitan vibraciones y ruidos causados por el viento.

El Puente de Valdebebas precisa 850 unidades de estos dispositivos, que se fabrican en acero y tienen un coste elevado y un diseño casi único. Por esta razón Ferrovial Agroman ha decidido probar las posibilidades que ofrece la impresión 3D en la fabricación de prototipos de estas piezas, empleando diferentes materiales y sistemas de fijación.

Se ha fabricado un número limitado de prototipos, ya que el coste por unidad, de momento, no es competitivo si lo comparamos con el que tienen las piezas fabricadas de forma convencional en acero. No obstante, esta iniciativa ha permitido identificar ventajas, como que el diseño se puede adaptar a las condiciones de cada punto en el que se deba instalar una pieza. Estas, además, duran más, al ser inmunes a la corrosión, y se pueden replicar más fácilmente, en caso de que haya que reemplazarlas.

Esta última posibilidad se traduce en ahorro de tiempo, una ventaja fundamental a la hora de gestionar y mantener infraestructuras. Cadagua, la filial de agua de Ferrovial Agroman, ha aplicado la impresión 3D en la fabricación de una pieza de diseño singular, que actualmente está instalada en la desaladora de Melilla. Esta tecnología permite sustituir una pieza compuesta por cuatro partes

pegadas por otra impresa como una única pieza con roscas incluidas. Además, garantiza la disponibilidad de stock, algo crucial en casos de emplazamientos con restricciones, como son los de islas o ciudades autónomas.

Por su parte, Tecpresa, la filial de Ferrovial Agroman especializada en tecnologías de postesado, ha puesto en marcha el proyecto TRAILS, para estudiar la utilidad de la impresión 3D en el prototipado de algunos dispositivos. Esto permitiría analizar su diseño, optimizarlos y disminuir los riesgos y los costes de la producción antes de su fabricación masiva. Estos dispositivos, tradicionalmente fabricados en acero, hoy día se pueden pro-

The Valdebebas Bridge requires 850 of these devices which are made of steel at a very high cost and with an almost unique design. For this reason, Ferrovial Agroman has decided to test the possibilities offered by 3D printing for the manufacture of these prototypes for these pieces using different materials and anchoring systems.

A limited number of prototypes has been produced as the cost per unit at this time is not competitive if compared with those with conventional steel parts. However, this initiative has made it possible to identify advantages such as a design that can adapt to the conditions of each point where a part must be installed. Moreover, they last longer as they are immune to corrosion and can be more easily replicated if they must be replaced.

This last possibility means time savings which is a fundamental advantage when managing and maintaining infrastructures.

Cadagua, the water subsidiary of Ferrovial Agroman, has applied 3D printing to the manufacture of a singular design part which is currently installed on the Melilla desalination plant. This technology makes it possible to replace a piece comprised of four parts glued to another printed just like a single piece with threads included. Moreover, it guarantees the availability of stock which is crucial in cases of restricted locations such as islands or autonomous cities.

On the other hand, Tecpresa, the Ferrovial Agroman subsidiary which specializes in post-stressed technologies, has implemented the TRAILS project to study the usefulness of 3D printing in the prototypes for certain devices. This will make it possible to analyze the design, optimize them and reduce the risks and costs of production prior to their manufacturing. These devices, which are traditionally made of steel, can now be

produced with plastic injection to enhance their functionality and features.

#### EN BUSCA DE MATERIALES

Uno de los retos que presenta la aplicación de la impresión 3D en la construcción es hallar un material económicamente viable. El hormigón, el material rey de la construcción, no presenta buenas cualidades: es difícil bombearlo y puede provocar atascos en la maquinaria. Actualmente, las materias primas imprimibles se elaboran a través de una combinación adecuada de materiales como tierra, arena, piedra triturada, arcilla y materiales reciclados, mezclados con un elemento cohesivo como el cemento o cenizas volantes. Estos compuestos requieren unas condiciones de temperatura y humedad determinadas para evitar que se fijen mientras están en la impresora y que permanezcan húmedas una vez que se han depositado para formar una estructura. Ferrovial Agroman aguarda el momento en el que se consiga un producto suficientemente maduro para exprimir su potencial con la realización de elementos complejos, entre ellos, dispositivos especiales como en el Puente de Valdebebas, la reproducción de moldes en obras de rehabilitación, maquetas o el prototipado de elementos complejos antes de solicitar su fabricación.

#### AUTOMATIZACIÓN EN EL MANTENIMIENTO DE VÍAS

En Reino Unido, Amey está aplicando la automatización en el mantenimiento de vías de

tren, a través del proyecto In-Situ Automated Rail Maintenance & Refurbishment. La compañía ha desarrollado una solución que, combinando robótica y fabricación, inspecciona y repara los rieles 'in situ'. Esta tecnología reduce en un 40% los materiales de desecho e incrementa la eficiencia hasta un 80%. Amey calcula que permitirá ahorrar 20 millones de libras anuales en el contrato de renovación de vías que gestiona para Network Rail. —

produced with plastic injection to enhance their functionality and features.

#### SEARCHING FOR MATERIALS

One of the challenges of applying 3D printing to construction is finding an economically feasible material. Concrete, which is the king of construction, does not have good characteristics: it's difficult to pump and can cause obstruction to machinery. Currently, printable raw materials are made with a combination of adequate materials such as soil, sand, ground stone, clay and recycled materials mixed with a cohesive element such as cement or fly ash. These compounds require certain moisture and temperature conditions to prevent them from fixing together while in the printer and keep them moist once they've been situated to form a structure. Ferrovial Agroman is anxious to achieve a sufficiently mature product to get

all of the potential out of it to create complex elements including special devices such as with the Valdebebas Bridge, the reproduction of moulds for rehabilitation work, mock-ups and prototypes of complex elements prior to requesting their manufacturing.

#### AUTOMATION IN ROAD MAINTENANCE

In the United Kingdom, Amey is applying automation to train track maintenance through the project In-Situ Automated Rail Maintenance & Refurbishment. The company has developed a solution which, when combined with robotics and production, inspects and repairs rails in situ. This technology reduces waste by 40% and increases efficiency up to 80%. Amey expects to save 20 million pounds a year with the track refurbishment contract it manages for Network Rail. —



# INNOVACIÓN = 0 ACCIDENTES

INNOVATION = 0 ACCIDENTS

Los equipos de innovación de Ferrovial y sus filiales trabajan estrechamente con los profesionales de prevención de riesgos laborales, startups y empresas en el desarrollo de soluciones que contribuyan a hacer del ‘Objetivo 0 Accidentes’ una realidad.

The innovation teams of Ferrovial and its subsidiaries are working closely with health and safety professionals, startups and companies to develop solutions that contribute to making the “0 Accidents Objective” a reality.

El entorno en el que se ejecutan los proyectos de construcción o las labores de mantenimiento suponen un desafío para los profesionales de prevención de riesgos laborales. En estas actividades las situaciones del entorno cambian constantemente debido, entre otras causas, a las condiciones climáticas, la situación de la vía, la posición de los vehículos, la maquinaria y los trabajadores. En los últimos años, Ferrovial ha impulsado el desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito de la seguridad que se adaptan a estos complejos escenarios.

Este compromiso se pone de manifiesto en el hecho de que en dos de las cuatro ediciones que se han celebrado hasta la fecha de los premios Zuritanken, han resultado ganadoras ideas orientadas a alcanzar el ‘Objetivo 0 Accidentes’ de la compañía : Warning Presence of People

The environment in which construction projects and maintenance works are carried out represents a challenge to health and safety professionals. These are environments with constant movement of vehicles, machinery and personnel. Over recent years, Ferrovial has fostered the development of technological security solutions that adapt to these complex scenarios.

This commitment is demonstrated in the fact that two of the winners of the four

(WPP), en 2016, un sistema de interacción entre operarios y maquinaria de obra para evitar atropellos, y BSHi: Banda de Señalización Holográfica Inteligente, en 2018, que evita que los operarios de mantenimiento tengan que salir de los vehículos para señalar que están ejecutando trabajos sobre la vía.

editions of the Zuritanken Awards held to date were ideas geared towards achieving the company’s “0 Accidents Objective”. These were Warning Presence of People (WPP), in 2016, a system for interaction between operators and construction machinery to prevent collisions, and the Smart Holographic Signaling Band, in 2018, which meant maintenance operators did not have to alight from their vehicles to indicate the performance roadworks.

## SEGURIDAD EN OBRA

En la búsqueda de soluciones de seguridad, la colaboración entre los equipos de innovación de Ferrovial y sus filiales, los profesionales de prevención, startups y empresas externas está siendo decisiva. Un ejemplo es el proyecto ‘R2’ en el que participan el área de Prevención de Riesgos Laborales y de I+D+i de Ferrovial Agroman y el Digital Hub. Su objetivo es adaptar un producto ya existente en el mercado al entorno de obra, con el fin de poder emplearlo en el control de acceso o presencia, la comprobación de las cualificaciones de los trabajadores desde dispositivos móviles, así como la notificación de alertas de riesgos o situaciones de emergencia.

El sistema se compone de balizas de comunicación, dispositivos de recepción de señal, pulseras de notificación, dispositivos móviles con los que se realiza la supervisión de los trabajadores y una plataforma de gestión. El proyecto debe garantizar que la instalación de estos elementos sea sencilla, que las comunicaciones se mantienen en situaciones complejas y que la autonomía de la batería es prolongada. En los próximos meses se pondrá en marcha un piloto de tres meses de duración en una de las obras de edificación de Ferrovial Agroman.

## MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

Otra de las áreas que presenta un alto índice de accidentabilidad son las carreteras. En España se contabilizan cuatro atropellos mortales de trabajadores que realizan labores de conservación y operación de carreteras al año.

Ferrovial considera que todo accidente es evitable. Siguiendo esta premisa, está desarrollando el piloto de SAMIC, un sistema de alerta móvil de invasión de carril, en el mantenimiento de carreteras. SAMIC se compone de varios dispositivos wearable en forma de pulsera que llevan los trabajadores y un sistema de visión artificial inteligente ubicados en conos de balizamiento. Cuando este sistema, capaz de discriminar entre personas y vehículos, detecta que el carril ha sido invadido envía una señal de activación a los wearables, que comienzan a vibrar. Se han llevado ya a cabo ya varias pruebas en España con resultados prometedores. SAMIC es una solución de la startup sevillana SECMOTIC, y que fue la ganadora de la primera edición de la iniciativa de innovación abierta Build Up!, a través de la

cual Ferrovial invita a startups a proponer soluciones que resuelvan retos relacionados con su negocio.

También en España, Ferrovial Servicios está implantando sistemas inteligentes en su flota de vehículos para prevenir accidentes que constan de una cámara frontal y un dispositivo de avisos en el interior del vehículo que alerta al conductor de posibles peligros. En Reino Unido, Amey ha creado un sistema que es capaz de desplegar y recuperar de manera segura las señales de balizado sin que los trabajadores tengan que salir del vehículo.

Todas estas soluciones demuestran que a través de la innovación se pueden desarrollar nuevas pautas de actuación, tecnologías y medidas de seguridad, que contribuyan a lograr el ‘Objetivo 0 Accidentes’.

## ON-SITE SECURITY

In the search for security solutions, collaboration between the innovation teams of Ferrovial and its subsidiaries, prevention professionals, startups and external companies is proving key. One example of this is the ‘R2’ project in which the Health and Safety and Research and Development Teams of Ferrovial Agroman and the Digital Hub participate. Their objective is to adapt an existent product in the area of construction and use it for in site access and presence control, monitoring the skills of workers from mobile devices and issuing hazard and emergency alerts.

The system is comprised of communication beacons, devices that receive the signal, notification wristbands, mobile devices for supervising worker, and a management platform. The project must ensure the simple installation of these elements, the maintenance of communications in complex situations and a long battery life. Over the coming months, a three-month pilot project will be launched on Ferrovial Agroman construction sites.

## ROAD MAINTENANCE

Another area with a high accident rate is roads. In Spain, four road maintenance workers are killed when carrying out road maintenance works every year.

Ferrovial believes that all accidents are preventable. Based on this premise,

it is developing the SAMIC pilot project, a cell phone alert system for when a lane is entered on road maintenance sites. SAMIC is made up of various wearable devices in the form of wristbands worn by workers and an artificial intelligence system housed in beacon cones. When the system, which is capable of differentiating between persons and vehicles, detects that the lane has been entered, it sends an activation signal to the wearable device, which begins to vibrate. Several tests have already been carried out in Spain with promising results. SAMIC is a solution by SEMOTIC, a startup from Seville. It was the winner project in the first edition of Build Up!, an open innovation initiative through which Ferrovial invites startups to propose solutions to resolve challenges related to its business.

Also in Spain, Ferrovial Services is implementing smart accident-prevention systems in its fleet of vehicles, consisting of a front camera and a warning device inside the vehicle to alert the driver of possible dangers. In the United Kingdom, Amey has created a system that is capable of issuing and receiving beacon signals without the driver having to leave the vehicle.

These solutions are evidence that, through innovation, new action and technology guidelines and security measures can be developed to contribute to achieving the ‘0 Accidents Objective.’

## SAFETY LAB

Ferrovial ha lanzado Safety Lab, un programa de aceleración para adoptar nuevas metodologías y tecnologías que ayuden a mejorar las condiciones de Seguridad y Salud de los trabajadores, usuarios de infraestructuras y todos aquellos que se puedan ver afectados por las actividades de la compañía.

Ferrovial has launched Safety Lab, an accelerator for new methodologies and technologies that can help improve the health and safety of workers, users of infrastructure and any other person who may be affected by the company’s activities in some shape or form.



# CLOUD FIRST: CONTEXTO Y OPORTUNIDAD

CLOUD FIRST: CONTEXT AND OPPORTUNITY

En un mundo en el que la información es cada vez más accesible, los riesgos y amenazas se multiplican. En este nuevo escenario, Ferrovial ha actualizado su modelo de ciberseguridad para garantizar que todo usuario puede moverse de forma segura por diversos entornos corporativos.

In a world where information is more and more accessible, the risks and threats multiply. Considering this new scenario, Ferrovial has updated its cybersecurity model to ensure all users may safely navigate various corporate environments.

El proceso de transformación digital hace cada vez más fácil acceder y gestionar información desde diferentes dispositivos, entornos y geografías. Las oportunidades para maximizar la creación de valor se multiplican, pero también las amenazas. Riesgos como la suplantación de identidad, las brechas y filtraciones de información sensible o la ausencia de visibilidad del comportamiento se incrementan exponencialmente y su ámbito de actuación llega a nuevos entornos, como el cloud o el IoT.

El modelo de ciberseguridad debe adaptarse a este nuevo contexto: el tradicional modelo bastión, en el que se protegían los activos detrás de un perímetro claramente definido y fortificado, ya no es válido. Es necesario adoptar un modelo abierto y deslocalizado, que garantice que todo usuario puede moverse de forma segura por diversos entornos corporativos.

## CLOUD ACCESS SECURITY BROKER

Siguiendo este principio, Ferrovial ha lanzado Cloud First, una iniciativa estratégica que, basándose en la tecnología cloud, permitirá a Ferrovial hacer frente a los riesgos y amenazas asociados al nuevo escenario digital y tecnológico, mantener sus actuales niveles de seguridad corporativos y cumplir adecuadamente con el escenario creciente de regulación en el ámbito de la ciberseguridad.

Concretamente, Ferrovial habilitará diferentes capacidades de la tecnología Cloud Access Security Broker (CASB), un conjunto de soluciones de seguridad que intermedian entre los servicios en nube y sus consumidores. Estas soluciones dispondrán de capacidades de protección de la información a través de sistemas de cifrado, de prevención de fugas de información, de detección de comportamientos anómalos y de posibles amenazas avanzadas.

CASB permite también identificar entornos desconocidos en los que puede estar gestionándose información sobre la compañía

(Shadow IT). Además, cuenta con capacidad antimalware para proteger productos y servicios de IT contra este tipo de ataques. Todas estas capacidades en conjunto potencian las facultades de alerta temprana y respuesta a incidentes.

## RIESGOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Por otra parte, la externalización de algunos servicios de procesos de negocio y de la infraestructura tecnológica que los soporta constituye uno de los principales vectores de riesgo en el ámbito de IT. Algunas de las amenazas emergentes utilizan como punto de entrada proveedores que prestan servicio en modo Cloud (SaaS, IaaS y PaaS) a las organizaciones. Por esa razón, la ges-

The digital transformation process is making it easier and easier to access and manage information from various devices, environments and locations. The opportunities to enhance the creation of value have multiplied as well as the threats. Risks such as identity theft, sensitive information breaches and filtrations and the absence of behavioral visibility have increased exponentially and their area of action has reached new environments such as cloud and IoT.

Any cybersecurity model must adapt to this new context: the traditional bastion model which protected assets behind a clearly defined and fortified perimeter is no longer valid. An all-new open and delocalized model must be adopted to ensure all users may safely navigate various corporate environments.

## CLOUD ACCESS SECURITY BROKER

In line with this principle, Ferrovial has launched Cloud First which is a strategic initiative based on cloud technology which will allow Ferrovial to overcome the risks and threats associated with the new digital technology scenario, maintain

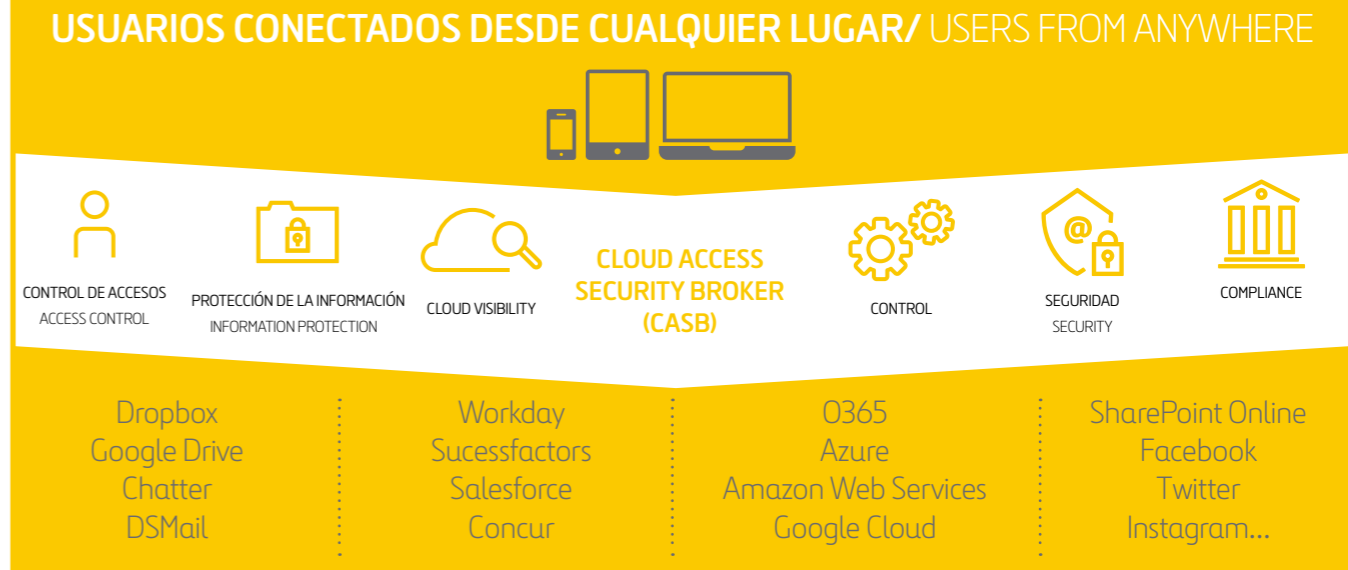
its current corporate security levels and adequately comply with expanding cybersecurity regulations.

Specifically, Ferrovial will enable different capabilities with Cloud Access Security Broker (CASB) technology which is a set of security solutions that mediate between cloud services and consumers. These solutions feature information protection capabilities with encryption systems, information leak prevention and anomalous behavior and advanced threat detection.

CASB can also identify unknown environments where company information may be processed (Shadow IT). Furthermore, it features anti-malware capabilities to protect IT products and services from these types of attacks. All of these capabilities together boost early incident alert and response possibilities.

## SUPPLY CHAIN RISKS

On the other hand, outsourcing some business processes and the technology infrastructure that support them is one of the main risk factors in IT. Some of the emerging threats use the suppliers who provide Cloud services



ción de riesgos en la cadena de suministro está cobrando una importancia muy significativa y es una tendencia que las principales organizaciones están abordando.

En este contexto, Ferrovial está desarrollando un servicio de revisión de proveedores tecnológicos en cuatro ámbitos de actuación: el entorno Office 365, en el que se están identificando los riesgos en la configuración y verificando la eficacia de las medidas de seguridad desplegadas; los compromisos contractuales de los proveedores de servicio \*aaS, analizando su grado de cumplimiento conforme al nivel de riesgo que éstos tengan; los entornos IaaS y PaaS de Azure, AWS e IBM, en el que se están evaluando los riesgos y vulnerabilidades en la configuración de la plataforma desplegada; y, por último, en la obtención de un rating de ciberseguridad para lo que Ferrovial está trabajando con Riskrecon.

## NUEVO MODELO DE CONTROL

Para hacer frente a las amenazas y riesgos, Ferrovial evolucionará su modelo de gestión de la seguridad para alinearlo con el modelo norteamericano definido por el National Institute of Standards & Technology (NIST). El NIST CyberSecurity Framework se estructura, de una forma sencilla e intuitiva, en capacidades de seguridad, identificación, protección, detección, respuesta y recuperación, que, a su vez, se descomponen en procesos y controles de seguridad a desplegar a nivel organizativo, en procesos, personas y tecnologías.

## CUMPLIMIENTO REGULATORIO

El incremento de riesgos y amenazas ha venido acompañado de un aumento significativo de las regulaciones en materia de ciberseguridad y seguridad de la información, con un progresivo endurecimiento en los requisitos, demandando una mayor visibilidad de los entornos de control corporativos, mayor diligencia en la gestión de la seguridad y el reporte de los incidentes de seguridad sufridos. La estrategia de ciberseguridad de Ferrovial en este sentido es clara: Garantizar el cumplimiento. Entre las normativas,

(SaaS, IaaS and PaaS) to organisations as their point of entry. For this reason, supply chain risk management is becoming more and more important as a significant issue major organizations are now handling.

In this context, Ferrovial is developing a technology supplier review service in four areas of action: the Office 365 environment where configuration risks are being identified and the efficacy of the security measures implemented are being verified; the contractual commitments by \*aaS service providers, analyzing their level of compliance considering the corresponding risk level; Azure, AWS and IBM IaaS and PaaS environments where the risks and vulnerabilities in the platform configuration are being assessed; and, finally, cybersecurity ratings Ferrovial is working on with Riskrecon.

## NEW CONTROL MODEL

To handle all the threats and risks, Ferrovial will evolve its security management model to align it with the North American model defined by the National Institute of Standards & Technology (NIST). The NIST Cybersecurity Framework is simply and intuitively structured with security, identification, protection, detection, response and recovery

destacan el Reglamento Europeo de Protección de Datos (RGPD), la Directiva Europea para la mejora de la seguridad de las Redes y de la Información (NIS), la Regulación nacional e internacional relativa a la Protección de Infraestructuras críticas y el Esquema Nacional de Seguridad.

No cabe duda de que la ciberseguridad se ha convertido en una disciplina fundamental para gestionar los riesgos tecnológicos a los que está expuesta una compañía. De la transformación digital y la adopción de nuevas tecnologías por parte de Ferrovial, surgen una serie de nuevos retos y desafíos en los que la Dirección de Seguridad de la compañía está trabajando para seguir proporcionando confianza y seguridad digital. —

capabilities which are also broken down into security processes and controls that are implemented throughout organizations, processes, people and technologies.

## REGULATORY COMPLIANCE

The increase in risks and threats have been accompanied by a significant increase in cybersecurity and information security regulations with a progressive harshening of requirements for more visibility in corporate control environments, greater diligence in security management and reporting of security incidents that occur. The Ferrovial cybersecurity strategy to this end is clear: Ensure compliance. Standing out of all the regulations are the European Data Protection Regulation (GDPR), the European Directive on Security of Network and Information Systems (NIS), Spanish and international regulations on the protection of critical infrastructures and the Spanish National Security System.

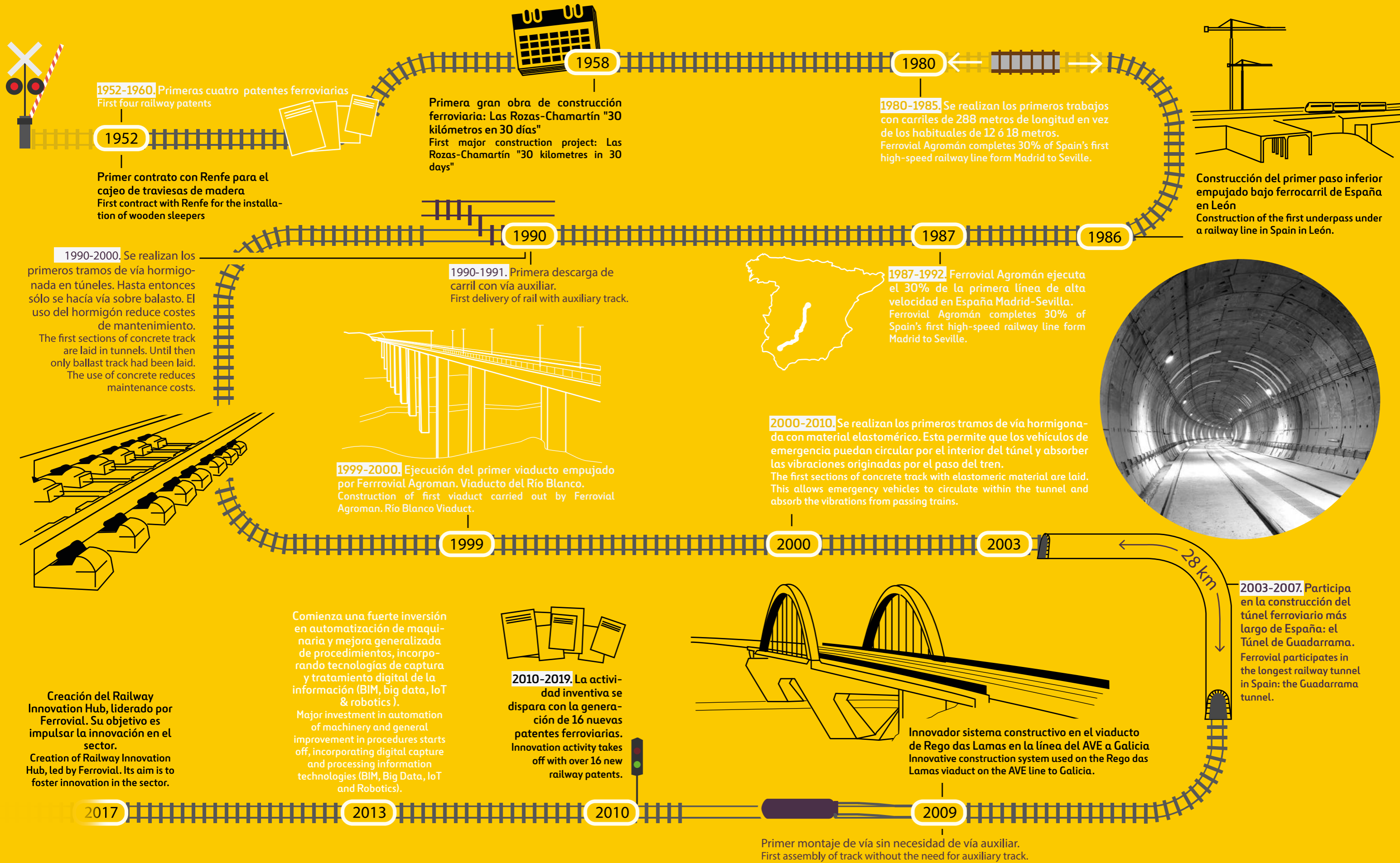
There is no doubt cybersecurity has become an essential part of managing the technology risks to which companies are exposed. The digital transformation and Ferrovial's use of new technologies have led to a series of new challenges and issues the company's Security Department is working on to continue offering trust and digital security. —

# Más de 65 años de innovación en ferrocarriles

Recorrido por las obras más destacadas de la compañía en el sector ferroviario, desde su primer contrato con Renfe en 1952.

# More than 65 years of innovation in the railway sector

A look back at the company's major railway projects, from its first contract with Renfe in 1952.



# NUEVOS PERFILES PROFESIONALES

## NEW PROFESSIONAL BACKGROUNDS

La apuesta por la digitalización y el intra-emprendimiento ha propiciado la aparición de perfiles profesionales especializados en estos ámbitos dentro de Ferrovial. Estos son algunos de ellos.

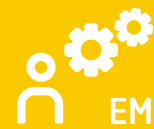
A commitment to digitization and intra-entrepreneurism has led to the rise of professional backgrounds specializing in these areas at Ferrovial. Here are a few of them.



### INNOVATION ECOSYSTEM SPECIALIST

Responsable de identificar el ecosistema abierto de socios de innovación (centros de investigación, grandes corporaciones, agencias gubernamentales, startups) a nivel global. Validación de startups de la compañía (red de evaluadores y plataforma interna), de acuerdo a las necesidades de los negocios de Ferrovial. Contribuye al posicionamiento de Ferrovial como referente de innovación y transformación digital, en foros, grupos de trabajo del sector y medios.

Responsible for identifying the open ecosystem for innovation partners (research centers, large corporations, government agencies, start-ups) worldwide. Validation of the company's start-ups (evaluator network and internal platform) pursuant to Ferrovial business needs. This person contributes to Ferrovial's positioning as a reference in innovation and digital transformation in forums, sector work groups and the media.



### EMERGING TECHNOLOGIES SPECIALIST

Experto en el uso de tecnologías innovadoras (drones, impresión 3D, robótica, realidad virtual, blockchain, etc) para dar soluciones a retos de negocio.

An expert in the use of innovative technologies (drones, 3D printing, robotics, virtual reality, blockchain, etc.) to offer solutions to business challenges.



### CLOUD ARCHITECT

Experto en diseñar e implementar soluciones Cloud (Azure, Bluemix, Google Cloud, AWS...), definiendo la arquitectura tecnológica más adecuada a las necesidades de cada iniciativa o proyecto.

An expert in designing and implementing cloud solutions (Azure, Bluemix, Google Cloud, AWS...), defining the most adequate technology architecture to meet the needs of each initiative or project.



### PRODUCT OWNER

Responsable de validar productos mínimos viables. Se encarga de definir el conocido como 'roadmap', es decir, el proceso de desarrollo y vida de un producto. Planifica las entregas junto con los desarrolladores. Conoce metodología agile, SCRUM o similares.

Responsible for validating minimal feasible products. This person defines what is known as the roadmap; in other words, the product development and lifecycle. They plan deliveries along with developers. They know flexible SCRUM or similar methods.



### IOT SPECIALIST

Analiza las tendencias en el área de IoT, tanto desde el punto de vista de negocio, como desde el tecnológico, evaluando las plataformas y soluciones existentes en el mercado. Asesora a las unidades de negocio en sus iniciativas de IoT para aportar el conocimiento acumulado, incorporar buenas prácticas y experiencias y garantizar la coherencia entre las soluciones.

This person analyzes trends in IoT from a business as well as technological perspective, evaluating the platforms and solutions that currently exist on the market. They advise business divisions on their IoT initiatives to contribute the knowledge gained, include best practices and experiences and guarantee coherency among solutions.



### DATA SCIENTIST

Experto en generar valor a partir de Análisis Avanzada de los datos en el contexto del Big Data, la inteligencia artificial y los datos de IoT. Su objetivo es identificar los algoritmos y técnicas estadísticas que deben aplicarse para definir patrones y realizar predicciones sobre los que construir estrategias que respondan a los retos de la compañía.

An expert in generating value based on Advanced Data Analytics in the context of Big Data, artificial intelligence and IoT data. Their goal is to identify algorithms and statistics techniques that must be applied to define patterns and make predictions to build strategies to overcome the company's challenges.



### DATA ARCHITECT

Definir e implementar la estrategia y el roadmap de la arquitectura/gestión del dato que permita alinear negocios e IT. Organiza procedimientos para gestionar datos, así como su mantenimiento, asegurando su precisión, integridad y seguridad.

Defining and implementing the strategy and roadmap for the data architecture/management to align business and IT. This person organizes procedures to manage data as well as for its maintenance, ensuring precision, integrity and security.



### GROWTH HACKER

Su cometido es crear estrategias para ampliar el número de usuarios o clientes utilizando para ellos herramientas, procesos y soportes de comunicación digital, como redes sociales, optimización en motores de búsqueda, creación de contenidos o mejora de la experiencia del usuario. Realiza el seguimiento de sus logros utilizando Analytics.

This person's mission is to create strategies to increase the number of users or customers by using tools, processes and digital communication media such as social networks, managing search engine optimization, creating content and improving the user experience. They monitor progress using Analytics.



### USER EXPERIENCE SPECIALIST

Especialista en definir la experiencia de usuario de las iniciativas de transformación digital de la compañía. Se encarga de la investigación de usuarios, la definición de la arquitectura de información, el diseño de interacción y la coordinación, tanto con las áreas de negocio, como con los equipos de diseño y ejecución.

A specialist who defines the user experience for the company's digital transformation initiatives. They are responsible for user research, defining information architecture and designing interaction and coordination in business areas as well as with design and execution teams.

# MATEMÁTICAS, CURIOSIDAD E INNOVACIÓN

MATHEMATICS, CURIOSITY AND INNOVATION

En este número traemos un perfil coral. No son muchas las niñas que se inclinan por estudios STEM, pero en Ferrovial contamos con brillantes profesionales, algunas de las cuales ya han pasado por estas páginas. Tres mujeres, tres perfiles con orígenes y motivaciones diferentes, pero con un punto en común: desarrollan su labor profesional en el área de Innovación. Nos hubiese gustado traer a todas las mujeres que trabajan en esta área, pero no cabrían en la sección. Un ejemplo para las niñas y adolescentes que se acercan al mundo STEM en busca de un futuro profesional.

Despite the fact that few girls tend to take up STEM studies, at Ferrovial we have some brilliant professionals, some of whom we have already featured on these pages. In this edition we feature three women whose profiles indicate disparate origins and motivations, yet they all have in common their work in the field of innovation. We do not have room here to highlight all the women working in this sector, but the three we feature here are an example for all the little girls and teenagers interested in the world of STEM with a view to their professional future.

**Bárbara Fernández**  
Gerente de Innovación y Relación con los Negocios de Ferrovial  
Manager of Innovation and Business Relations of Ferrovial

**Lorena Cuadrado**  
Gerente de O&M y miembro del Comité de Innovación de Cintra  
Manager of O&M and member of Cintra's Innovation Committee



**Laura Tordera**  
Jefa de I+D de Ferrovial Agroman  
Head of R&D of Ferrovial Agroman

Que tu madre sea de las primeras matemáticas de España podría ser una responsabilidad, pero en realidad fue una oportunidad para aprender esta ciencia como un juego, asociándolo a diversión y viéndolo como algo natural, sin percibir la complejidad de esta rama del saber. De ahí proviene el amor de Laura Tordera por esta disciplina.

Sin embargo, no fue este el camino por el que llegó a la ingeniería Bárbara Fernández, sin antecedentes familiares ni una marcada vocación por la ingeniería, si mostraba desde pequeña una gran curiosidad por cuestiones distintas, gran afinidad con las ciencias, además “del interés por entender el porqué de las cosas”.

Por último, Lorena Cuadrado, que a la pasión por las matemáticas añade también la del dibujo. En su caso si había cierta afinidad familiar, “dudaba entre la arquitectura o la ingeniería, y finalmente me decanté por esta última en la especialidad de Estructuras”, nos cuenta. “Aunque lo que hago en la actualidad no tiene nada que ver con lo que estudié, en Caminos lo que te curte es el método, es un poco descubrir tu propia aventura”.

Así explican Bárbara, Laura y Lorena su llegada al mundo de la ingeniería y el proceso de desarrollo y crecimiento profesional, hasta su aterrizaje en el área de innovación en la Corporación, Ferrovial Agroman y Cintra respectivamente.

Laura es Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid, porque “me gustaban las matemáticas, pero buscaba una aplicación práctica” según nos cuenta, se especializa en Hidráulica y Energía. “Elegí esta especialización porque en la época en que me incorporé a la universidad era el área más moderna e innovadora”. En aquel momento se empieza a hablar de energías renovables y nuevos combustibles, y el profundizar en estas nuevas aplicaciones y tecnologías es lo que la empuja a decantarse por esta especialidad.

“Elijo la Ingeniería de Caminos porque quiero ser partícipe en hacer una sociedad en la que se viva me-

The fact that your mother is one of Spain's foremost mathematicians might be seen as something difficult to live up to, but in fact it proved an opportunity to learn this branch of science by treating it as a game, associating it with fun and seeing it as something natural, with no perception that this branch of knowledge was particularly complex. This is the reason underlying Laura Tordera's love of her chosen discipline.

Engineer Barbara Fernández took a completely different path. With no family background, nor any evident vocation for engineering, she did however, show an enormous curiosity as a child for many different questions, with a considerable affinity for science in general, and “an interest in discovering the whys and wherefores of things”.

Lorena Cuadrado, in addition to her passion for mathematics, had a love of drawing. In her case there was a family affinity: “I couldn't decide between architecture or engineering, but finally I chose the latter specializing in Structures” she tells us. Although what I am doing now has nothing to do with my civil engineering studies, the training helps with the method, it is a bit like embarking on your own adventure”.

Barbara, Laura and Lorena explain how they arrived at engineering and the process of development and professional growth in their career path that ultimately led them to the field of innovation with the Corporation, Ferrovial Agroman and Cintra respectively.

Laura is a Civil Engineer who studied at the Madrid

“Mi experiencia en obra me ha permitido entender la complejidad de la gestión de los proyectos de construcción y los plazos tan estrictos que se manejan”.

Laura Tordera, Jefa de I+D de Ferrovial Agroman.

“jor”, nos cuenta, “creo que las infraestructuras deben ser más sostenibles, han de servir para hacer la vida más fácil a las personas y más habitables las ciudades”.

Después de una brillante etapa escolar Bárbara se da de bruces con el mundo universitario, “aunque al principio me desmotivé, saqué adelante la carrera por mi perseverancia “nos cuenta sobre su paso por la escuela de Ingeniería Industrial. Compagina la carrera con distintos trabajos, “no siempre vinculados a mi formación, pero que me ayudaban a desarrollarme personal y profesionalmente”, nos cuenta. La enseñanza y el entretenimiento a niños fueron sus primeras fuentes de ingresos, de esta experiencia Barbara nos cuenta que “aprendes a improvisar y a manejar situaciones complejas de conflicto, ya que nunca sabes por dónde va a salir un niño y tienen una capacidad de amotinamiento difícilmente igualable”.

Lorena aprovecha su año en el Politécnico de Turín para formarse en las áreas más próximas al transporte. “Mi primera beca fue en el departamento de cálculo de estructuras en otra compañía del sector, pero pronto me di cuenta que eso no era lo mío. Mis compañeros en esa empresa llevaban mucho tiempo haciendo cada día las mismas tareas, algo que no me ha pasado en Cintra”, nos confiesa.

Tras rechazar varias ofertas que siempre le llegaban de Estructuras, se incorpora a Cintra en el año 2005 en el área Técnica y de Licitación. Su principal recuerdo es el ambiente y el espíritu de trabajo que había en aquel momento. “Los compañeros con los que coincidí en aquella época, hoy en día, no son sólo compañeros, son amigos. Tuvimos vivencias únicas, y además, aunque no fuera tu proyecto, sabías que si había cierre te quedabas a echar una mano a lo que fuese”, recuerda de sus primeros años en la compañía. Es una época en la que compagina el trabajo con la docencia, dando clases de Ingeniería Sanitaria.

Laura casi sin saber si había terminado la carrera, en el año 2005 se incorpora a Ferrovial Agroman en Palma de Mallorca en el área de Edificación. Una de las obras en las que trabaja en esta primera época y por la que siente una especial estima es el edificio que más tarde albergaría el Laboratorio Experimental de la Universidad de las Islas Baleares. Una obra de la que destaca “el diseño y construcción sostenible con la que fue concebida para los parámetros de la época”. Posteriormente, y todavía

“My years on site enabled me to understand the complex nature of construction project management and the strict schedules to which they adhere”.

Laura Tordera, Head of R&D of Ferrovial Agroman.

en Mallorca, se incorpora a Obra Civil donde entre otros proyectos trabaja en la remodelación del Puerto de Alcudia.

Barbara comenzó su carrera profesional en el mundo de la ingeniería antes de terminar. “Era una pequeña empresa que construía unos vehículos que podían ser manejados por personas con discapacidad anclando la silla en la zona del volante y tuvo la oportunidad de pasar por distintas áreas”. Posteriormente pasó por 3M, hasta su incorporación al contrato del Imerso con Ferrovial Servicios. Ya en Ferrovial, primero en contratos como el anteriormente citados o Vodafone, Airbus, Iberia, etc. hasta que se incorpora al área de licitación estando embarazado de su primer hijo.

Polytechnic University. “I liked maths but I was looking for a practical application of the discipline” she tells us. She specialized in Hydraulics and Energy which, when she started university “was the most modern and innovative area”. At that time there was talk of renewable energies and new fuels and learning more about these new applications and technologies is what led her to choose this specialty.

“I chose civil engineering because I wanted to be active in making a better society for us to live in” she tells us “I believe that infrastructures should be more sustainable, they should make life easier for people and make cities easier to live in”.

Following a brilliant academic record at secondary school, Barbara found university a shock “I was discouraged at first, but I persevered with my degree through sheer determination” she says of her studies at the Industrial Engineering School. She combined her studies with a number of different jobs, “they had nothing to do with my training, yet they helped with my personal and professional development” she recalls. Teaching and entertaining children were her initial way of making some extra cash. “You learn to improvise and manage complex conflictive situations, as you never know what a child might come up with, and they are extremely good at rebelling” she admits.

Lorena spent a year at the Polytechnic University of Turin, learning about areas closer to transport. “My first internship was in the structural calculation department in another

company in the sector, but I soon discovered that I didn't want to specialize in this field. My colleagues in that company had been doing the same thing for so long, which has not happened here at Cintra” she declares.

Having rejected several of the offers sent to her from the Structural Engineering department, she joined Cintra in 2005 in the Technical and Bidding department. She remembers in particular the environment and working spirit prevalent at that time. “The colleagues that I worked alongside were more than just co-workers, they became my friends, and they still are today. We have had some unique experiences and even when it wasn't your own particular project that you were working on, when it came to completion you knew that you would lend a hand with whatever was needed” she recalls of her initial years with the company. At the time she shared her workload with teaching classes in Health Engineering.

Laura joined the construction department of Ferrovial Agroman in Palma de Mallorca in 2005, without actually knowing whether or not she had finally completed her academic studies. One of the projects that she worked on at the start of her career, and of which she is especially proud, is the building that later housed the Experimental Laboratory of the University of the Balearic Islands. This was a project in which she highlights the “sustainable design and construction created for the parameters of the day”. Subsequently, and again in Mallorca, she joined the Civil Engineering department where, among a



“Hemos hecho el Plan Estratégico de Innovación de Cintra. Hemos trabajado en cómo queríamos que fuese el modelo organizativo y de gestión de la innovación. Ha sido poner todo en orden, dar a las cosas que hacemos sentido, proceso, método”.

Lorena Cuadrado,  
Gerente de O&M y miembro del Comité de Innovación de Cintra.

“We have devised the Cintra Strategic Innovation Plan, working on the ultimate model and innovation management. It was a case of putting things in order, giving meaning, processes and method to what we do”.

Lorena Cuadrado,  
Manager of O&M and member of Cintra's Innovation Committee.

Al igual que Bárbara, Lorena tuvo que gestionar equipos, tras su paso por licitación, entra en contacto con el mundo de la Operación y Mantenimiento en el área Técnica. “En esta época me entusiasmo el desarrollo de las personas del equipo, y mi experiencia en la docencia me vino muy bien”, nos dice Lorena.

Corre el año 2010 cuando Laura se traslada de vuelta a Madrid y se incorpora al incipiente departamento de I+D+i. “Fue un auténtico desafío, era un área nueva y desconocida, pero a la vez con mucho potencial, teníamos todo por hacer”, nos cuenta.

Desde entonces, se han puesto en marcha más de 100 proyectos en los que Laura ha aportado su experiencia previa. “Mi experiencia en obra me ha permitido entender la complejidad de la gestión de los proyectos de construcción y los plazos tan estrictos que se manejan. Por tanto, soy consciente de las limitaciones que existen a la hora de implantar nuevas tecnologías o determinados proyectos de innovación e I+D en ellos”, afirma.

La colaboración y la participación en proyectos de investigación en ámbito europeo ha sido fundamental para impulsar el área en Ferrovial Agroman. Desde 2012, la compañía ha participado en 11 proyectos multidisciplinarios y consorciados en los que también han participado compañías tecnológicas, centros de investigación y universidades. “Estos proyectos financiados por la Comisión Europea nos han permitido a conocer de primera mano las tecnologías más punteras, lo que ha ido de la mano del fomento de una cultura de innovación en la compañía y ha permitido convertir a Ferrovial Agromán en un miembro importante en el ecosistema innovador internacional” nos dice Laura.

Bárbara coincide con Gabriel Cuervo en un proyecto de innovación en el área de eficiencia energética que se quería poner en marcha en el operador de telecomunicaciones, encuentro que permitiría tiempo más tarde, su incorporación al área de Innovación en la Corporación. De su experiencia en la línea nos cuenta: “Es muy interesante. Entrar en una unidad de gestión y tu tarea es gestionar una mini empresa, tienes tu cliente, tus proveedores y tu equipo de trabajo. A partir de ahí, eres el responsable de los resultados”.

Por su lado, Lorena tiene la oportunidad de incorporarse al área de Innovación en 2017, “entré en el área en un momento apasionante, ya que había mucho foco puesto en el desarrollo de la Innovación en la división”, nos comenta. “Hemos hecho el Plan Estratégico de Innovación de Cintra, hemos trabajado en cómo queríamos que sea el modelo organizativo y de gestión de la innovación. Ha sido poner todo en orden, dar a las cosas que hacemos sentido, proceso, método. Plantearnos porqué lo hacemos, cómo las queremos y hasta dónde queremos llegar”.

number of other projects, she worked on remodeling the Port of Alcudia.

Barbara began her professional career in the world of engineering even before she had finished her degree. “It was a small company that built vehicles for the disabled, attaching the seat in the steering wheel area and I was able to work in different departments”. Subsequently she worked for 3M until she joined Ferrovial Services as a member of the Imserso contract team. She went on to work on other projects with the company and on contracts with Vodafone, Airbus and Iberia, until she joined the Tenders Department, despite being pregnant with her first child.

Like Barbara, Lorena had to manage teams. Following a period working in Tenders and Bidding she got to know the world of Operations and Maintenance in the Technical area “At that time I was interested in the development of team members and my teaching experience was a great help” recounts Lorena.

In 2010 when Laura returned to Madrid and joined the recently created R+D+i department “It was a real challenge, a new and hitherto unknown area, but at the same time one with considerable potential. We had so much to do” she recalls.

Since then, over a 100 projects have been set up to which Laura has contributed her previous experience. “My years on site enabled me to understand the complex nature of construction project management and the strict schedules to

which they adhere. Therefore, I am aware of the limitations on implementing new technologies or specific innovative and R+D in these projects” she states.

Collaboration and participation in research projects in Europe have been significant in driving this area in Ferrovial Agroman. Since 2012, the company has participated in 11 multidisciplinary projects and consortia in which technological companies, research centers and universities have taken part. “These projects, financed by the European Commission, have enabled us to discover the latest technologies at first hand, along with a culture of innovation in the company that has enabled Ferrovial Agroman to become an important component of the international innovative ecosystem” says Laura.

Barbara coincided with Gabriel Cuervo working on an innovative project in the field of energy efficiency, promoted by Vodafone, and this meeting subsequently led to her joining the innovation department of the Corporation. From her experience in this line of work she tells us “It is really interesting. You go into a management unit and your task is to manage a mini company, you have your client, your suppliers and your work team. From thereon you are responsible for results”.

Lorena then joined the innovation department in 2017 “I joined at a particular exciting time, as the focus was on developing innovation in the division” she comments. “We devised the Cintra Strategic Innovation Plan, working on the ultimate organization

Laura también tiene un perfil de representación institucional en organismos internacionales, entre los que destaca ENCORD (European Network of Construction Companies focused on R&D), asociación europea en la que participan las grandes constructoras internacionales centrada en el área de la I+D, donde ha sido Secretaria General desde 2012: “Es muy importante la colaboración como sector para alcanzar objetivos comunes y ser capaces de transmitir a la sociedad la importancia de la innovación en el sector de las infraestructuras”.

Uno de los principales retos para Lorena ha sido “desmitificar la asociación inconsciente que se hace de innovación y tecnología digital. Algo puede ser innovador y no tiene por qué estar relacionada absolutamente para nada con la tecnología y mucho con la parte de eficiencia. La innovación no tiene que ser solo del área de operaciones tiene que ser de toda la organización y por eso toda la organización tiene su representante en el comité de innovación”, nos cuenta.

Barbara cree que es importante el papel de “traductor” entre las distintas partes y engranajes, por la resiliencia se convierte en un valor fundamental. “En innovación no todo es creatividad, depende del rol que tengas. Si tu papel es el de ser impulsor, conectar los puntos, y poner en orden las prioridades e intereses de las partes, no es tan relevante ser creativo, es importante ser buen negociador y tener resiliencia. La clave es el trabajo en equipos diversos donde confluyan perfiles diferentes”.

“Es importante no caer en los tópicos ni en las modas tecnológicas, mirar las tendencias, y tratar de saber cómo nos pueden ayudar en nuestro negocio. Existen diferentes objetivos en la innovación, aunque no debemos dejarnos llevar por lo último. Tenemos que preguntarnos cómo podemos hacerlo mejor y añadir valor

model and innovation management. It was a case of putting things in order, giving meaning, processes and method to what we do. We looked at why we do things, how we want them to be, and how far we can go.”

Laura also has a profile as an institutional representative in international bodies, including ENCORD (European Network of Construction Companies concerned with R&D) a European association based on R+D with a number of major international construction companies as its members, of which she has been general secretary since 2012: “It is very important to collaborate as a sector in order to obtain common goals, and to convey to society the importance of innovation in the infrastructures sector”.

One of the main challenges for Lorena was to “debunk the myth of unconsciously associating innovation and digital technology. Something may be innovative yet in no way does it need to be related to technology, whereas it may have a lot to do with efficiency. Innovation should not just be confined to operations, it should also be part of the whole organization, and this is why an organizational representative is a member of the innovation committee” she states.

Barbara believes that the role of “translator” is important for the different parts and components that make it all work, so that resilience becomes a fundamental value. “Innovation is not all about creativity; it depends on your role. If you are a driving force, you join the dots and organize priorities and interests of the parties, being creative is not always so relevant, what is important is knowing how to be a good negotiator and to be resilient. The key is to have diverse



**Lorena Cuadrado**

Gerente de O&M y miembro del Comité de Innovación de Cintra  
Manager of O&M and member of Cintra's Innovation Committee



**Bárbara Fernández**  
Gerente de Innovación y Relación con los Negocios de Ferrovial  
Manager of Innovation and Business Relations of Ferrovial

“Es importante no caer en los tópicos ni en las modas tecnológicas, mirar las tendencias, y tratar de saber cómo nos pueden ayudar en nuestro negocio”.

Bárbara Fernández,  
Gerente de Innovación y Relación con los Negocios de Ferrovial.

“It is important not to fall into the trap of cliché or fall prey to technological fashions, to look at trends and try to find out how they can help us”.

Bárbara Fernández,  
Manager of Innovation and Business Relations of Ferrovial.

a nuestros clientes, a los accionistas y a la sociedad, con los objetivos claros”, concluye Bárbara.

Para Laura Tordera “la compañía está realizando un gran trabajo en el campo de la innovación, liderando el cambio que se está produciendo en el ámbito de las infraestructuras y posicionándose como una de las compañías líderes del sector. Definitivamente, Ferrovial está preparada para el futuro”, concluye.

Después de hablar con Lorena, Laura y Bárbara hemos conocido la pasión que las une y la visión de la Innovación en Ferrovial, desde su origen hasta lo que nos espera en el medio y largo plazo, pero sobre todo con método y dando los pasos adecuados. —

teams gathering different profiles”.

“It is important not to fall into the trap of cliché or fall prey to technological fashions, to look at trends and try to find out how they can help us. Innovation has many different goals, although we should not get carried away by latest developments. We have to wonder how we can do things better, how we can provide added value to our customer, shareholders and society with a clear goal” concludes Bárbara.

For Laura Tordera “the company is doing a good job in the field of innovation, leading the change that is taking place in the area of infrastructures and gaining a position as a leader in the sector. In short, Ferrovial is prepared for the future” she says.

Having talked to Lorena, Laura and Bárbara we have seen the passion that unites them and Ferrovial’s vision for innovation, not only from the start, but also in terms of what can be expected in the mid and long term, however, above all, employing method and taking the right steps to achieve that vision. —

# WòNDò

## Tu nueva app de transporte en Madrid



Selecciona, compara y planifica la mejor ruta por la ciudad



Encuentra motos, bicis y coches compartidos cercanos a ti



Contrata un taxi compartido para ir a eventos y preocúpate solo de disfrutar



¡Descubre la nueva app de movilidad de Ferrovial!

