



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Administración y Dirección de Empresas

Diseño e implementación de la estrategia corporativa en un  
equipo de estudiantes: El caso de Hyperloop UPV en el  
curso 2019-2020

Trabajo Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de Empresas

AUTOR/A: Hernández Cerrillo, Javier

Tutor/a: Baviera Puig, Tomás

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

*A mi familia, por su apoyo incondicional durante toda la carrera.*

*A mis amigos de la carrera, por haber hecho de estos cinco años una experiencia irrepetible.*

*Al equipo Hyperloop UPV, por haber sido parte fundamental en el desarrollo de este Trabajo Fin de Grado.*

*A mi tío Iñaki, por todo lo que me ha enseñado, por su increíble apoyo durante mis años en Hyperloop UPV y por hacer que siempre me superase a mí mismo.*

## Tabla de contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                | <b>7</b>  |
| 1.1. RESUMEN .....   | 7         |
| RESUM .....  | 9         |
| ABSTRACT .....   | 11        |
| 1.2. MOTIVACIÓN PERSONAL.....                              | 13        |
| 1.3. OBJETIVOS .....                                       | 13        |
| 1.4. METODOLOGÍA .....                                     | 14        |
| 1.5. ASIGNATURAS RELACIONADAS .....                        | 15        |
| 1.6. ORDEN DOCUMENTAL .....                                | 16        |
| <b>2. ANTECEDENTES .....</b>                               | <b>18</b> |
| 2.1. GENERACIÓN ESPONTÁNEA .....                           | 18        |
| 2.2. EL MODELO DE TRANSPORTE ACTUAL.....                   | 20        |
| 2.3. HYPERLOOP. EL CONCEPTO .....                          | 22        |
| 2.4. HYPERLOOP POD COMPETITION .....                       | 23        |
| 2.5. HYPERLOOP UPV .....                                   | 25        |
| <b>3. LA ESTRATEGIA CORPORATIVA DE HYPERLOOP UPV .....</b> | <b>29</b> |
| 3.1. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA.....                          | 29        |
| 3.1.1. Contexto .....                                      | 29        |
| 3.1.2. Análisis Estratégico de Hyperloop UPV.....          | 32        |
| 3.1.2.1. Misión, visión y valores .....                    | 32        |
| 3.1.2.2. Ecosistema Hyperloop.....                         | 32        |
| 3.1.2.3. Stakeholders .....                                | 40        |
| 3.1.2.4. Análisis DAFO.....                                | 49        |
| 3.2. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA .....                      | 53        |
| 3.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA .....                 | 56        |
| 3.3.1. Turian 1.0.....                                     | 57        |
| 3.3.2. Turian 2.0.....                                     | 58        |
| 3.3.3. Pod Innovación .....                                | 60        |
| 3.3.4. European Hyperloop Week.....                        | 62        |
| 3.3.5. Training Center .....                               | 67        |
| <b>4. EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA .....</b>                | <b>69</b> |
| 4.1. SATISFACCIÓN DE LOS STAKEHOLDERS .....                | 69        |
| 4.1.1. Equipo .....  | 69        |
| 4.1.2. Patrocinadores.....                                 | 74        |
| 4.1.3. Generación Espontánea y UPV .....                   | 75        |
| 4.1.4. Seguidores .....                                    | 76        |
| 4.2. EVALUACIÓN DE LOS PROYECTOS .....                     | 79        |
| 4.2.1. Turian 1.0.....                                     | 79        |
| 4.2.2. Turian 2.0.....                                     | 80        |
| 4.2.3. Pod Innovación .....                                | 81        |
| 4.2.4. European Hyperloop Week.....                        | 83        |
| 4.2.5. Training Center .....                               | 86        |
| 4.2.6. Resumen de la valoración de los proyectos .....     | 87        |
| <b>5. PROPUESTAS DE MEJORA.....</b>                        | <b>88</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>6. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>91</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>  | <b>94</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>98</b> |
| ANEXO 1: RELACIÓN DE ESTE TRABAJO FIN DE GRADO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE .....    | 98        |
| ANEXO 2: CUESTIONARIO PARA LA ENCUESTA DE MOTIVACIÓN ENVIADA A LOS MIEMBROS DE HYPERLOOP UPV ..... | 100       |
| ANEXO 3: PLAN COMPLETO DE ACTIVIDADES DURANTE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK 2021.....                 | 107       |
| ANEXO 4: ILUSTRACIONES DE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK 2021 .....                                    | 114       |

# Índice de Tablas

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1: OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE GRADO .....   | 13 |
| TABLA 2: ASIGNATURAS RELACIONADAS CON EL TRABAJO FIN DE GRADO .....   | 15 |
| TABLA 3: ORDEN DOCUMENTAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO .....  | 16 |
| TABLA 4: GRUPOS DE GENERACIÓN ESPONTÁNEA EN 2022 .....  | 18 |
| TABLA 5: DOCUMENTOS EXIGIDOS POR SPACE X EN LA HYPERLOOP POD COMPETITION .....  | 24 |
| TABLA 6: GANADORES DE LA HYPERLOOP POD COMPETITION 2017-2019 Y VELOCIDADES MÁXIMAS ALCANZADAS .....                   | 25 |
| TABLA 7: MISIÓN, VISIÓN Y VALORES DE HYPERLOOP UPV .....  | 32 |
| TABLA 8: EMPRESAS MÁS IMPORTANTES DE HYPERLOOP ACTUALMENTE .....  | 34 |
| TABLA 9: EQUIPOS MÁS IMPORTANTES DE HYPERLOOP EN 2019 .....   | 36 |
| TABLA 10: NÚMERO DE MIEMBROS POR SUBSISTEMA EN 2019 .....   | 40 |
| TABLA 11: PATROCINADORES DE HYPERLOOP UPV EN 2019 .....   | 45 |
| TABLA 12: OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA DEL EQUIPO APLICADOS A CADA STAKEHOLDER. ....                                    | 55 |
| TABLA 13: ALINEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA CON LOS PROYECTOS DESARROLLADOS EN EL CURSO 2019-2020 .....  | 57 |
| TABLA 14: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TURIAN 1.0 .....   | 57 |
| TABLA 15: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TURIAN 2.0 .....   | 58 |
| TABLA 16: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO POD INNOVACIÓN .....   | 60 |
| TABLA 17: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EUROPEAN HYPERLOOP WEEK .....  | 62 |
| TABLA 18: CALENDARIO PROPUESTO PARA LOS ENSAYOS TÉCNICOS DURANTE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK .....                     | 65 |
| TABLA 19: CALENDARIO PROPUESTO PARA LOS EVENTOS PÚBLICOS DURANTE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK .....                     | 65 |
| TABLA 20: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TRAINING CENTER .....  | 67 |
| TABLA 21: CURSOS OFRECIDOS EN EL HYPERLOOP UPV TRAINING CENTER .....  | 67 |
| TABLA 22: VALORACIÓN RECIBIDA POR HYPERLOOP UPV EN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE GENERACIÓN ESPONTÁNEA EN 2020 ..... | 76 |
| TABLA 23: EQUIPOS PARTICIPANTES EN LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK 2021 .....  | 83 |
| TABLA 24: EMPRESAS COLABORADORAS DE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK 2021 .....   | 84 |
| TABLA 25: GANADORES DE LOS DIFERENTES PREMIOS DE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK 2021 .....                                | 85 |
| TABLA 26: EVALUACIÓN DE LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS EN LOS DIFERENTES PROYECTOS .....                 | 87 |

# Índice de Ilustraciones

|   |    |
|---|----|
| ILUSTRACIÓN 1: ESQUEMA DEL MÉTODO PRINCIPAL UTILIZADO PARA EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA CORPORATIVA DE HYPERLOOP UPV..... | 14 |
| ILUSTRACIÓN 2: DISEÑO DE CÁPSULA DE HYPERLOOP PROPUESTA POR ZELEROS.....  | 22 |
| ILUSTRACIÓN 3: DISEÑO CONCEPTUAL DEL HYPERLOOP PROPUESTO POR ELON MUSK EN 2013 .....  | 24 |
| ILUSTRACIÓN 4: DISEÑO PROPUESTO POR HYPERLOOP MAKERS UPV EN EL HYPERLOOP DESIGN WEEKEND EN 2016 .....                       | 26 |
| ILUSTRACIÓN 5: PROTOTIPO ATLANTIC II PARA LA HYPERLOOP POD COMPETITION II EN 2017 .....                                     | 27 |
| ILUSTRACIÓN 6: PROTOTIPO VALENTIA PARA LA HYPERLOOP POD COMPETITION III EN 2018 .....                                       | 27 |
| ILUSTRACIÓN 7: PROTOTIPO TURIAN PARA LA HYPERLOOP POD COMPETITION IV EN 2019 .....  | 28 |
| ILUSTRACIÓN 8: TWEET DE ELON MUSK EN EL QUE DESVELA LAS NUEVAS CARACTERÍSTICAS DE LA COMPETICIÓN. ....                      | 29 |
| ILUSTRACIÓN 9: ESTRUCTURA DE HYPERLOOP UPV EN EL INICIO DEL CURSO 2019-2020 .....   | 30 |
| ILUSTRACIÓN 10: REPRESENTACIÓN DEL ECOSISTEMA HYPERLOOP EN 2019 .....   | 33 |
| ILUSTRACIÓN 11: MATRIZ DIVULGACIÓN-TECNOLOGÍA.....  | 37 |
| ILUSTRACIÓN 12: MATRIZ DIVULGACIÓN-TECNOLOGÍA CON LOS EQUIPOS POSICIONADOS .....  | 38 |
| ILUSTRACIÓN 13: REPRESENTACIÓN VISUAL DE LA TEORÍA DE MOTIVACIÓN-HIGIENE.....   | 43 |
| ILUSTRACIÓN 14: PATROCINADORES DE HYPERLOOP UPV EN 2019.....  | 45 |
| ILUSTRACIÓN 15: DIAGRAMA DE VENN CON LOS OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA Y LOS STAKEHOLDERS DE HYPERLOOP UPV...                  | 56 |
| ILUSTRACIÓN 16: DISEÑO PRELIMINAR DEL PROTOTIPO TURIAN 2.0 .....  | 59 |
| ILUSTRACIÓN 17: NUEVA ESTRUCTURA DEL EQUIPO CON LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN .....   | 61 |
| ILUSTRACIÓN 18: LOGOTIPO DE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK .....  | 63 |
| ILUSTRACIÓN 19: ORGANIGRAMA DE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK 2020 .....  | 66 |
| ILUSTRACIÓN 20: IMAGEN CAPTADA DURANTE UNO DE LOS ENSAYOS DE TURIAN .....   | 80 |
| ILUSTRACIÓN 21: LOGOTIPO DE IGNIS .....   | 81 |
| ILUSTRACIÓN 22: DESCOMPOSICIÓN DE LOS SISTEMAS PRESENTES EN IGNIS .....   | 82 |
| ILUSTRACIÓN 23: IMAGEN CAPTADA DURANTE LA CELEBRACIÓN DE LA EUROPEAN HYPERLOOP WEEK (24/07/2021).....                       | 84 |
| ILUSTRACIÓN 24: IMAGEN CAPTADA DURANTE UNA DE LAS SESIONES DEL TRAINING CENTER DE HYPERLOOP UPV .....                       | 86 |

# Índice de Gráficos

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DE LA ENERGÍA CONSUMIDA POR PASAJERO EN UNA RUTA ENTRE LOS ÁNGELES Y SAN FRANCISCO<br>SEGÚN DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE ..... | 21 |
| GRÁFICO 2: DISTRIBUCIÓN DE LOS MIEMBROS DE HYPERLOOP UPV SEGÚN ESCUELA/FACULTAD EN 2019.....   | 42 |
| GRÁFICO 3: NÚMERO DE PATROCINADORES POR EQUIPO EN 2019 .....   | 44 |
| GRÁFICO 4: VALORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE LA NUEVA ESTRATEGIA POR EL EQUIPO .....  | 72 |
| GRÁFICO 5: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PATROCINADORES DE HYPERLOOP UPV ENTRE LOS AÑOS 2020 Y 2021.....   | 74 |
| GRÁFICO 6: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE SEGUIDORES DE HYPERLOOP UPV EN INSTAGRAM Y LINKEDIN ENTRE 2020 Y 2021<br>.....  | 77 |
| GRÁFICO 7: AUDIENCIA DE HYPERLOOP UPV SEGÚN PLATAFORMA DURANTE EL EJERCICIO 2020/2021 .....  | 78 |
| GRÁFICO 8: VALORACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO DE HYPERLOOP UPV EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN DURANTE EL<br>EJERCICIO 2020/2021 .....                           | 79 |

# 1. Introducción

## 1.1. Resumen

Hyperloop UPV es un equipo universitario perteneciente a Generación Espontánea, un programa creado por la Universitat Politècnica de València con el objetivo de convertirse en una lanzadera para iniciativas que proviniesen enteramente de los estudiantes de la universidad. El objetivo principal de Hyperloop UPV es apoyar el desarrollo de la tecnología de Hyperloop a través del diseño y construcción de prototipos funcionales. A nivel personal, me incorporé al equipo en 2018 y en el curso 2019-2020 fui nombrado capitán, asumiendo la responsabilidad de todas las actividades. Ese curso supuso un punto de inflexión en la trayectoria del equipo. El presente TFG describe los pormenores de la reorientación estratégica que impulsamos desde la dirección del equipo.

Por su parte, Hyperloop representa la idea de un nuevo medio de transporte que utiliza cápsulas levitando en el interior de un tubo al vacío. Por tanto, al no haber apenas fuerzas de rozamiento y fricción que lo frenen, Hyperloop es capaz de alcanzar velocidades de hasta 1.000 km/h con un consumo energético mucho menor que otros medios de transporte.

Desde su creación en 2016, la actividad de Hyperloop UPV venía enmarcándose en la participación en la Hyperloop Pod Competition, una competición internacional organizada por Elon Musk y SpaceX en Estados Unidos. Este certamen estaba dirigido a equipos universitarios y el reto consistía en diseñar y construir prototipos de Hyperloop capaces de alcanzar la máxima velocidad posible en el interior de una pista de pruebas instalada en Los Ángeles.

Sin embargo, en julio de 2019, Elon Musk muestra su deseo de acometer cambios relevantes para la próxima edición de la competición, la cual nunca llega a celebrarse. Durante los meses siguientes a este anuncio, al no tener ninguna normativa técnica que confirmase la competición, la dirección del equipo decidimos desarrollar una nueva estrategia corporativa para Hyperloop UPV, con el objetivo de mantener el interés de nuestros stakeholders y minimizar nuestra dependencia de la competición americana.

En consecuencia, este Trabajo Fin de Grado trata de explicar cómo un momento de incertidumbre se convirtió en una oportunidad para expandir un equipo universitario enclaustrado en una competición celebrada al otro lado del mundo. El TFG detalla todo el proceso de análisis estratégico, los objetivos que se marcaron para asegurar una proyección sostenible a largo plazo que trascendieran la mera competición universitaria, y el desarrollo de los proyectos que se acometieron para llevar a cabo dicha estrategia. Para ello, el TFG comienza describiendo el análisis del equipo y su entorno que se llevó a cabo en los primeros meses del curso 2019-2020, con la idea de comprender los intereses de los stakeholders en un momento de gran incertidumbre. Este análisis dio

como resultado el establecimiento de los objetivos estratégicos clave: Aprendizaje, Desarrollo de Tecnología, Divulgación y Repercusión Pública. Para lograr estos objetivos, la dirección estableció cinco proyectos, algunos de los cuales estaban abiertos a continuar con la competición americana. En general, se buscaba un nuevo modelo de gestión y unos nuevos retos que contribuyeran a desarrollar la tecnología Hyperloop de un modo más escalable y más abierto a colaboraciones con equipos de otros países. Además, este cambio coincidió con el estallido de la emergencia sanitaria de la COVID-19, que incrementó todavía más la necesidad estratégica de cohesión en torno a un modelo que fuera más realista.

El presente TFG recoge toda la experiencia del análisis, diseño, implementación y evaluación del plan estratégico para Hyperloop UPV en el que participé como capitán del equipo en el curso 2019-2020. La evaluación de algunos proyectos se extiende al año 2021 debido a que la pandemia impidió que se llevaran a cabo en el tiempo previsto. El TFG termina con diferentes propuestas de mejora para una futura estrategia de Hyperloop UPV.

**Palabras clave:** *Hyperloop, Generación Espontánea, UPV, Estrategia, Innovación, Gestión de Equipos, Evaluación de Proyectos, Comportamiento Organizacional, Liderazgo*

## Resum

Hyperloop UPV és un equip universitari que pertany a Generación Espontánea, un programa creat per la Universitat Politècnica de València amb l'objectiu de convertir-se en una llançadora per a iniciatives que provingueren enterament dels estudiants de la universitat. L'objectiu principal de Hyperloop UPV és donar suport al desenvolupament de la tecnologia de Hyperloop a través del disseny i construcció de prototips funcionals. A nivell personal, em vaig incorporar a l'equip en 2018 i en el curs 2019-2020 vaig ser nomenat capità, assumint la responsabilitat de totes les activitats. Aqueix curs va suposar un punt d'inflexió en la trajectòria de l'equip. El present TFG descriu els detalls de la reorientació estratègica que vam impulsar des de la direcció de l'equip.

Per la seua part, Hyperloop representa la idea d'un nou mitjà de transport que utilitza càpsules levitant a l'interior d'un tub al buit. Per tant, al no haver-hi a penes forces de fregament i fricció que ho frenen, Hyperloop és capaç d'aconseguir velocitats de fins a 1.000 km/h amb un consum energètic molt menor que altres mitjans de transport.

Des de la seua creació en 2016, l'activitat de Hyperloop UPV venia emmarcant-se en la participació en la Hyperloop Pod Competition, una competició internacional organitzada per Elon Musk i SpaceX als Estats Units. Aquest certamen estava dirigit a equips universitaris i el repte consistia a dissenyar i construir prototips de Hyperloop capaços d'aconseguir la màxima velocitat possible a l'interior d'una pista de proves instal·lada a Los Angeles.

No obstant això, al juliol de 2019, Elon Musk mostra el seu desig d'escometre canvis rellevants per a la pròxima edició de la competició, la qual mai arriba a celebrar-se. Durant els mesos següents a aquest anunci, al no tindre cap normativa tècnica que confirmara la competició, la direcció de l'equip vam decidir desenvolupar una nova estratègia corporativa per a Hyperloop UPV, amb l'objectiu de mantindre l'interés dels nostres stakeholders i minimitzar la nostra dependència de la competició americana.

En conseqüència, aquest Treball Fi de Grau tràfic d'explicar com un moment d'incertesa es va convertir en una oportunitat per a expandir un equip universitari enclaustrat en una competició celebrada a l'altre costat del món. El TFG detalla tot el procés d'anàlisi estratègic, els objectius que es van marcar per a assegurar una projecció sostenible a llarg termini que transcendiren la mera competició universitària, i el desenvolupament dels projectes que es van escometre per a dur a terme aquesta estratègia. Per a això, el TFG comença descrivint l'anàlisi de l'equip i el seu entorn que es va dur a terme en els primers mesos del curs 2019-2020, amb la idea de comprendre els interessos dels stakeholders en un moment de gran incertesa. Aquesta anàlisi va donar com a resultat l'establiment dels objectius estratègics clau: Aprenentatge, Desenvolupament de Tecnologia, Divulgació i Repercussió Pública. Per a aconseguir aquests objectius, la direcció va establir cinc projectes, alguns dels quals estaven oberts a continuar amb la competició americana. En general, es buscava un nou model de gestió i uns nous reptes que contribuïren a desenvolupar la tecnologia Hyperloop d'una manera més escalable i més obert a col·laboracions amb equips d'altres països. A més, aquest canvi va coincidir

amb l'esclat de l'emergència sanitària de la COVID-19, que va incrementar encara més la necessitat estratègica de cohesió entorn d'un model que fora més realista.

El present TFG recull tota l'experiència de l'anàlisi, disseny, implementació i avaluació del pla estratègic per a Hyperloop UPV en el qual vaig participar com a capità de l'equip en el curs 2019-2020. L'avaluació d'alguns projectes s'estén a l'any 2021 pel fet que la pandèmia va impedir que es dugueren a terme en el temps previst. El TFG acaba amb diferents propostes de millora per a una futura estratègia de Hyperloop UPV.

***Paraules clau:*** *Hyperloop, Generación Espontánea, UPV, Estratègia, Innovació, Gestió d'Equips, Avaluació de Projectes, Comportament Organitzacional, Lideratge*

## Abstract

Hyperloop UPV is a university team that belongs to Generación Espontánea, a program created by the Universitat Politècnica de València with the aim of helping initiatives that come entirely from the students at the university. The main objective of Hyperloop UPV is to support the development of Hyperloop technology through the design and construction of functional prototypes. On a personal note, I joined the team in 2018 and in the 2019-2020 academic year I was selected as the new captain, taking responsibility for all activities. That year was a turning point in the trajectory of the team. This TFG describes the details of the strategic reorientation that we promoted from the team management.

Hyperloop represents the idea of a new means of transportation that uses capsules levitating inside a vacuum tube. Therefore, as there are hardly any friction and friction forces to slow it down, Hyperloop is capable of reaching speeds of up to 1,000 km/h with much lower energy consumption than other means of transport.

Since its creation in 2016, Hyperloop UPV's activity has been related to the Hyperloop Pod Competition, an international competition organized by Elon Musk and SpaceX in the United States. This competition targeted university teams and the challenge was to design and build Hyperloop prototypes capable of reaching the maximum possible speed inside a test track installed in Los Angeles.

However, in July 2019, Elon Musk showed his desire to undertake relevant changes for the next edition of the competition, which never took place. During the months following this announcement, due to not having any technical regulations confirming the competition, the team management decided to develop a new corporate strategy for Hyperloop UPV, in order to maintain the interest of our stakeholders and minimize our dependence on the American competition.

Consequently, this TFG tries to explain how a moment of uncertainty became an opportunity to expand a university team only related to a competition held on the other side of the world. The TFG details the whole process of strategic analysis, the objectives set to ensure a long-term sustainable projection that transcended the mere university competition, and the development of the projects designed to carry out this strategy. Therefore, the TFG begins by describing the analysis of the team and its environment that was carried out in the first months of the 2019-2020 academic year, with the idea of understanding the interests of the stakeholders at a time of great uncertainty. This analysis resulted in the establishment of the main strategic objectives: Learning, Technology Development, Outreach and Public Impact. To achieve these objectives, management established five projects, some of which were open to continue with the American competition. In general, a new management model and new challenges were sought that would contribute to developing Hyperloop technology in a more scalable way and more open to collaborations with teams from other countries. Moreover, this change coincided with the outbreak of the COVID-19 emergency, which further increased the strategic need for cohesion around a more realistic model.

This TFG collects all the experience of the analysis, design, implementation, and evaluation of the strategic plan for Hyperloop UPV in which I participated as the team captain in 2019-2020. The evaluation of some projects extended to 2021 because the pandemic prevented them from being carried out on time. The TFG ends with different improvement proposals for a future Hyperloop UPV strategy.

**Keywords:** *Hyperloop, Generación Espontánea, UPV, Strategy, Innovation, Team Management, Project Evaluation, Organizational Behavior, Leadership.*

## 1.2. Motivación Personal

Es en octubre de 2018 cuando me convierto oficialmente en miembro de Hyperloop UPV, incorporándome al departamento de patrocinios. De esta manera, comienza una experiencia que se alargaría durante tres años.

Este primer año estuvo marcado por un aprendizaje continuo, descubriendo nuevas maneras de transmitir el proyecto en reuniones con empresas y en eventos nacionales e internacionales. Es en este momento cuando descubro realmente el potencial que tiene un equipo como Hyperloop UPV. Durante el año, fui asumiendo más y más responsabilidades en la gestión económica del equipo, las relaciones institucionales y la relación con los medios de comunicación. Esta experiencia me ayudó enormemente a conseguir una visión más global sobre la percepción exterior del equipo.

En agosto de 2019, una vez finalizada la competición en Estados Unidos, los directores del equipo durante ese año me eligen como nuevo Capitán de Hyperloop UPV para el curso 2019/2020. El objetivo principal seguía siendo ganar la Hyperloop Pod Competition el próximo verano. No obstante, como responsable del proyecto, también planteo desde el principio la siguiente pregunta: “¿De qué sirve el futuro si no llega a la gente?”. De esta manera, al objetivo tecnológico se une una misión de divulgación y repercusión pública que haría llegar a Hyperloop UPV a otro nivel. Así, el hecho de tener que desarrollar una nueva estrategia corporativa para el equipo me permitió incorporar estos objetivos a su actividad principal.

Por tanto, decido basar mi Trabajo Fin de Grado en este proceso de creación de una nueva estrategia corporativa para Hyperloop UPV, ya que considero que el poner por escrito los pasos seguidos y las decisiones tomadas para el desarrollo de la estrategia facilitaría en gran medida la creación de nuevos planes para Hyperloop UPV en el futuro. Además, puede resultar muy interesante para aquellos miembros de otros equipos universitarios que estén planteándose expandir su actividad y que necesiten un *framework* para realizar el análisis estratégico del equipo y su entorno.

## 1.3. Objetivos

En este epígrafe se establecen los objetivos que pretende conseguir este Trabajo Fin de Grado. Se ha seleccionado el objetivo principal del trabajo junto a diversos objetivos más específicos imprescindibles para su consecución.

Tabla 1: Objetivos del Trabajo Fin de Grado

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Objetivo principal</b> | Explicar cómo transformar un momento de incertidumbre en una oportunidad de expandir un equipo universitario enclaustrado en una competición al otro lado del mundo, a través del desarrollo de una nueva estrategia corporativa. |
|---------------------------|---|

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Objetivos específicos</b> | Establecer la misión, la visión y los valores de Hyperloop UPV.  |
|                              | Comprender la posición de Hyperloop UPV en el nuevo ecosistema de Hyperloop, poniendo especial interés entre los equipos universitarios. |
|                              | Realizar un análisis exhaustivo de los stakeholders de Hyperloop UPV para comprender sus intereses en el equipo.                         |
|                              | Clasificar todo lo extraído del análisis estratégico en Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.                               |
|                              | Plantear y desarrollar los objetivos principales de la nueva estrategia corporativa de Hyperloop UPV.                                    |
|                              | Describir los proyectos creados a partir de la estrategia y de qué manera lograrían los objetivos establecidos.                          |
|                              | Evaluar los proyectos realizados en base a la consecución de sus objetivos asociados.  |
|                              | Plantear diferentes propuestas de mejora para una futura revisión de la estrategia corporativa diseñada.                                 |

Fuente: Elaboración propia

## 1.4. Metodología

La Real Academia Española define “metodología” como el “conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal”. En el caso de este trabajo, el método principal utilizado para el desarrollo de la estrategia corporativa consistía en identificar los intereses de los stakeholders en el equipo, alineándolos internamente con los objetivos de Hyperloop UPV y creando proyectos para su consecución. La Ilustración 1 resume el método de trabajo llevado a cabo para la dirección estratégica del equipo Hyperloop UPV, tal y como se diseñó al inicio del curso 2019-2020.

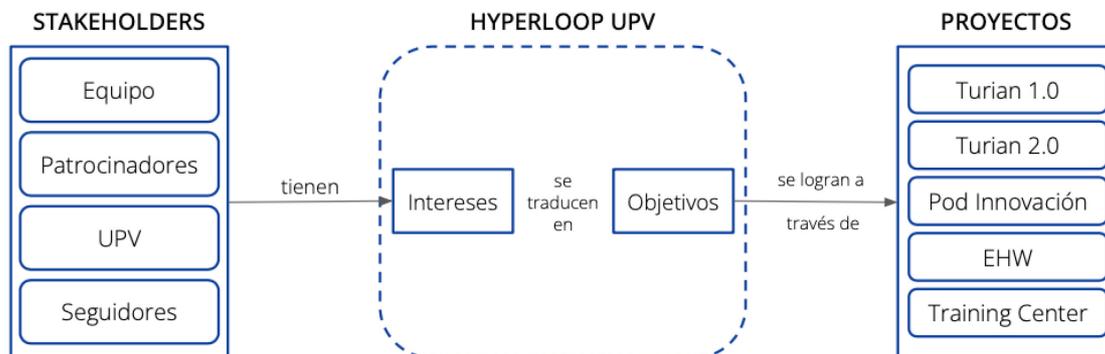


Ilustración 1: Esquema del método principal utilizado para el desarrollo de la estrategia corporativa de Hyperloop UPV

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a otros métodos empleados en el TFG, cabe destacar la utilización de una matriz de creación propia para el análisis específico de los equipos universitarios de Hyperloop. Por otra parte, se ha utilizado una matriz DAFO para la clasificación de los principales resultados extraídos del análisis estratégico de Hyperloop UPV y su entorno.

## 1.5. Asignaturas Relacionadas

El haber cursado el Grado en Administración y Dirección de Empresas ha sido fundamental para la elaboración de este Trabajo Fin de Grado. Por este motivo, la Tabla 2 muestra las asignaturas que más me han ayudado durante este proceso.

Tabla 2: Asignaturas relacionadas con el Trabajo Fin de Grado

| <b>ASIGNATURAS</b>  | <b>RELACIÓN</b>  |
|---|--|
| Introducción a la Administración de Empresas                | Aprender los fundamentos de una organización y su funcionamiento   |
| Derecho de la Empresa                                       | Aportar conocimientos sobre derecho y legislación mercantil especialmente útiles para la firma de contratos  |
| Economía Española   | Tener una visión global sobre los agentes económicos de España para comprender el <i>macroentorno</i>  |
| Economía Mundial  | Tener una visión global sobre los agentes económicos mundiales y europeos para comprender el <i>macroentorno</i>   |
| Estrategia y Diseño de la Organización                      | Conocer los conceptos básicos sobre el diseño estratégico y las herramientas utilizadas para el análisis estratégico de organizaciones                       |
| Inglés para la Comunicación Empresarial                     | Permitir la comunicación con los equipos internacionales para establecer colaboraciones y la organización de eventos   |
| Investigación Comercial                                     | Utilizar encuestas y entrevistas para conocer la opinión de un grupo de interés, incluyendo el diseño y su posterior análisis                                |
| Métodos Cuantitativos para la Ayuda a la Toma de Decisiones | Conocer diferentes herramientas para evaluar variables y actuar en consecuencia  |
| Dirección Comercial   | Aprender diferentes estrategias para la creación de valor para los stakeholders y el desarrollo de una mejor estrategia de divulgación y repercusión pública |
| Dirección de Recursos Humanos                               | Descubrir las estrategias para gestionar un equipo de 35 estudiantes de manera eficaz  |

Fuente: Elaboración propia

## 1.6. Orden documental

En este Epígrafe se va a detallar el contenido de cada capítulo y secciones incluidas en éstos, con el objetivo de facilitar la lectura de este Trabajo Fin de Grado.

Tabla 3: Orden documental del Trabajo Fin de Grado

|          |   |  |   |
|----------|---|--|---|
| <b>2</b> | <b>Antecedentes</b>                               | En este capítulo se expone toda la información necesaria para facilitar la comprensión del Trabajo Fin de Grado.                           |   |
|          | 2.1   | Generación Espontánea  | Origen y objetivos del programa en el que se enmarca Hyperloop UPV dentro de la Universitat Politècnica de València.  |
|          | 2.2   | El modelo de transporte actual   | Exposición de los problemas relacionados con los medios de transporte actuales y demostración de la necesidad de una revolución en los mismos.  |
|          | 2.3   | Hyperloop. El concepto   | Descripción del concepto de Hyperloop, los sistemas principales que lo componen y las implicaciones que tendría en el modelo de transporte actual.                                      |
|          | 2.4   | Hyperloop Pod Competition  | Explicación del origen de Hyperloop a través de una competición universitaria organizada por Elon Musk. Definición de la estructura y características más relevantes de la competición. |
|          | 2.5   | Hyperloop UPV  | Desarrollo de la historia del equipo a través de sus prototipos y logros más importantes en la Hyperloop Pod Competition.   |
| <b>3</b> | <b>La estrategia corporativa de Hyperloop UPV</b> | En este capítulo se desarrolla todo lo relacionado con las fases de diseño e implementación de la estrategia corporativa de Hyperloop UPV. |   |
|          | 3.1   | Diseño de la estrategia  | Explicación de los análisis realizados para la creación de la estrategia, así como el contexto temporal en el que se crea.  |
|          | 3.2   | Objetivos de la estrategia   | Desarrollo de los objetivos establecidos para la estrategia corporativa, aplicados a cada stakeholder del equipo.   |
|          | 3.3   | Implementación de la estrategia  | Descripción de los proyectos propuestos por el equipo de cara a lograr los objetivos planteados en la estrategia corporativa.   |
| <b>4</b> | <b>Evaluación de la estrategia</b>                | Análisis del grado de satisfacción de los stakeholders con la nueva estrategia y valoración de los proyectos realizados.                   |   |

|          |                             |   |
|----------|-----------------------------|---|
| <b>5</b> | <b>Propuestas de mejora</b> | Planteamiento de posibles conceptos para tener en cuenta en una futura estrategia corporativa de Hyperloop UPV. |
| <b>6</b> | <b>Conclusiones</b>         | Evaluación de los objetivos propuestos para este Trabajo Fin de Grado.  |

*Fuente: Elaboración propia*

## 2. Antecedentes

### 2.1. Generación Espontánea

El programa “Generación Espontánea” nace en 2014 bajo el amparo del Vicerrectorado de Estudiantes, Cultura, Deporte y Emprendimiento de la Universitat Politècnica de València con el objetivo de convertirse en una lanzadera para iniciativas que provienen enteramente de los estudiantes de la universidad, proporcionando a los proyectos mayor capacidad económica, administrativa, legal y operativa (Generación Espontánea, 2022b).

Generación Espontánea tiene como filosofía “Aprender haciendo”, lo que brinda una oportunidad única a los estudiantes de aplicar los conocimientos adquiridos en clase a proyectos multidisciplinarios, innovadores e internacionales. Además, el anterior Rector de la Universitat Politècnica de València, Francisco Mora, resaltó en una entrevista la necesidad de que los estudiantes trabajasen en desarrollar sus competencias transversales tras haber hablado con importantes empresas. Estas competencias incluyen el emprendimiento, el trabajo en equipo, el liderazgo o la creatividad, entre otras (Aguado Lorente, 2018). Por este motivo, el programa Generación Espontánea pone especial interés en potenciar al máximo todas estas habilidades (Generación Espontánea, 2022b).

Por otra parte, los alumnos que forman los grupos de Generación Espontánea son apasionados, con inquietudes, con ganas de trabajar y de aprender. Así, el programa sirve como reclamo para que estudiantes con estas características elijan la UPV para estudiar (EFE, 2022).

El éxito del programa puede verse reflejado en el crecimiento del número de grupos inscritos, pasando de 24 proyectos en 2014 hasta los 64 que lo forman actualmente. En el curso 2021-2022, más de 2.000 estudiantes de la Universitat Politècnica de València están involucrados en algún grupo de Generación Espontánea (Intercomarcal Televisión, 2014; Generación Espontánea, 2022a).

Entre los equipos más destacados del programa se encuentran FSUPV Team, MotoR UPV School Team, Wattmobile UPV, Azalea y Hyperloop UPV. Estos cinco proyectos se han situado entre los mejores del mundo en sus respectivas competiciones. En la Tabla 4 se muestran todos los grupos que forman Generación Espontánea actualmente.

Tabla 4: Grupos de Generación Espontánea en 2022

| Tipo         | Nombre                               |
|--------------|--------------------------------------|
| Asociaciones | Asociación Juvenil LideraT           |
|              | Erasmus Student Network València UPV |
|              | EUROAVIA Valencia                    |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | IAESTE Valencia                                   |
|                                 | Board of European Students of Technology Valencia |
|                                 | AECEE Valencia                                    |
|                                 | ACM UPV Chapter                                   |
|                                 | AIESEC  |
| Científicas y Tecnológicas      | Cervepsa EPSA                                     |
|                                 | eSports UPV EPSG                                  |
|                                 | Competitive Programming UPV                       |
|                                 | Fornejant Ciència                                 |
|                                 | Makers UPV  |
|                                 | NetOn   |
|                                 | UPV Investment Club                               |
|                                 | Retos EPSA  |
|                                 | Neurodesign UPV EPSA                              |
|                                 | Blockchain UPV                                    |
|                                 | Hyperloop UPV                                     |
|                                 | Daidalonic  |
|                                 | GROMEP EPSA                                       |
|                                 | Interactive UPV EPSA                              |
| Club del Videojuego             |   |
| Culturales                      | Unión Estudiantil China                           |
|                                 | Club del Anime                                    |
|                                 | Cineclub EPSG                                     |
|                                 | Vitus Dance EPSG                                  |
|                                 | UniDance UPV                                      |
|                                 | Aula de Rol y Simulación                          |
|                                 | Polímono Teatro EPSG                              |
|                                 | Biblioclub EPSG                                   |
|                                 | Debate UPV  |
|                                 | El Club del Cómic                                 |
|                                 | MAYDAY  |
|                                 | Ensamble Musical Contemporáneo                    |
|                                 | Diversa   |
|                                 | Asamblea Feminista EPSG                           |
| Diseño y Arte                   | Club de Narrativa                                 |
|                                 | LUX EPSG  |
|                                 | YUDesign UPV                                      |
|                                 | LAPASSA   |
|                                 | Texdencia EPSA                                    |
|                                 | Club de Animación                                 |
|                                 | Toma Uno  |
|                                 | La Jeta   |
|                                 | El Ático EPSG                                     |
| Medioambiental y sostenibilidad | L'Hortet EPSG                                     |
|                                 | Club de Muntanya EPSG                             |
|                                 | PROLUO  |

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
|                  | Azalea                |
| Motor y aviación | Faraday Rocketry UPV  |
|                  | Helios Race UPV       |
|                  | UPV ECO-MARATHON EPSA |
|                  | Wattmobile UPV        |
|                  | Rally UPV             |
|                  | MotoR UPV School Team |
|                  | FSUPV Driverless      |
|                  | GT's Team UPV         |
|                  | FSUPV Team            |
|                  | EPSA Moto-E           |
|                  | Proyecto Whalebot     |
|                  | Drone UPV Team        |
|                  | HORUS                 |
|                  | Aero Design UPV       |

Fuente: Elaboración propia a partir de Generación Espontánea (2022a)

## 2.2. El modelo de transporte actual

El transporte es un sector estratégico básico para el desarrollo global de la economía, ya que garantiza la movilidad de los ciudadanos, responde a la libre circulación de mercancías y constituye una herramienta básica para incrementar la eficiencia de los sectores productivos (Fuente N. , 2015). Sin embargo, el modelo de transporte actual se ha puesto en entredicho debido a diversos problemas que exigen una revolución en el mismo (Zeleros, 2021):

- **Emisiones contaminantes.** En 2020, el sector del transporte fue el responsable directo del 27% de las emisiones de gases de efecto invernadero en España, situándolo por delante del sector industrial, de la generación de electricidad y de la agricultura (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020). Cabe destacar que el transporte por carretera fue el responsable del 63,23% de las emisiones asociadas a este sector, frente al 16,74% del transporte aéreo (Observatorio del Transporte y la Logística en España, 2022). A pesar de los esfuerzos para la electrificación del parque automovilístico español y europeo, las baterías siguen sin estar preparadas para distancias largas, además del gran aumento en coste y en peso de los vehículos. Por otro lado, el avión está aún más lejos de cualquier electrificación, lo que abre la puerta a sustituirlo en ciertas distancias por otros medios de transporte más eficientes. En el Gráfico 1 podemos observar una comparación de la energía consumida por pasajero entre diferentes medios de transporte en una ruta entre Los Ángeles y San Francisco.

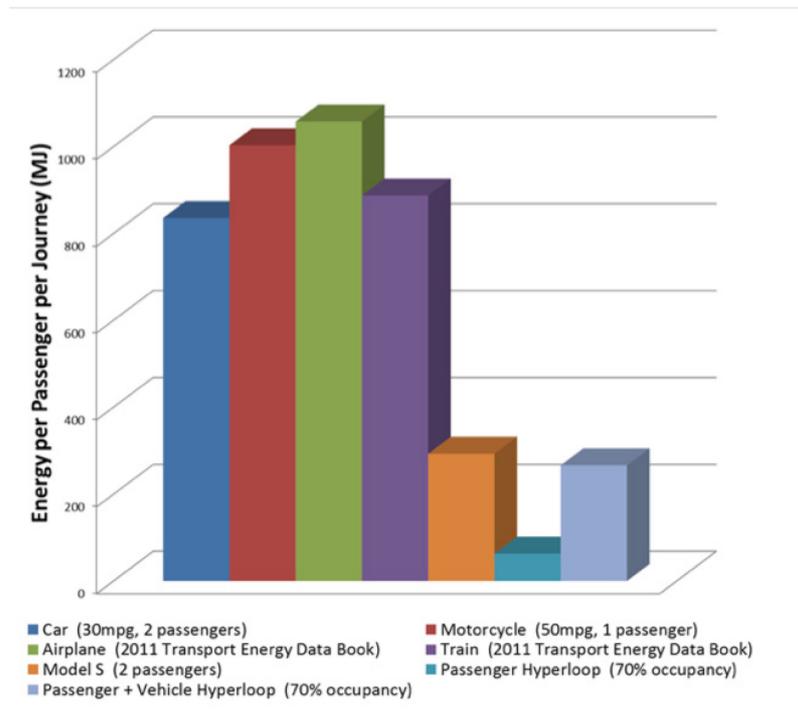


Gráfico 1: Comparación de la energía consumida por pasajero en una ruta entre Los Ángeles y San Francisco según diferentes medios de transporte

Fuente: Musk (2013)

- **Movilidad interurbana.** Según Naciones Unidas (2018), el 68% de la población mundial vivirá en zonas urbanas en 2050 –frente al 55% actual–, lo que puede generar problemas de interconexión entre las grandes urbes debido a la masificación y saturación de los medios de transporte tradicionales.
- **Saturación del tráfico aéreo.** En verano de 2019 –último verano antes de la pandemia–, se alcanzó la cifra récord de 230.000 desplazamientos en un solo día (Flightradar24, 2019). Además, el número de viajeros creció un 7,3% en 2017, lo que supuso 280 millones de desplazamientos más. Para 2037 se esperan 8.200 millones de viajeros anuales, siendo esto el doble que en 2017 y el cuádruple que hace una década (Barnés, 2019).

Estos problemas son prácticamente imposibles de solucionar con los métodos de transporte actuales, puesto que las soluciones para unos problemas son las causas de los otros. Es decir, si intentásemos solucionar el problema de movilidad interurbana creando nuevos puentes aéreos entre las grandes ciudades, incurriríamos en una creciente contaminación y, además, acrecentaríamos el problema de saturación del espacio aéreo. Por el contrario, si decidimos actuar sobre estos dos problemas reduciendo el volumen de vuelos y sustituyéndolos por trenes de –muy– larga distancia, no seríamos capaces de responder ante la esperada crecida de la demanda, ya que no tendríamos de la oferta suficiente y los trenes no pueden competir por velocidad contra el avión. Por tanto, el modelo de transporte actual se encuentra en un interbloqueo que, en caso de no proponerse soluciones viables, solo hará que empeorar. Una de estas soluciones pasa por el desarrollo de nuevos medios de transporte como Hyperloop.

## 2.3. Hyperloop. El concepto

La idea detrás de Hyperloop combina las virtudes de los dos grandes medios de transporte. Trataría de combinar la velocidad del avión con la comodidad y frecuencia del tren. Así pues, este nuevo concepto de transporte permitiría desplazarse a grandes distancias evitando los problemas asociados a la emisión de gases contaminantes.

Para lograr este objetivo, Hyperloop utiliza cápsulas que levitan en el interior de un tubo mediante un sistema de sustentación y guiado electromagnéticos. En el tubo, además, se crea una atmósfera de baja presión prácticamente equivalente al vacío. Por tanto, al no haber apenas fuerzas de rozamiento y fricción que lo frenen, Hyperloop es capaz de alcanzar velocidades de hasta 1.000 km/h con un consumo energético mucho menor que otros medios de transporte (ver Gráfico 1).

A pesar de que actualmente hay diferentes empresas desarrollando Hyperloop, se ha decidido utilizar la propuesta de Zeleros para explicar más en detalle esta tecnología. Zeleros es una empresa valenciana fundada en 2017 por Daniel Orient, David Pistoni y Juan Vicén con el objetivo de desarrollar la tecnología necesaria para implementar Hyperloop a nivel comercial. Para ello, las cápsulas de Zeleros (2021) presentan tres sistemas principales:

- **Guiado por levitación.** La utilización de campos electromagnéticos permite una interacción sin contacto entre la cápsula y el tubo, aportando guiado y estabilidad con un consumo energético despreciable.
- **Acelerador electromagnético.** Un motor lineal muy eficiente energéticamente y controlado a través de avanzados algoritmos permite a la cápsula acelerar desde la estación hasta velocidad de crucero.
- **Propulsión a bordo.** Este sistema está formado por un compresor delantero acoplado con un motor eléctrico y alimentado por un sistema de almacenamiento de energía situado también a bordo.

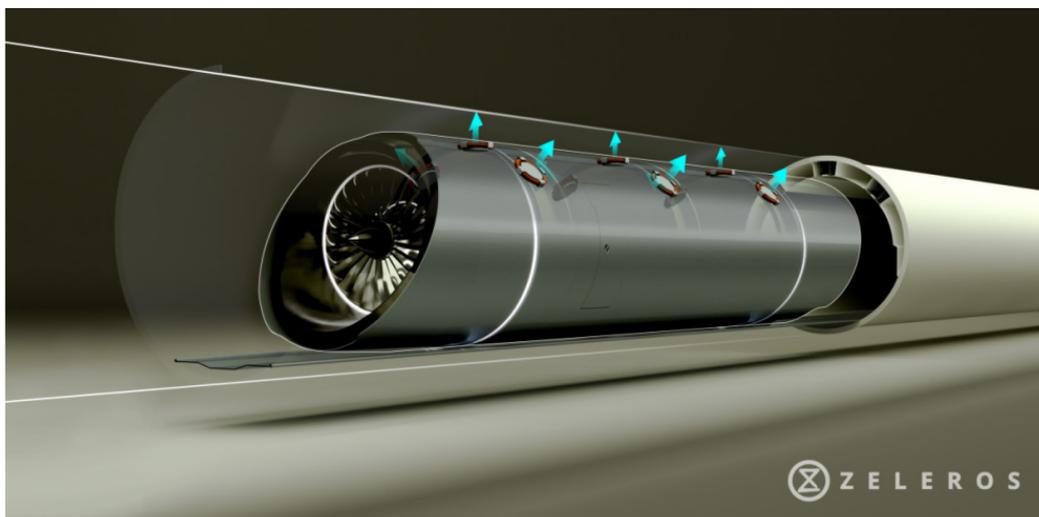


Ilustración 2: Diseño de cápsula de Hyperloop propuesta por Zeleros

Fuente: Zeleros (2021)

Tal y como hemos visto, toda la tecnología necesaria para el funcionamiento de Hyperloop se encuentra en el propio vehículo, dejando únicamente las bombas encargadas de mantener el vacío dentro del tubo como elemento externo. Esto hace que Hyperloop no sea un medio de transporte excesivamente caro de construir y que, según Zeleros (2021), todas aquellas rutas entre 400 y 1.500 km de longitud puedan ser rentables aún con un tráfico moderado de pasajeros.

En este contexto, Hyperloop se convierte en un medio de transporte con una propuesta de valor única, permitiendo la conexión entre los centros de las ciudades más importantes a velocidades ultra-rápidas. Además, podría ofrecer salidas más frecuentes, con un tiempo de viaje reducido y a prueba de las inclemencias del tiempo. Todo esto se lograría con cero emisiones directas, brindando tanto un gran confort para los pasajeros a un precio asequible como facilidades para el transporte de mercancías (Zeleros, 2021). Por tanto, Hyperloop es la solución a buena parte de los problemas más graves que tiene el modelo de transporte actual. Ahora bien, es importante conocer el origen de este nuevo concepto de transporte: la Hyperloop Pod Competition.

## 2.4. Hyperloop Pod Competition

Para comprender los orígenes de Hyperloop es imprescindible hablar de la figura de Elon Musk, fundador de empresas como Tesla Motors, SpaceX o Paypal, entre otras. No obstante, es conveniente mencionar primero que los conceptos sobre los que se fundamenta Hyperloop surgen hace más de un siglo con las ideas de Boris Weinberg de utilizar cápsulas individuales levitando en el interior de canales (Dolz, 2019); y de Robert H. Goddard, quien inventó el “vactrain” (acrónimo de “vacuum train” o “tren al vacío”), un concepto de tren que viajaba a través de túneles al vacío (Miller, 2014). Sin embargo, estas ideas fueron rápidamente desechadas debido a las limitaciones tecnológicas de la época.

No es hasta 2013 cuando Elon Musk, de la mano de ingenieros de Tesla Motors, publica el *Hyperloop Alpha*, documento en el cual se utiliza por primera vez el nombre de Hyperloop –de “Hyper-speed” por su alta velocidad y “loop” porque funcionaría en bucle– y en el que se brindan datos sobre el impacto de la construcción del “quinto medio de transporte” y se explican sus fundamentos tecnológicos más importantes. Además, Elon Musk animaba a la comunidad internacional a aceptar el reto de evaluar de nuevo la viabilidad del proyecto (Dolz, 2019).

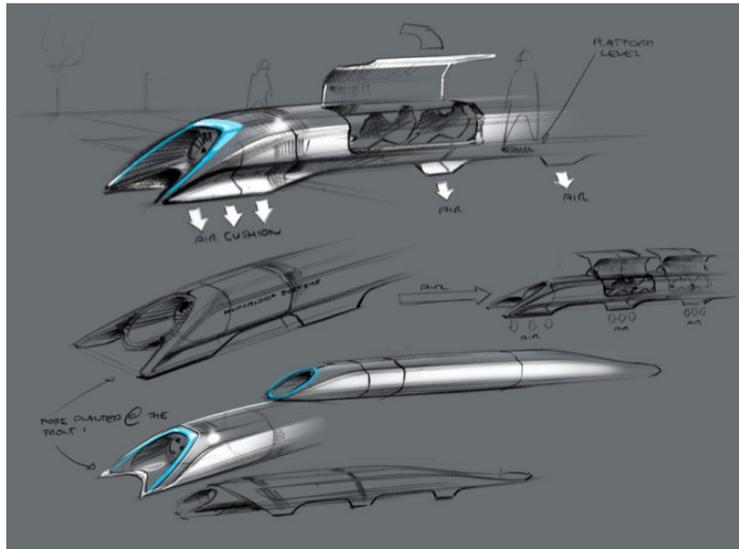


Ilustración 3: Diseño conceptual del Hyperloop propuesto por Elon Musk en 2013

Fuente: Musk (2013)

Dos años más tarde, en 2015, Elon Musk recupera su apoyo al proyecto con el lanzamiento del Hyperloop Design Weekend junto con SpaceX, una competición universitaria en la cual los equipos de estudiantes debían proponer sus diseños conceptuales de Hyperloop. La competición nace, por tanto, con el objetivo de abrir el desarrollo de Hyperloop para demostrar su viabilidad técnica.

A partir de 2017, la competición se renombra a Hyperloop Pod Competition y los equipos deben diseñar y construir un prototipo funcional de Hyperloop. El objetivo principal de la competición era: “máxima velocidad con deceleración en condiciones de seguridad” (SpaceX, 2017). Para poder celebrar esta competición, SpaceX construyó un tubo de pruebas de 1,6 kilómetros delante de sus instalaciones en Hawthorne (California) (Hawkins, 2016).

Sin embargo, para llegar a poder probar el prototipo en California, era necesario pasar varios filtros previos a través de documentos técnicos donde los equipos tenían que explicar detalladamente los sistemas que formaban el prototipo, así como los orígenes de su financiación y los plazos previstos para su construcción y la realización de pruebas. En la Tabla 5 se detallan los documentos requeridos.

Tabla 5: Documentos exigidos por SpaceX en la Hyperloop Pod Competition

| Nombre                            | Descripción  | Fecha aproximada de entrega | Número aproximado de equipos en cada fase |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|
| Preliminary Design Briefing (PDB) | Presentación de unas 30 diapositivas en la que se describen los diseños iniciales de los sistemas que formarán el prototipo, la planificación de su construcción y el coste total. | Noviembre                   | 600-700                                   |

|                            |  |       |    |
|----------------------------|--|-------|----|
| Final Design Package (FDP) | Documento técnico de unas 80 páginas –excluyendo anexos– donde se explica en detalle el prototipo, desarrollando todo lo expuesto en el PDB.   | Enero | 50 |
| Final Safety Package (FSD) | Documento técnico con el objetivo de demostrar la seguridad del prototipo. En este documento se incluye información adicional sobre los sistemas, la explicación y resultados de los ensayos llevados a cabo y cualquier aclaración que SpaceX haya podido requerir. | Mayo  | 20 |

*Fuente: Elaboración propia a partir de SpaceX (2018)*

En julio se celebraba la fase final en California con los 20 equipos que habían superado el Final Design Package y habían entregado un Final Safety Package válido. Antes de esta fase final, SpaceX también requería la aprobación de diferentes procedimientos de seguridad para superar una serie de ensayos obligatorios durante la semana de competición. Sin estos procedimientos aprobados, el equipo ni siquiera podría descargar el prototipo del camión.

Por último, de los 20 finalistas que llevaban el prototipo físico a California, solamente los tres primeros prototipos que pasaban satisfactoriamente todas las pruebas establecidas por SpaceX eran autorizados para realizar un *run* en el interior del tubo. En la Tabla 6 se muestran los ganadores de las diferentes ediciones de la Hyperloop Pod Competition y la velocidad alcanzada dentro del tubo.

*Tabla 6: Ganadores de la Hyperloop Pod Competition 2017-2019 y velocidades máximas alcanzadas*

| Año (Edición) | Equipo                     | Velocidad (km/h) |
|---------------|----------------------------|------------------|
| 2017 (II)     | TUM Hyperloop <sup>1</sup> | 323,5            |
| 2018 (III)    | TUM Hyperloop              | 457              |
| 2019 (IV)     | TUM Hyperloop              | 463,5            |

*Fuente: Elaboración propia*

Llegados a este punto, es momento de comprender la relación de esta tecnología revolucionaria y la competición estadounidense con la Universitat Politècnica de València: el equipo Hyperloop UPV.

## 2.5. Hyperloop UPV

La historia de Hyperloop UPV va unida a la de la Hyperloop Pod Competition, por lo que en este epígrafe se describirán los prototipos del equipo en las diferentes ediciones y los logros alcanzados hasta el momento.

<sup>1</sup> Equipo procedente de la Technische Universität München (Alemania). También era conocido como WARR Hyperloop.

### **Hyperloop Design Weekend (Texas, EE. UU.)**

El origen de Hyperloop UPV –inicialmente llamado Hyperloop Makers UPV– se remonta a 2016 gracias al trabajo realizado por cinco estudiantes y un profesor de la Universitat Politècnica de València para participar en el Hyperloop Design Weekend, la primera competición organizada por Elon Musk y SpaceX. Tras haber sido seleccionados entre más de mil universidades participantes (Chmielewski, 2016), el equipo formado por los estudiantes Ángel Benedicto, Daniel Orient, David Pistoni, Germán Torres y Juan Vicén, acompañados del profesor Vicente Dolz, lograba acceder a la fase final celebrada en la Universidad de Texas A&M. Cabe destacar, además, que el nacimiento del equipo fue posible gracias al apoyo desde Generación Espontánea, ya que Makers UPV se encontraba dentro de este programa en aquel momento.

El prototipo presentado por el equipo valenciano tenía como elementos diferenciadores un compresor de aire en la parte frontal de la cápsula para generar el empuje necesario en la fase de aceleración, y la utilización de levitación superior para eliminar el rozamiento con el suelo (ver Ilustración 4).



*Ilustración 4: Diseño propuesto por Hyperloop Makers UPV en el Hyperloop Design Weekend en 2016*

*Fuente: Makers UPV Team (2016)*

Este diseño revolucionario les valió para vencer ante universidades de la talla del Massachusetts Institute of Technology (MIT), Universidad de Stanford o la ETH de Zurich, llevándose los galardones de *Top Design Concept Award* y *Propulsion/Compression Subsystem Technical Excellence Award* (Texas A&M University, 2016).

### **Hyperloop Pod Competition II (California, EE. UU.)**

Los premios recibidos en Estados Unidos provocaron una revolución en la Universitat Politècnica de València, por lo que el equipo –renombrado a Hyperloop UPV– creció rápidamente hasta estar formado por más de veinte estudiantes. El reto para esta nueva edición era completamente diferente: había que diseñar y construir un prototipo funcional de Hyperloop.

Para ello, el equipo se unió con la Universidad de Purdue (EE. UU.) para crear el Atlantic II (ver Ilustración 5). Lo más característico del Atlantic II eran sus dos esquíes magnéticos que le permitían levitar durante el *run*. Estos esquíes, compuestos por imanes de neodimio, significaron una dificultad añadida a la hora de trabajar con el prototipo por la peligrosidad que entrañan estos sistemas.



*Ilustración 5: Prototipo Atlantic II para la Hyperloop Pod Competition II en 2017*

*Fuente: Hyperloop UPV & Purdue Hyperloop (2017)*

Hyperloop UPV y la Universidad de Purdue lograron clasificarse entre los diez mejores equipos del mundo con su primer prototipo, de entre más de seiscientas universidades participantes (Silvestre, 2017).

### **Hyperloop Pod Competition III (California, EE. UU.)**

Esta vez ya en solitario, el equipo creó Valentia. A pesar de sus dos enormes y potentes motores eléctricos, lo más representativo de este prototipo eran las modernas líneas de su carenado, refinadas con unas cintas de LEDs que le conferían un estilo único en la competición (ver Ilustración 6).



*Ilustración 6: Prototipo Valentia para la Hyperloop Pod Competition III en 2018*

*Fuente: Hyperloop UPV (2018)*

El equipo logró repetir entre los ocho mejores prototipos de la competición en una edición “mucho más dura” y en la cual el equipo recibió muy buenas valoraciones por

parte del jurado gracias a una “innovadora propuesta en el sistema de ruedas y a un diseño exterior espectacular” (Europa Press, 2018).

### **Hyperloop Pod Competition IV (California, EE. UU.)**

Tras una renovación casi completa del equipo, Hyperloop UPV afrontaba una nueva competición con un prototipo completamente diferente a los que había presentado hasta ahora: Turian (ver Ilustración 7). Con él, Hyperloop UPV volvió a clasificarse para la fase final de la Hyperloop Pod Competition IV. Esto no sólo significaba volver a estar como mínimo entre los mejores 20 equipos del mundo, sino que además convertía a Hyperloop UPV en uno de los únicos 5 equipos que habían logrado estar presentes en todas las fases finales de esta competición (El Mundo, 2019).

Entre las diferencias más notables del prototipo, se encontraban su estructura fabricada completamente en fibra de carbono, sus doce motores eléctricos independientes y su peso de únicamente 96 kg –menos de la mitad que Valentia–. Todo esto le permitía alcanzar una relación Potencia - Peso de 2,5 CV/kg (Hyperloop UPV, 2019).



*Ilustración 7: Prototipo Turian para la Hyperloop Pod Competition IV en 2019*

*Fuente: Hyperloop UPV (2019)*

El equipo logró clasificarse de nuevo entre los ocho mejores equipos del mundo en Los Ángeles y, además, recibió de la mano de SpaceX y The Boring Company el *Innovation Award* de la competición gracias a la increíble integración de los componentes de Turian y su diseño estructural, mostrando una enorme evolución respecto al año anterior (El Periódico de la Energía, 2019).

## 3. La estrategia corporativa de Hyperloop UPV

### 3.1. Diseño de la estrategia

#### 3.1.1. Contexto

En esta sección se busca describir los sucesos más relevantes en una misma línea temporal hasta alcanzar el punto que marca el comienzo de la estrategia que se va a desarrollar en este trabajo.

#### Julio 2019

Tal y como se ha explicado en los Antecedentes, la actividad del equipo venía enmarcándose hasta ahora en su participación en la Hyperloop Pod Competition, organizada anualmente en Los Ángeles (EE. UU.). Es en el último día de la competición de 2019 cuando Elon Musk asegura una próxima edición para el año siguiente. Un día más tarde, él mismo publica en su cuenta personal de Twitter (@elonmusk) el mensaje mostrado en la Ilustración 8, en el que confirma que la nueva edición de la competición contará con grandes cambios en la infraestructura: un túnel curvo de 10 km en condiciones de vacío.



Ilustración 8: Tweet de Elon Musk en el que desvela las nuevas características de la competición.

Fuente: Musk (2019)

Para entender el impacto de estos cambios, es importante repasar el, hasta ahora, objetivo de la competición: *“alcanzar la mayor velocidad posible y frenar en condiciones de seguridad dentro de un tubo de 1,6 kilómetros”*. Este tipo de competición limitaba enormemente la escalabilidad del prototipo a un vehículo comercial, ya que los equipos nos centrábamos en que acelerase y frenase con la máxima fuerza posible, llegando a alcanzar magnitudes inviables si tuviera que llevar pasajeros a bordo. Por este motivo, la Hyperloop Pod Competition y, con ella, los prototipos participantes, se estaban alejando cada vez más del concepto final de Hyperloop y perdiendo su esencia de *“acelerar el proceso de investigación”*.

Sin embargo, gracias a las nuevas características propuestas por Elon Musk, la nueva regulación de la competición nos permitía a los equipos volver a conceptos más

cercanos de Hyperloop e investigar nuevos sistemas de ingeniería que hasta ahora resultaban innecesarios.

Por tanto, estos cambios traerían implicaciones no sólo a nivel ingenieril, sino también a nivel estratégico y, más concretamente, en lo relacionado con el marketing y los recursos humanos. No obstante, las decisiones estratégicas en el equipo de Hyperloop UPV se tomarían a partir de septiembre, una vez confirmada y analizada la normativa detalladamente, ya que ésta solía ser publicada a finales de agosto.

### Septiembre 2019

El trabajo de Hyperloop UPV arrancaba en septiembre con la normativa aún por publicarse. Desde la dirección del equipo opinábamos que un tweet no podía tomarse como una normativa oficial y, unido a la complejidad de construir un túnel de semejantes características en tan poco tiempo y teniendo en cuenta episodios pasados de promesas incumplidas por parte de Elon Musk, tomamos la decisión de diseñar el equipo siguiendo la estructura que se había utilizado hasta ahora con el objetivo de desarrollar un prototipo bajo una normativa sin grandes cambios.

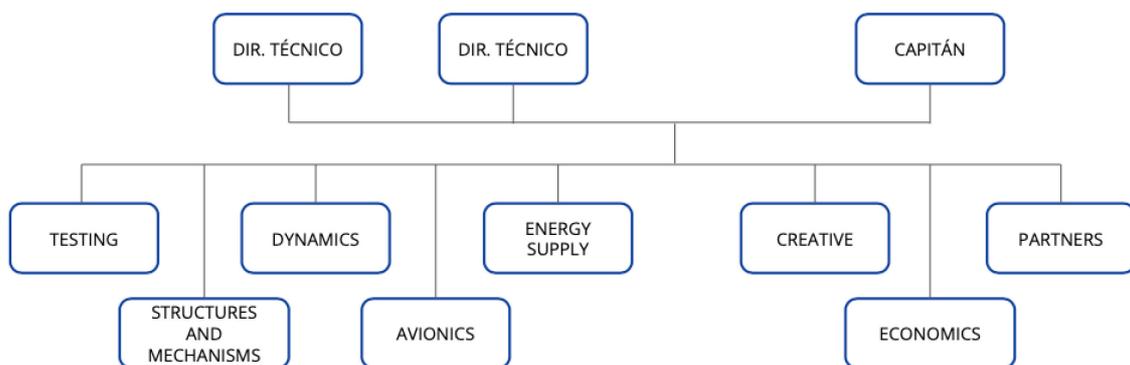


Ilustración 9: Estructura de Hyperloop UPV en el inicio del curso 2019-2020

Fuente: Elaboración propia

Así, el equipo comenzaba el curso con una estrategia basada en la última normativa oficial –del año anterior– y con unos plazos marcados también por anteriores competiciones.

### Noviembre 2019

Tras dos meses de trabajo y, aproximadamente, uno con el equipo al completo, alcanzamos un momento clave en un año-modelo de Hyperloop UPV. Tal y como se ha mencionado, los plazos del equipo se estaban organizando en base a lo sucedido en previas competiciones, así que noviembre era de gran importancia por los siguientes motivos:

- El día 8 de noviembre de 2019 se finalizaba el *Preliminary Design Briefing (PDB)*, el que sería el primer documento exigido por SpaceX en caso de haber competición y en el cual se describían a grandes rasgos los sistemas que componían el prototipo, además de la planificación prevista para todo el año. Esta entrega interna se realizó aún sin competición confirmada por servir como primer punto de referencia a varios niveles:

- *Recursos Humanos*. La entrega del PDB marcaba el final del periodo de prueba impuesto a los nuevos miembros del equipo, lo que significaba que todas aquellas personas que lo hubiesen superado pasaban a formar parte del equipo de manera oficial. El motivo es que este primer mes de trabajo se correspondía a un periodo de formación intensa, ya que las decisiones técnicas necesarias para el PDB habían sido tomadas previamente por la dirección técnica del equipo. Por ello, a partir de este momento el equipo sólo podía permitirse estar formado por miembros que hubiesen adquirido los conocimientos necesarios para hacer evolucionar el diseño preliminar hasta un prototipo completamente funcional.
- *Motivación*<sup>2</sup>. Noviembre era un momento crucial para que los propios miembros realizasen un ejercicio de reflexión y decidiesen si realmente querían estar en el equipo. Desde el punto de vista de la dirección, siempre se dedica mucho esfuerzo a evitar que los miembros se dejen el equipo, pero en este momento surgían dos grupos problemáticos:
  - Antiguos miembros con el objetivo de repetir la experiencia del año anterior.
  - Nuevos miembros, conocedores de la experiencia de la competición por tener alguna relación con antiguos miembros del equipo, buscaban vivir esa experiencia concreta.

En este caso, el objetivo de la dirección no era cambiar la percepción de estos miembros, sino evitar que contagiasen a terceros el ánimo de dejarse el equipo arrastrados por la gran incertidumbre que lo rodeaba.

- *Control económico*. Una vez planteados los sistemas principales que formarían el prototipo, era el momento de iniciar un trabajo conjunto entre la parte técnica y la parte económica del equipo para preparar un presupuesto lo más detallado posible de cara a la Convocatoria Económica de Generación Espontánea, publicada en enero. El presupuesto, además, se utilizaba como herramienta de planificación, seguimiento y evaluación de la actividad del equipo, por lo que era indispensable conocer en qué se iba a invertir el dinero durante el año.
- En noviembre también se solía realizar un evento de Networking con los patrocinadores del equipo con el objetivo de contarles de primera mano la experiencia durante la competición del verano pasado y, además, presentarles la estrategia y los objetivos del nuevo año. Por ello, era un evento en el cual se buscaban las primeras renovaciones de patrocinadores con las que empezar a asegurar la viabilidad económica. Sin embargo, el no disponer de una competición confirmada podía entorpecer cualquier intento de renovación. Aún así, el hecho de encontrarnos todavía en la fase de diseño –aún no había que fabricar ni comprar grandes componentes– nos permitía disponer de más tiempo para presentarles la estrategia definitiva, pero los plazos se apretaban vertiginosamente.

---

<sup>2</sup> Es importante destacar que se han separado los niveles de Recursos Humanos y de Motivación ya que las decisiones del primero son tomadas por la dirección del equipo y, en el segundo caso, son los propios miembros los que deciden sobre su continuidad en el equipo.

Por tanto, Hyperloop UPV se encontraba en un punto en el cual los *stakeholders* principales (miembros, patrocinadores y UPV) demandaban una estrategia concreta, viable y alineada con sus intereses. Por este motivo, desde la dirección del equipo empezamos a trabajar en esta línea, analizando y planteando los objetivos que nos permitiesen avanzar en la misión real del equipo.

### 3.1.2. Análisis Estratégico de Hyperloop UPV

Teniendo en cuenta todo lo visto en el Contexto, la dirección del equipo nos enfrentábamos por primera vez a tener que diseñar e implementar una estrategia corporativa para Hyperloop UPV, estableciendo objetivos fuera de una competición y analizando qué papel jugaba realmente el equipo dentro del ecosistema Hyperloop.

#### 3.1.2.1. Misión, visión y valores

Según Quiroa (2020), “la misión, la visión y los valores se convierten en la base sobre la cual se deben desarrollar las estrategias que la empresa tiene que implementar para lograr el crecimiento y el éxito”. Por tanto, el primer paso en el diseño de la estrategia de Hyperloop UPV era realmente conocer qué queríamos hacer y qué aspirábamos a ser, además de los valores que nos representaban. El resultado se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Misión, visión y valores de Hyperloop UPV

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| <b>Misión</b>  | Desarrollo de prototipos con tecnología aplicable a Hyperloop.<br>Divulgación del proyecto Hyperloop entre la sociedad.                     |   |
| <b>Visión</b>  | Apoyar la revolución del modelo de transporte hacia uno más eficiente y sostenible.   |   |
| <b>Valores</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Sostenibilidad</li> <li>• Superación</li> <li>• Innovación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internacionalización</li> <li>• Comunicación</li> <li>• Futuro</li> <li>• Cooperación</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar la doble misión de Hyperloop UPV, ya que desde el equipo considerábamos que ambas acciones tenían que realizarse complementariamente. Antes incluso de diseñar ninguna estrategia, como capitán siempre planteaba la siguiente pregunta al equipo de Marketing: *¿de qué sirve crear el futuro si luego no llega a la gente?*

#### 3.1.2.2. Ecosistema Hyperloop

Una vez analizado el *porqué* de Hyperloop UPV, era el momento de entender el papel que jugaba el equipo en el ecosistema de Hyperloop. Tras seis años desde de la publicación del *Hyperloop Alpha* y más de tres años desde la primera competición universitaria, las empresas privadas empezaban a ganar mucha importancia en el

desarrollo de Hyperloop, lo cual ponía en entredicho la utilidad de los equipos universitarios en el nuevo ecosistema que se estaba creando. Por tanto, era indispensable analizar qué papel jugaba cada grupo en Hyperloop y estudiar la relación entre ambos.

En primer lugar, la Ilustración 10 muestra de manera simplificada el ecosistema Hyperloop en ese momento.

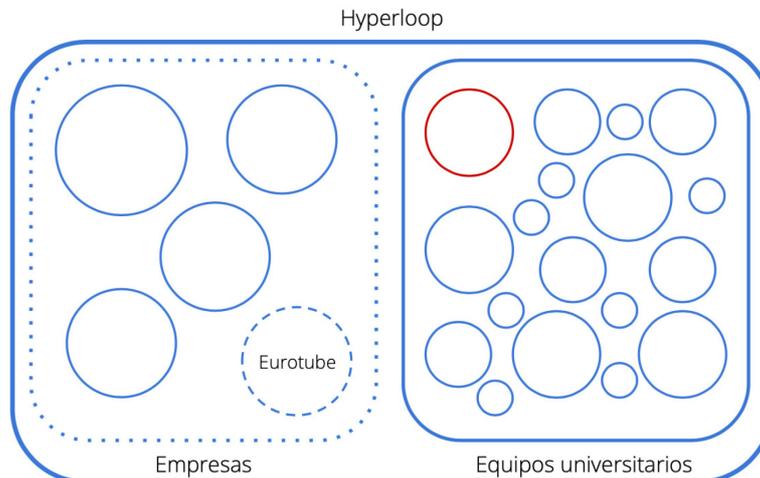


Ilustración 10: Representación del ecosistema Hyperloop en 2019

Fuente: Elaboración propia

Por un lado, tenemos a las empresas privadas que se habían embarcado en el desarrollo de Hyperloop. La línea punteada representa que las empresas no necesitan un marco que justifique su funcionamiento, al contrario que los equipos universitarios. Además, Eurotube aparece representado con una línea discontinua al ser una organización sin ánimo de lucro. El grupo de los equipos universitarios aparece enclaustrado en la Hyperloop Pod Competition, al ser esta competición el único ámbito de actuación de los equipos hasta el momento. Las burbujas representan los diferentes equipos de todo el mundo, diferenciándolas a través del tamaño según su impacto internacional y la importancia dentro de la competición. Cabe destacar que el número de equipos es más numeroso que el de empresas, aunque sus burbujas son menores. Hyperloop UPV se encuentra representado en rojo.

A continuación, se va a explicar en detalle las características de cada grupo y sus jugadores más importantes.

### A) Empresas

La entrada de empresas privadas en el ecosistema de Hyperloop auguraba una aceleración en el desarrollo de la tecnología, justificada principalmente por una **mayor capacidad de capital** de estas organizaciones. Por ejemplo, *Virgin Hyperloop* había logrado recaudar 400 millones de dólares entre 2017 y 2022 (Barrett, 2022).

Por tanto, la entrada de estas empresas brindaba la oportunidad de una **implementación comercial** en el futuro, en comparación con el limitado campo de actuación de los equipos universitarios. Según la EPO (2019), el 90% de las solicitudes de patentes fueron realizadas por empresas del sector privado frente al 10%

proveniente de universidades o centros públicos de investigación. Además, cabe destacar que varias de las nuevas empresas de Hyperloop habían surgido de equipos universitarios como Hardt Global Mobility (TU Delft) o Zeleros (Universitat Politècnica de València).

Esta última ventaja competitiva implicaba que las empresas se tuviesen que enfocar en la creación de prototipos completos que implementasen aspectos como la distribución de los asientos, la experiencia del pasajero y protocolos de seguridad. Por tanto, sus procesos de diseño tenían en cuenta más variables y requerían de más recursos para su compleción. Además, debido a la novedad de la tecnología utilizada, era necesario la creación de una legislación y de unos estándares de seguridad comunes para el desarrollo de Hyperloop, por lo que las empresas también habían tenido que realizar grandes esfuerzos en esta materia para lograr la aprobación de sus sistemas y las futuras validaciones para su puesta en marcha. En 2020 se creó el comité técnico de normalización de la Asociación Española de Normalización (UNE) el *CTN 326 Hyperloop*, que se encarga de la normalización de todos los sistemas, productos, servicios y aplicaciones relacionadas con este sistema de transporte (Asociación Española de Normalización, 2021). Además, en el ámbito europeo también se ha creado el comité europeo *CEN-CLC/JTC 20 Hyperloop systems* para elaborar estándares en el transporte por Hyperloop, permitiendo una red transeuropea de transporte de ultra alta velocidad (Asociación Española de Normalización, 2021).

Por último, también había que tener en cuenta el riesgo que conlleva un proyecto a tan largo plazo cuando la financiación de la mayoría de las empresas provenía de inversores buscando un rendimiento. Es decir, desde el equipo considerábamos que la propuesta de valor de las empresas de Hyperloop –implementación comercial del nuevo sistema de transporte– sólo podía verse completada en un plazo muy largo, pudiendo provocar dudas entre los inversores durante el proceso y derivando en una incapacidad de lograr la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto.

En la Tabla 8 pueden verse las empresas de Hyperloop más importantes actualmente.

*Tabla 8: Empresas más importantes de Hyperloop actualmente*

| Empresa   | País           | Propuesta   |
|---|----------------|---|
|  | Estados Unidos |  <p data-bbox="943 1809 1299 1839"><i>Fuente: Virgin Hyperloop One (2020)</i></p> |

|   |                       |   |
|---|-----------------------|---|
|    | <p>Estados Unidos</p> |  <p><i>Fuente: Hyperloop TT (2021)</i></p>  |
|    | <p>Canadá</p>         |  <p><i>Fuente: Transpod (s.f.)</i></p>  |
|    | <p>España</p>         |  <p><i>Fuente: Zeleros (2022)</i></p>  |
|  | <p>Países Bajos</p>   |  <p><i>Fuente: European Institute of Innovation &amp; Technology (s.f.)</i></p> |
|  | <p>Polonia</p>        |  <p><i>Fuente: Nevomo (s.f.)</i></p>  |

*Fuente: Elaboración propia*

### B) Equipos universitarios

El entorno de Hyperloop UPV, en cuanto a equipos universitarios se refiere, estaba caracterizado por una relación de rivalidad al ser todos participantes en la Hyperloop Pod Competition. A pesar de que esta competición nació con un ánimo de colaboración

en el desarrollo de Hyperloop, la realidad es que durante el año no había comunicación alguna entre los equipos y las comparticiones detalladas de tecnología eran nulas, de cara a evitar plagios en los sistemas más innovadores. Es importante destacar que, durante la fase final en Los Ángeles, se recuperaba el espíritu colaborativo y los equipos se mostraban más abiertos en compartir detalles tanto técnicos como organizativos, por lo que el haber participado en la edición anterior nos permitía a la dirección de Hyperloop UPV contar con información más precisa sobre el resto de los equipos.

Debido al gran número de equipos que participaban cada año en la Hyperloop Pod Competition, decidimos limitar el análisis a los tres equipos que habían liderado las últimas ediciones de la competición. En la Tabla 9 se muestran los equipos seleccionados, su universidad de origen y el número de estudiantes que los formaban.

Tabla 9: Equipos más importantes de Hyperloop en 2019

| Equipo          | Universidad  | # de estudiantes |
|-----------------|--|------------------|
| TUM Hyperloop   | <i>Technische Universität München</i>                    | 50 <sup>3</sup>  |
| Delft Hyperloop | <i>Technische Universiteit Delft</i>                     | 30               |
| Swissloop       | <i>Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH)</i> | 20               |
| Hyperloop UPV   | <i>Universitat Politècnica de València</i>               | 30               |

Fuente: Elaboración propia

Además de tener en cuenta la información básica de los equipos competidores más próximos a Hyperloop UPV, a la dirección del equipo nos interesaba sobre todo realizar un análisis más estratégico de estos equipos, considerando la doble misión del equipo (ver Epígrafe 3.1.2.1). Para ello, utilizamos una herramienta de creación propia llamada Matriz Divulgación-Tecnología. La idea era valorar el grado de alineamiento del resto de los equipos con nuestra misión de una manera más visual.

La matriz estaba formada por los siguientes datos:

- **Eje de Divulgación.** Este eje valoraba los esfuerzos del equipo en acercar el proyecto de Hyperloop a la sociedad y el impacto que tenían más allá de la competición. Una mayor valoración en este eje significaba que el equipo realizaba numerosas campañas en redes sociales, participaba en diferentes eventos y presentaciones y mostraba una visión más allá de la competición. Para valorar esta dimensión se tuvieron en cuenta el número de seguidores en redes sociales, el número de eventos en los que participó y su importancia, la calidad

<sup>3</sup> En este momento, el equipo alemán ya contaba con un equipo de Investigación formado por 21 personas, por lo que se incluye en este cálculo.

de sus publicaciones en redes sociales y otras campañas de divulgación realizadas.

- **Eje de Tecnología.** Este eje evaluaba la calidad de los prototipos presentados a la última competición, teniendo más en cuenta la innovación y la aplicación a Hyperloop y no tanto el resultado en la competición. Para valorar esta dimensión se utilizó la opinión de diferentes miembros y colaboradores del equipo, especializados en diferentes sistemas técnicos del prototipo.
- **Tamaño de la burbuja.** Este valor dependía del número de estudiantes que formaban el equipo.

Cabe destacar que, a pesar de tener valores numéricos entre las fuentes de datos, la creación de la matriz se realizó desde un punto de vista totalmente cualitativo. La Ilustración 11 muestra el diseño de la matriz:

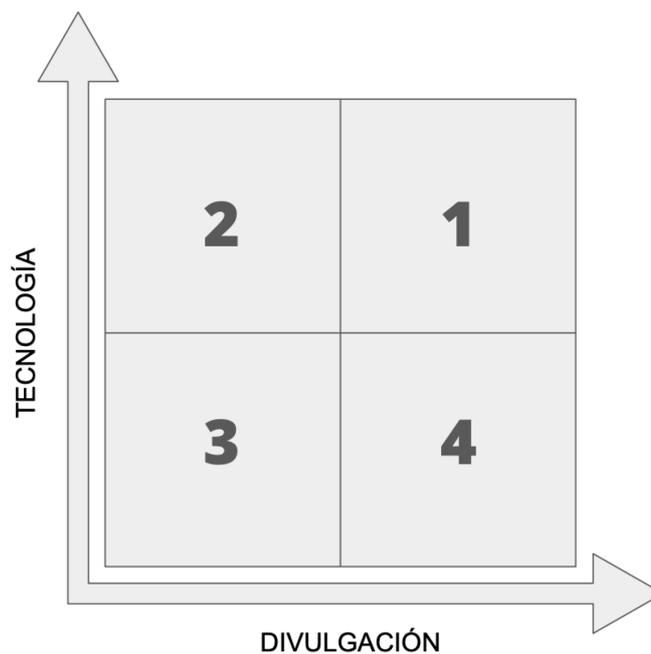


Ilustración 11: Matriz Divulgación-Tecnología

Fuente: Elaboración propia

La matriz estaba dividida en cuatro cuadrantes para facilitar la agrupación de los equipos según su valoración en ambos ejes. En este caso, el objetivo de los equipos teniendo en cuenta la doble misión de Hyperloop UPV era lograr posicionarse lo más arriba a la derecha posible (Cuadrante 1).

- **Cuadrante 1.** El cuadrante objetivo, donde aparecían los equipos con gran capacidad técnica pero también con interés en compartir el proyecto con la sociedad.
- **Cuadrante 2.** En este cuadrante se situaban los equipos concentrados únicamente en la dimensión tecnológica de Hyperloop, sin prestar atención al impacto del proyecto ni de su equipo y prototipo en particular.
- **Cuadrante 3.** Este cuadrante englobaba a los equipos cuyos prototipos no aportaban ninguna diferencia tecnológica o su enfoque era considerado erróneo

y, además, tampoco realizaban esfuerzos en la divulgación del proyecto o tenían poco impacto en redes sociales.

- **Cuadrante 4.** En este cuadrante se posicionaban aquellos equipos con un enfoque únicamente divulgativo, ya que su prototipo no era tecnológicamente avanzado o su concepto difería en exceso de Hyperloop.

En la Ilustración 12 se puede observar la matriz con los equipos posicionados según nuestra valoración cualitativa. Cabe destacar que se han incorporado equipos como HYPED (University of Edinburgh, Reino Unido) porque, aunque no se contemplaba como una referencia, se consideraba igualmente un equipo diferencial en la competición.

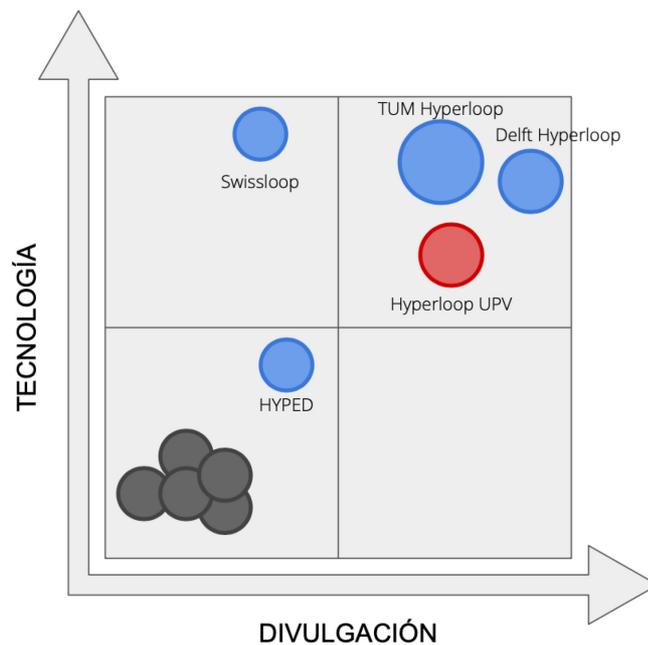


Ilustración 12: Matriz Divulgación-Tecnología con los equipos posicionados

Fuente: Elaboración propia

Una vez construida la matriz con los equipos seleccionados para el análisis, podíamos extraer las siguientes conclusiones:

- **TUM Hyperloop:** El equipo alemán, ganador absoluto de la Hyperloop Pod Competition, se había hecho con la victoria en tres ocasiones consecutivas y había conseguido el récord de velocidad alcanzando los 463 km/h (Hyperloop, 2019). Sin embargo, considerábamos que sus prototipos estaban muy alejados del concepto de Hyperloop. A pesar de ello, su valoración en Tecnología era muy alta ya que sus prototipos eran auténticas joyas de la ingeniería, completamente optimizados para lograr la máxima velocidad dentro de la pista de pruebas y, por ello, se proclamaban campeones indiscutibles. Gracias a estos éxitos, el equipo alemán también gozaba de una gran exposición internacional. No obstante, también apreciábamos que este impacto estaba siendo infrutilizado, quizá por la poca escalabilidad de sus prototipos o por no querer desvelar avances de su equipo de investigación. Sea cual fuere el motivo, TUM Hyperloop seguía teniendo una gran capacidad de divulgación.

- **Delft Hyperloop:** El equipo neerlandés también era considerado como uno de los grandes equipos de la competición, a pesar de haber sido superado por los alemanes. Además de sus prototipos increíbles, considerábamos que el aspecto diferencial de Delft Hyperloop era su gran capacidad para generar material divulgativo, utilizando imágenes creadas por ordenador para mostrar al público el aspecto de una futura estación de Hyperloop con cápsulas repletas de pasajeros a bordo. En nuestra opinión, era el equipo referencia a nivel de comunicación y divulgación.
- **Swissloop:** El equipo suizo marcó la diferencia técnica en la competición de 2019 –junto con EPFLoop<sup>4</sup>–, gracias a su novedoso motor lineal de inducción por el que recibió uno de los Premios a la Innovación. Este motor está considerado como una de las piezas fundamentales de Hyperloop, por lo que sus prototipos sí que podían llegar a ser escalables. Sin embargo, el equipo suizo estaba formado únicamente por ingenieros y no tenían un departamento de comunicación más allá de un fotógrafo –también ingeniero–, así que su labor divulgativa la dejaban en un segundo plano.
- **Resto de equipos:** El resto de los equipos de la Hyperloop Pod Competition se incluyen en el cuadrante 3 ya que nunca habían presentado un prototipo diferencial y su impacto en redes sociales era mínimo. Además, muchos de estos equipos provenían de Estados Unidos o India, por lo que nos movíamos en macroentornos completamente diferentes.
- **Cuadrante 4.** Es importante también explicar por qué ningún equipo se encuentra en el cuadrante 4, es decir, se enfoca únicamente en la divulgación del proyecto. La respuesta es muy simple y se encuentra en el propio origen de los equipos: participar en una competición de ingeniería. Dicho de otra manera, la misión “obligada” de un equipo universitario hasta ahora era el desarrollo de un prototipo para la competición. Los equipos con mayor capacidad técnica hemos sido los que hemos decidido dedicar recursos a la faceta divulgativa, por lo que es lógico asumir que los equipos que no lograban grandes resultados en la competición con sus prototipos no estuviesen interesados en otras acciones.

### C) Eurotube

Por último, es importante mencionar a Eurotube, una organización sin ánimo de lucro para el desarrollo del transporte en vacío –Hyperloop–. Fundada en Zúrich (Suiza) en 2019, están reconocidos como un instituto de investigación de importancia nacional en dicho país (Eurotube, 2019a). Además, su misión consiste en acelerar el desarrollo del transporte en vacío asumiendo parte de la investigación y el desarrollo, proporcionando infraestructuras para las pruebas y creando sinergias entre la comunidad (Eurotube, 2019b).

---

<sup>4</sup> EPFLoop (EPFL, Suiza): No se tiene en cuenta en el análisis ya que el equipo se disolvió tras la finalización de la Hyperloop Pod Competition de 2019. Planteó un motor lineal similar al de Swissloop.

El logro más importante de esta misión sería la construcción de un tubo de 3 kilómetros para probar diferentes prototipos en condiciones de vacío iguales a las de Hyperloop, permitiendo demostrar su eficiencia, practicidad y seguridad (Eurotube, 2019c). Además, Eurotube está investigando todos los retos que conlleva el construir tubos en condiciones de vacío, por lo que permite a las empresas y los equipos centrarse únicamente en la tecnología presente en el vehículo. Por último, cabe destacar que la pista de pruebas estaría preparada para prototipos con diferentes conceptos, por lo que las organizaciones podrían seguir desarrollando la tecnología que considerasen más adecuada (Eurotube, 2019c).

Una vez vistos todos los grupos que formaban el ecosistema de Hyperloop, era muy importante para la dirección de Hyperloop UPV encontrar la mejor posición para ubicar el equipo y estudiar las formas de colaborar en un ecosistema competitivo.

### 3.1.2.3. Stakeholders

Según Bello (2021), los *stakeholders* o grupos de interés son “aquellos individuos o grupos que tienen interés e impacto en una organización y en los resultados de sus acciones”. Por tanto, es indispensable conocerlos y tener en cuenta su influencia e intereses a la hora de diseñar la estrategia corporativa.

Para el caso de Hyperloop UPV, nos centramos en el análisis de los grupos de interés primarios, puesto que todos ellos comparten la característica de ser indispensables para el correcto funcionamiento del equipo.

#### A) Equipo

Hyperloop UPV estaba formado por 33 estudiantes tras finalizar el proceso de selección de nuevos miembros, organizados según la estructura mostrada en la Ilustración 9. Concretamente, el número exacto de miembros en cada subsistema puede verse en la Tabla 10.

Tabla 10: Número de miembros por subsistema en 2019

| Subsistema       | Número de miembros | Descripción   |
|------------------|--------------------|---|
| <i>Direction</i> | 3                  | Formado por dos directores técnicos y un capitán, son los encargados de toda la estrategia corporativa del equipo, la toma de decisiones técnicas y la gestión de los recursos humanos.         |
| <i>Avionics</i>  | 7                  | Subsistema encargado del comportamiento autónomo del prototipo a través del diseño y programación de PCBs y la creación de una interfaz de usuario para la interacción remota con el prototipo. |

|                                    |           |  |
|------------------------------------|-----------|--|
| <i>Creative</i>                    | 4         | Equipo responsable de la creación de la imagen corporativa del equipo, mostrada a través de contenido generado para redes sociales –foto, vídeo y gráfico–, presentaciones y otros elementos publicitarios.                      |
| <i>Dynamics</i>                    | 4         | Subsistema encargado de determinar y valorar parámetros del prototipo esenciales para su funcionamiento a través de análisis y simulaciones.   |
| <i>Energy</i>                      | 3         | Subsistema enfocado en el diseño del sistema eléctrico del prototipo, seleccionando las baterías y los diversos componentes que lo forman y realizando los ensayos necesarios para validar la seguridad eléctrica del prototipo. |
| <i>Management</i>                  | 2         | Subsistema de apoyo a Direction, encargado de la gestión económica y de la planificación temporal de los proyectos.  |
| <i>Partners</i>                    | 3         | Equipo encargado de vender la imagen de Hyperloop UPV en el exterior para la captación de nuevos patrocinadores y seguidores del proyecto.   |
| <i>Structures &amp; Mechanisms</i> | 7         | Subsistema responsable del diseño del chasis y de sistemas como el guiado, la propulsión o los frenos. Además, se encargan de gestionar la fabricación de las piezas y el ensamblaje final del prototipo.                        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>33</b> |  |

*Fuente: Elaboración propia*

Lo que esta tabla nos aporta es una visión de la distribución del equipo en cuanto a tareas de ingeniería y aquellas otras relacionadas con la gestión económica, los patrocinios y las relaciones institucionales. En este caso, la parte de ingeniería ocupaba al 73% de los miembros del equipo, frente al 27% ocupándose de la parte de “negocio”. Esta proporción era importante tenerla en cuenta a la hora de diseñar estrategias de divulgación, al ser los recursos humanos un recurso limitante en muchos casos. Esta situación, además, se agravaba al ser la UPV una universidad mayoritariamente técnica.

En el Gráfico 2 podemos observar la distribución de los miembros del equipo según la escuela o facultad en la que estudiaban en la Universitat Politècnica de València.

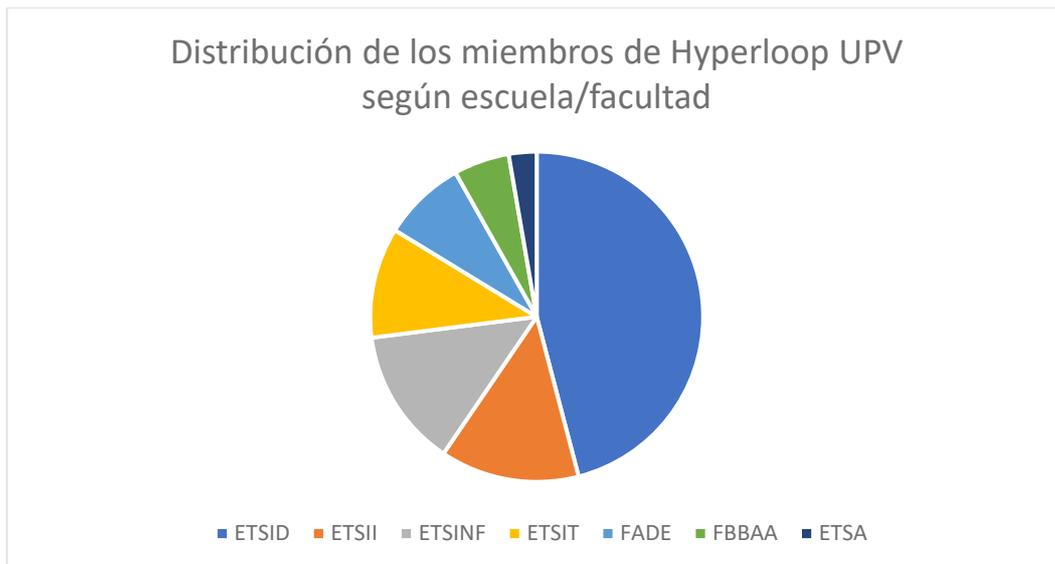


Gráfico 2: Distribución de los miembros de Hyperloop UPV según escuela/facultad en 2019

Fuente: Elaboración propia

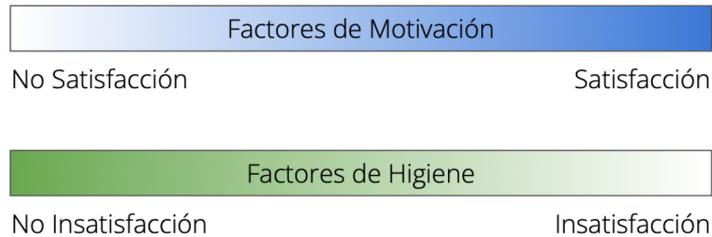
De esta división, hay que destacar que el porcentaje de miembros dedicados a actividades no ingenieriles (27%) era mayor que el porcentaje de miembros de facultades, es decir, no provenientes de escuelas técnicas (13%). Esto significa que había ingenieros dedicados principalmente a actividades de gestión o patrocinios. Además, los tres miembros del equipo procedentes de la Facultad de ADE se encontraban estudiando un Doble Grado de ADE con una ingeniería (Telecomunicaciones o Informática). Este perfil era muy interesante para el equipo porque permitía contar con miembros que aplicasen conocimientos de gestión de negocios al mismo tiempo que entendían la tecnología desarrollada.

Sin embargo, aparte de la estructura del equipo y los estudios de sus miembros, para la Dirección era aún más importante el conocer las motivaciones e intereses que les llevaron a unirse a Hyperloop UPV. La información utilizada para este análisis provenía tanto del proceso de selección como de conversaciones una vez se habían unido al equipo.

En este caso, los dos factores de motivación más importantes entre los miembros del equipo podían resumirse en una frase: “aprender mientras desarrollo el transporte del futuro”. Por tanto, el interés interno del equipo giraba en torno al aprendizaje y al desarrollo de tecnología. Cabe destacar que dentro de aprendizaje se incluiría tanto conocimientos técnicos como desarrollo de competencias transversales. Además, los miembros también eran conscientes del impulso profesional que les iba a dar el formar parte del equipo, por lo que el buen hacer de Hyperloop UPV y su repercusión también les ayudaría enormemente a ellos.

Sin embargo, tras los primeros meses del curso 2019/2020, desde la dirección del equipo nos dimos cuenta de un factor muy importante que podía echar por tierra la motivación de los miembros.

Según Robbins & Judge (2013), Herzberg propuso la Teoría de los Dos Factores, también conocida como la Teoría de Motivación-Higiene. En ella, Herzberg afirma que los factores de satisfacción en el trabajo son diferentes a los factores de insatisfacción. Por tanto, lo contrario de “satisfacción” sería “no satisfacción” y lo contrario de “insatisfacción” sería “no insatisfacción” (ver Ilustración 13). Así, según esta teoría, los factores que regularían la satisfacción serían los de *motivación* y aquellos relacionados con la insatisfacción serían de *higiene*. Es importante conocer que los factores de higiene solamente aparecen cuando faltan, es decir, se harán presentes únicamente cuando la organización no sea capaz de aportárselos al empleado.



*Ilustración 13: Representación visual de la Teoría de Motivación-Higiene*

*Fuente: Elaboración propia a partir de Robbins & Judge (2013)*

Esta teoría se planteaba muy importante en el equipo ya que los esfuerzos de la Dirección estaban completamente dirigidos a aumentar la motivación del equipo, pero hasta ese momento estábamos dejando de lado cualquier factor de higiene al no haber aflorado todavía.

Tras observar una caída en el nivel de trabajo de muchos miembros del equipo, con algunos llegando incluso a comunicarnos su renuncia a seguir formando parte de Hyperloop UPV, desde la dirección descubrimos el factor de higiene principal: la (in)certidumbre. Los miembros, concedores de la estrategia del equipo hasta ese momento, eran conscientes de que el trabajo en Hyperloop UPV tenía sentido únicamente en el caso de celebrarse una competición. En este caso, la percepción de los miembros era que “ni los patrocinadores ni la UPV aportarían dinero y no se podría construir un prototipo”. A pesar de que nuestros esfuerzos para motivar a los miembros iban dirigidos hacia comunicarles la utilidad de todas las tareas que realizaban, desde la Dirección no habíamos sido capaces aún de satisfacer el factor de higiene principal y, por tanto, seguíamos teniendo un potencial problema de pérdida de miembros.

Así, era indispensable poner en conjunto todo lo aprendido sobre los miembros del equipo para elaborar la nueva estrategia corporativa de Hyperloop UPV.

## **B) Patrocinadores**

El siguiente grupo de interés estaba compuesto por los patrocinadores de Hyperloop UPV. Según la definición de la RAE, *patrocinar* significa “apoyar o financiar una actividad, normalmente con fines publicitarios”. Sin embargo, desde el equipo preferíamos definirlos como “aquellos que hacían los prototipos realidad”. Dicho de otro modo, los

patrocinadores eran los que permitían que el prototipo pasase de ser un diseño en ordenador a un prototipo funcional demostrador de tecnología.

Uno de los motivos por los que Hyperloop UPV había logrado cosechar grandes resultados en la Hyperloop Pod Competition era por haber sido uno de los equipos con un mayor número de patrocinadores, tal y como muestra el Gráfico 3.

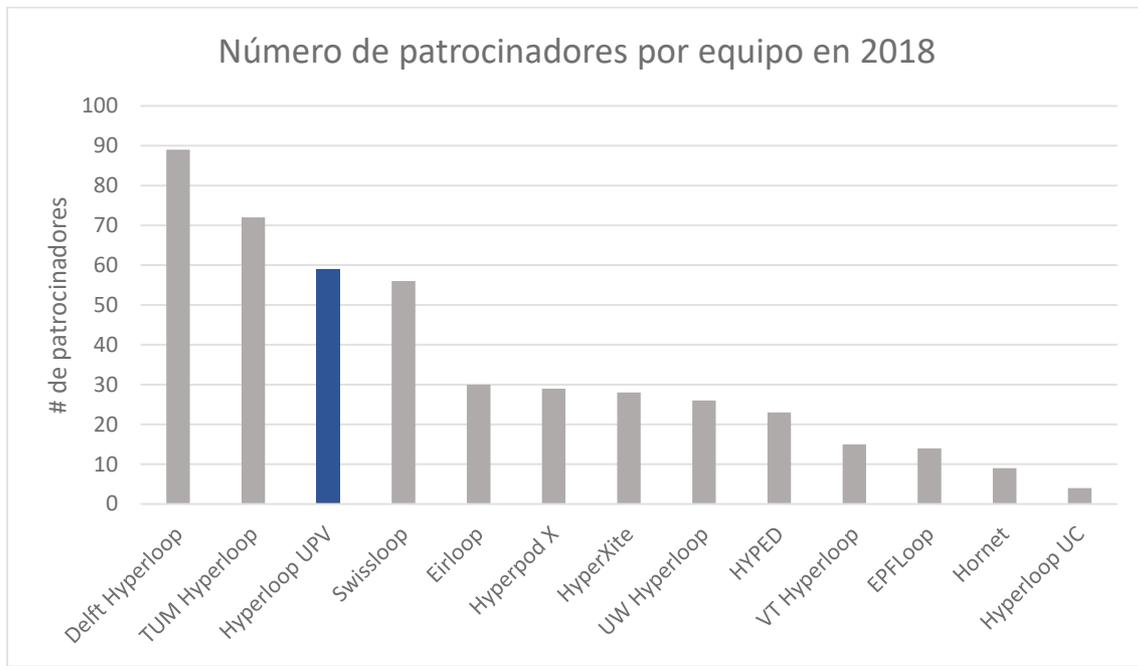


Gráfico 3: Número de patrocinadores por equipo en 2018

Fuente: Elaboración propia a partir de Spreiter (2018)

Si bien es cierto que el número de patrocinadores no es suficiente para estimar la capacidad total de financiación de cada equipo, el Gráfico 3 nos permite extraer una primera conclusión: *Los buenos resultados atraen patrocinadores y los patrocinadores son importantes para lograr buenos resultados.* Esto se puede observar en el hecho de que los cuatro equipos con más patrocinadores son a su vez cuatro de los equipos más importantes de la competición. Además, Delft Hyperloop, el equipo con mejor valoración en Divulgación (ver Ilustración 12), es asimismo el equipo con mayor número de patrocinadores.

Sin embargo, volviendo a Hyperloop UPV, esto tiene una implicación oculta: el gran poder de los patrocinadores en el equipo. Al ser tan necesarios para la construcción de un prototipo innovador y competitivo, era indispensable entender por qué apoyaban al equipo y alinear los objetivos de Hyperloop UPV con sus necesidades e intereses.

Para ello, era necesario analizar en detalle las empresas que apoyaban al equipo, cómo podíamos agruparlas según intereses y qué les podía aportar el equipo.

En primer lugar, en este momento Hyperloop UPV estaba apoyado por 56 empresas e instituciones divididas en diferentes niveles de patrocinio según su aportación

económica. La Ilustración 14 y la Tabla 11 muestran los patrocinadores del equipo al comienzo del curso 2019-2020.



Ilustración 14: Patrocinadores de Hyperloop UPV en 2019

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Patrocinadores de Hyperloop UPV en 2019

| NIVEL        | EMPRESAS   |   |
|--------------|--|---|
| Premium      | Ziur Composite Solutions   |   |
| Gold         | Circuit Ricardo Tormo<br>Instituto de Ciencia Molecular<br>Arroz Dacsa<br>Laser Valencia<br>Iberia | Borrell<br>Altium<br>Istobal<br>MBHA<br>ANSYS                               |
| Silver       | Multiscan Technologies<br>Grupo Segura<br>HP<br>Mahle<br>RS Components<br>Gurit<br>Lalmprensa CG   | Mecanizados Garrigues<br>Rohde & Schwarz<br>SMC<br>Hydro<br>SICK<br>Leybold |
| Bronze       | NEFAB<br>Crisan<br>Analog Devices<br>Global Vacuum Presses<br>EPIDOR<br>PEAK                       | 3M<br>TecnoCaucho<br>Mecalevante<br>Silentflex<br>Diab                      |
| Collaborator | BASF<br>Zeleros<br>BQ<br>Tyriss  | Jose Antonio García<br>TP Power<br>Dominio de la Vega<br>Coprinjet          |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
|                     | MathWorks<br>JUCO<br>Macer  | 3D Connexion<br>Borrell USA  |
| <i>Institutions</i> | Departamento de Ingeniería Eléctrica<br>CMT – Motores Térmicos<br>Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño | Instituto Tecnológico de la Energía<br>España Global<br>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación |

Fuente: Elaboración propia

Para facilitar el análisis de los patrocinadores de Hyperloop UPV, éstos se podían dividir en base a dos variables: cantidad económica y tipo de aportación.

#### a) Cantidad económica aportada

Como se puede observar en la Tabla 11, los patrocinadores de Hyperloop UPV estaban divididos según niveles: *Premium, Gold, Silver, Bronze y Collaborator*. Estos niveles estaban organizados en base a la cantidad económica aportada por cada empresa, teniendo cada nivel unos beneficios diferentes de publicidad. Por motivos de confidencialidad de Hyperloop UPV con las empresas patrocinadoras, en este Trabajo Fin de Grado no se publicarán las cantidades aportadas por cada empresa ni las cantidades exigidas por Hyperloop UPV para cada nivel de patrocinio.

La principal diferencia entre los niveles de patrocinio estaba relacionada con el posicionamiento y el tamaño del logotipo de las empresas en el material publicitario generado por el equipo para eventos, redes sociales y otros medios de difusión. Por tanto, las ventajas explícitas del patrocinio estaban mayormente relacionadas con la publicidad y la repercusión. No obstante, tras mi experiencia liderando el equipo de Patrocinios en el curso 2018/2019, descubrí que el impacto publicitario no era la mayor motivación de las empresas para apoyar este proyecto y que los niveles de patrocinios realmente servían como incentivo para que aumentasen su aportación de cara a escalar de nivel, pero una vez la empresa había decidido unirse a Hyperloop UPV. Por tanto, para entender los intereses de las empresas que apoyaban al equipo era necesario buscar una nueva manera de segmentación.

#### b) Tipo de aportación

Las empresas que apoyaban a Hyperloop UPV podían hacerlo a través de dos tipos de aportaciones: monetarias o en especie –productos y servicios–. Durante mi experiencia en el curso 2018/2019, descubrí la existencia de diferencias entre las empresas que aportaban de una u otra manera.

- Las empresas cuyas aportaciones eran totalmente monetarias estaban interesadas principalmente en la repercusión del proyecto, puesto que su aportación se traducían principalmente en “pagar por su logo”. Por tanto, estas empresas valoraban mucho la participación en eventos, publicaciones en redes sociales, aparición en medios de comunicación y cualquier otra actividad que supusiese una mayor difusión del proyecto –y por tanto de las empresas patrocinadoras–.
- En el otro grupo se encontraban las empresas que aportaban componentes o servicios para la construcción del prototipo. En este caso, las empresas se

interesaban en mayor medida por la tecnología desarrollada por el equipo, ya que para ellos podía significar obtener información sobre el funcionamiento de sus componentes en condiciones límite nunca ensayadas y, además, podían utilizarlo como estrategia de marketing al asegurar que “sus componentes estaban presentes en un prototipo de Hyperloop”. No obstante, al verse favorecidas también por las ventajas del patrocinio, una mayor repercusión pública de Hyperloop UPV les beneficiaba también.

Esta diferenciación nos permitía entender mejor los intereses de las empresas de cara a desarrollar la estrategia corporativa de Hyperloop UPV.

### **C) Generación Espontánea y UPV**

El programa de Generación Espontánea es la plataforma a través de la cual la Universitat Politècnica de València proporciona a los proyectos creados por estudiantes una mayor capacidad económica, administrativa, legal y operativa (ver Epígrafe 2.1). Por tanto, la confianza de la UPV era imprescindible para que Hyperloop UPV pudiese seguir desarrollando su actividad como equipo universitario.

La filosofía de Generación Espontánea es “Aprender haciendo”, por lo que la participación de los estudiantes en un proyecto como Hyperloop UPV debía aportarles un aprendizaje y un desarrollo como futuros profesionales. Por tanto, la dirección del equipo, a través de la estrategia corporativa, debía esforzarse en potenciar estas facetas entre sus miembros.

Sin embargo, la herramienta de análisis que utilizamos en el equipo para entender los intereses de Generación Espontánea era la Convocatoria Económica, a través de la cual los proyectos recibíamos financiación por parte de la UPV. En ella, aparecían diferentes criterios de valoración para los proyectos solicitantes que posteriormente se utilizarían para determinar la cantidad económica percibida por el equipo. Los criterios eran los siguientes:

- C1. Repercusión en el alumnado.
- C2. Desarrollo de competencias transversales.
- C3. Planificación de la actividad.
- C4. Interés de la acción para la Universitat Politècnica de València.
- C5. Interés de la acción para el programa Generación Espontánea.
- C6. Internacionalización y colaboración con otras instituciones.
- C7. Elaboración adecuada del presupuesto.
- C8. Relación coste/beneficios.
- C9. Implicación de patrocinadores.

Para el análisis estratégico, separamos estos criterios en dos grupos diferenciados, atendiendo a si estaban directamente relacionados con la estrategia corporativa o se lograrían de manera indirecta:

- **Criterios directos (C1, C2, C4, C5, C6).** Estos criterios están relacionados directamente con la estrategia corporativa al poderse extraer intereses explícitos con los que alinear la estrategia corporativa y además poder lograrse a través de proyectos concretos. Estos criterios giraban en torno al aprendizaje

de los miembros del equipo (C2), el impacto en los alumnos de la UPV (C1), y la visibilidad y repercusión que le podía aportar el proyecto a la Universitat y a Generación Espontánea (C4, C5, C6).

- **Criterios indirectos (C3, C7, C8, C9).** En este caso, los criterios no respondían a intereses concretos de Generación Espontánea, sino que eran la consecuencia de tener una estrategia corporativa clara que demostrase ser un proyecto viable y bien gestionado (Planificación temporal [C3] y económica [C7]). Por otro lado, la implicación de patrocinadores (C9) es un objetivo que se lograría a partir de los intereses de las empresas que apoyan a Hyperloop UPV. Por último, la relación coste/beneficios (C8) era realmente una comparación entre la valoración global de todos los criterios y el coste del proyecto.

Por tanto, para el diseño de la estrategia corporativa, desde la dirección del equipo decidimos centrarnos en la consecución de los criterios directos.

#### **D) Seguidores**

El último grupo de los *stakeholders* más importantes de Hyperloop UPV eran los seguidores del equipo. Los seguidores son especialmente importantes en un equipo como Hyperloop UPV puesto que son la métrica más importante para evaluar el impacto o la repercusión del mismo, lo cual se utiliza para conseguir nuevos patrocinadores o mayor financiación de la UPV.

Sin embargo, este grupo no se limitaba únicamente a los seguidores de Hyperloop UPV en redes sociales, sino que también incluía a los medios de comunicación que solían publicar las últimas novedades del equipo y, en general, a todas aquellas personas que seguían la evolución del proyecto. Por tanto, desde la Dirección decidimos centrarnos en analizar dos tipos de seguidores según la plataforma: redes sociales y medios de comunicación.

- **Redes Sociales.** Este canal se caracterizaba principalmente por una gran cantidad de contenido con alta frecuencia, es decir, se informaba con asiduidad de las novedades del equipo a través de publicaciones con imágenes y explicaciones simples. Además, permitía una mayor interacción entre el equipo y los seguidores a través de comentarios o mensajes directos, para resolver cualquier duda que éstos pudiesen tener. Para entender los intereses de este grupo y teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo y recursos en el momento del análisis, se decidió utilizar a los nuevos miembros del equipo como muestra, preguntándoles por qué seguían al equipo en redes sociales antes de haberse convertido en miembros. De manera simplificada, las diferentes respuestas podían resumirse en: “Tenía mucho interés en la tecnología de Hyperloop y los prototipos del equipo, por lo que seguía los avances del equipo para intentar entender cómo funcionaba y cómo se estaba desarrollando desde la universidad”. Esto nos hizo darnos cuenta, de cara a la nueva estrategia, de la importancia de la divulgación de la tecnología que desarrollábamos y no sólo compartir los logros obtenidos en la competición.
- **Medios de comunicación.** Para Hyperloop UPV, este grupo no lo formaban realmente las personas que nos seguían a través de los medios de comunicación,

sino los propios medios que publicaban noticias sobre el equipo. La explicación es sencilla: ellos eran los que conocían a su público y sabían el tipo de noticias que funcionaban mejor, por lo que el equipo debía ajustarse a sus intereses para alcanzar a toda su masa de lectores, oyentes o espectadores. En caso contrario, no se publicarían noticias sobre Hyperloop UPV. Esto está basado en mi experiencia como responsable de prensa del equipo durante el curso 2018/2019. Una vez entendido el público objetivo en este grupo, también era necesario analizar sus características. Las noticias en los medios de comunicación coincidían generalmente con tres momentos clave del equipo: la confirmación como finalista en la competición, la presentación del nuevo prototipo y el resultado final de la competición. Por tanto, la frecuencia de estas publicaciones era muchísimo menor que las de redes sociales y, además, el contenido se limitaba a compartir los logros más importantes del equipo y las características más notables del prototipo.

#### 3.1.2.4. Análisis DAFO

Para clasificar toda la información extraída del análisis realizado hasta ahora de una manera más clara, se utilizó la matriz DAFO. Esta herramienta nos permitía valorar la situación actual y nos ayudaba a tomar decisiones estratégicas basadas en factores tanto externos como internos de la empresa (Urrutikoetxea, 2016).

La matriz DAFO está formada por dos dimensiones en las que se clasifican los factores relacionados con la organización. La primera dimensión diferencia en el origen de los factores, pudiendo ser internos o externos. La segunda simplemente valora si afecta positiva o negativamente a la organización. De este modo, podemos extraer los cuatro tipos de factores presentes en el DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (Kenton, 2021). Por tanto, utilizamos esta herramienta para desarrollar una estrategia corporativa que corrija nuestras debilidades, nos alerte de las amenazas, potencie nuestras fortalezas y aproveche las oportunidades (Fuente O. , 2020).

**Debilidades (Interno – Negativo):** Las debilidades son aspectos que debemos controlar, redirigir, disminuir o incluso eliminar, ya que reducen o limitan la efectividad de la estrategia de la empresa (Urrutikoetxea, 2016).

- **Limitaciones para la aplicación de la tecnología a gran escala.** Hyperloop UPV, como equipo universitario, tenía un ámbito de aplicación muy limitado y basado en la participación en la Hyperloop Pod Competition. Además, los prototipos de Hyperloop UPV hasta ahora habían sido diseñados con el objetivo de ganar la competición, por lo que la escalabilidad no se tenía prácticamente en cuenta, haciendo más complicado incluso el pivotar hacia un desarrollo a gran escala.

- **Conocimientos técnicos y experiencia de los miembros del equipo.** A pesar de ser un equipo formado por ingenieros brillantes, el hecho de ser todos estudiantes de grado o máster hacía que nos encontrásemos aún en un periodo de aprendizaje de los conocimientos que aporta la universidad, además de no contar con experiencia alguna en proyectos de características similares.

- **Rotación de los miembros del equipo.** El hecho de ser estudiantes y tener que estar matriculados en alguna titulación de la UPV limitaba mucho el tiempo que los miembros pertenecían activamente al equipo, ya que el equipo estaba formado en su mayoría por alumnos de últimos cursos. Esto, unido a otros factores como la realización de prácticas en empresas o la búsqueda de otros proyectos personales, hacía que los miembros formasen parte del equipo durante un máximo de dos años generalmente.

- **Limitación de disponibilidad debido a la necesidad de compaginar estudios con el equipo.** Otra de las consecuencias de ser un equipo formado por estudiantes era el tener que asistir a las clases en la universidad y, sobre todo, la realización –y preparación– de los actos de evaluación. Por ello, había momentos en los que la mayoría de los miembros del equipo tenían una disponibilidad limitada, repercutiendo enormemente en la planificación del proyecto.

- **Necesidad de realizar gestiones a través de Generación Espontánea y la UPV.** El equipo carecía de personalidad jurídica y de cualquier capacidad administrativa, por lo que todos los trámites de patrocinios y compras debían pasar primero por la Universitat. Esto había que tenerlo en cuenta a la hora de planificar la adquisición de los componentes y el cerrar acuerdos de patrocinio de fabricación especialmente, ya que era muy probable sufrir retrasos.

- **Gran dependencia económica de patrocinadores.** Tal y como se ha explicado en el Epígrafe 3.1.2.2, la principal fuente de financiación del equipo eran los patrocinadores y, sin ellos, el equipo no podía construir los prototipos para la competición.

- **Proyecto muy complejo técnicamente.** El reto principal de Hyperloop radica en la integración novedosa de tecnologías ya utilizadas anteriormente en otros ámbitos. Por tanto, el estar desarrollando una tecnología innovadora por estudiantes con prácticamente nula experiencia suponía un reto muy grande y hacía indispensable la búsqueda de colaboraciones con profesores y expertos en diferentes campos.

**Amenazas (Externo – Negativo):** Las amenazas están constituidas por toda fuerza del entorno que impiden la implantación de una estrategia o reducen la efectividad de la misma (Urrutikoetxea, 2016).

- **Aparición empresas Hyperloop.** La amenaza principal del equipo era la aparición de empresas privadas dedicadas al desarrollo de Hyperloop. La competición universitaria se creó con el nacimiento de esta tecnología, por lo que al principio el desarrollo recaía únicamente en los equipos universitarios. Con el nuevo ecosistema, los equipos debíamos encontrar el espacio en el que justificar nuestra aportación al proyecto.

- **Incertidumbre sobre la competición externa.** El trabajo del equipo se enmarcaba en la presentación de un prototipo a la competición organizada por ingenieros voluntarios de SpaceX. Por este motivo, la competición no estaba asegurada

cada año al depender de la voluntad de los ingenieros jueces de continuar con la misma. Aunque en condiciones normales la nueva normativa se solía publicar en agosto, siempre estaba la posibilidad de su cancelación durante el año por motivos relacionados con la disponibilidad de los jueces.

- **Proyecto con horizonte temporal muy lejano.** Hyperloop es un proyecto muy innovador, por lo que requiere de un gran desarrollo de tecnología nueva. Además, al no haber regulación alguna relacionada con este medio de transporte, es necesario crear certificaciones que validen la seguridad del mismo. Todo esto hace que las empresas de Hyperloop tengan como objetivo el disponer de las primeras líneas operativas en el año 2030. Este horizonte temporal tan lejano podía dificultar la captación de patrocinadores y ganarse la confianza de la sociedad sobre la viabilidad del nuevo medio de transporte.

- **Aumento número de grupos en GE.** El número de grupos en el programa de Generación Espontánea estaba creciendo a un ritmo superior al de los recursos económicos y de espacios asociados al mismo, lo que provocaba que los equipos más grandes viésemos reducidas nuestras asignaciones económicas y tuviésemos que trabajar en espacios más reducidos al compartirlos con otros equipos.

- **Percepción utópica del proyecto.** Más allá del horizonte temporal, la sociedad muchas veces también veía Hyperloop como una idea utópica por su complejidad técnica. Esto ponía en riesgo los apoyos que recibía el equipo tanto de la sociedad como de las empresas.

- **Dependencia de plazos de patrocinadores para fabricación.** En la fase de fabricación del prototipo, el equipo debía tener en cuenta la disponibilidad de los patrocinadores para suministrar las piezas mecanizadas. El hecho de que estos servicios proviniesen de un patrocinio hacía que los plazos de suministro se estirasen al priorizar las empresas los pedidos de sus clientes reales. Esta circunstancia, en el contexto de una competición con unos plazos muy ajustados, suponía un reto aún mayor para la planificación.

**Fortalezas (Interno – Positivo):** Las fortalezas son aquellas ventajas competitivas de la organización que pueden aportar valor añadido a la hora de implementar la estrategia (Urrutikoetxea, 2016).

- **Imagen de marca muy desarrollada.** Gracias a los éxitos del equipo en todas las ediciones de la Hyperloop Pod Competition y a los grandes esfuerzos en el ámbito de la repercusión pública, el nombre de Hyperloop UPV tenía mucha fuerza tanto de cara a las empresas como en la universidad.

- **Gran repercusión en la UPV.** Como equipo universitario, el principal escenario de difusión de Hyperloop UPV era la propia Universitat Politècnica de València. También gracias a los éxitos logrados, el equipo se había convertido en uno de los equipos insignia del programa Generación Espontánea, por lo que la UPV le otorgaba mucha difusión

entre la comunidad universitaria. Esto ayudaba a la hora de captar nuevos miembros y de contactar con profesores para asesorar al equipo.

- **Imagen asentada en medios.** El participar en una competición internacional de ingeniería organizada por Elon Musk le otorgaba al equipo una posición de ventaja en los medios de comunicación respecto a otros equipos universitarios. Por tanto, las notas de prensa de Hyperloop UPV solían tener muy buena aceptación en los medios de comunicación y permitía difundir avances y logros del equipo.

- **Know-how adquirido tras varios años participando en la competición.** Una de las grandes ventajas del equipo respecto a otros participantes en la Hyperloop Pod Competition era su experiencia en la competición. Esto aportaba al equipo un conocimiento en cuanto al diseño de los prototipos: qué tecnologías eran viables y cuál era el mejor planteamiento; el contenido de los documentos: en qué se fijaban los jueces, qué debilidades del equipo había que demostrar que se habían mejorado; y respecto a la organización y estructura del equipo: cómo organizar los subsistemas, qué tipo de jerarquía aplicar y qué plazos había que cumplir para llegar a la competición.

- **Estudiantes top en la universidad.** Gracias a la buena imagen dentro de la UPV y al atractivo del proyecto de Hyperloop, el equipo lograba incorporar cada año a algunos de los mejores estudiantes de la Universitat Politècnica de València. Por ello, Hyperloop UPV podía seguir desarrollando grandes prototipos e incluso plantearse ampliar su campo de investigación a otras tecnologías aplicables.

- **Infraestructura de Hyperloop propia.** Hyperloop UPV era uno de los pocos equipos que disponía de una pista de pruebas para sus prototipos. Además, este raíl era uno de los más largos con sus casi 200 metros de longitud. Por otra parte, el equipo era el único que disponía de una cámara de vacío de gran tamaño propia, permitiendo probar los prototipos completamente ensamblados en condiciones de baja presión.

**Oportunidades (Externo – Positivo):** Las oportunidades son todas aquellas posibilidades que ofrece el entorno y que debemos aprovechar a la hora de desarrollar la estrategia (Urrutikoetxea, 2016).

- **Proyecto muy innovador y atractivo a nivel mediático.** El proyecto de Hyperloop, ideado por Elon Musk, busca revolucionar el transporte del futuro de una manera mucho más limpia y eficiente. Al tratar directamente temas de rigurosa actualidad como la sostenibilidad y estar relacionado con figuras tan importantes como Elon Musk, los medios de comunicación, las empresas y los representantes públicos buscaban asociarse o involucrarse de alguna manera a Hyperloop. Esto permitía al equipo buscar maneras de ampliar su impacto mediático a través de diferentes acciones que mostrasen un avance en el proyecto.

- **Posibilidad de ampliar el ámbito de actuación del equipo.** El hecho de que la Hyperloop Pod Competition estuviese en un momento de incertidumbre permitía al equipo plantearse si había otros ámbitos de participación en el proyecto más allá de la competición. Unido al, en nuestra opinión, equivocado rumbo que estaba tomando la

competición, situaba a Hyperloop UPV en el momento ideal para diseñar el nuevo marco preferido dentro del cual seguir desarrollando su actividad.

- **Colaboración entre equipos de Hyperloop.** Otra de las oportunidades que brindaba la cancelación –o aplazamiento– de la competición era la posibilidad de colaborar entre los equipos participantes. Era un momento en el cual el sector universitario de Hyperloop veía cómo su relevancia estaba cayendo en favor de las empresas, por lo que era indispensable trabajar unidos para evitar perder la posición dentro del ecosistema.

- **Colaboración con empresas de Hyperloop.** La aparición de empresas privadas en el ecosistema de Hyperloop significaba que los equipos universitarios perdían gran parte de la relevancia que tenían por haber sido el origen de Hyperloop. Sin embargo, era indispensable no ver a las empresas como competidores del equipo ya que era inviable competir contra sus recursos. Tal y como se suele decir, *si no puedes contra tu enemigo únete a él*, Hyperloop UPV tenía la oportunidad de colaborar con las empresas y aprovechar los recursos que éstas pudiesen aportar. Cabe destacar a Zeleros, la empresa valenciana creada por los fundadores del equipo, ya que era con la que se podían tener mayores sinergias.

- **Eurotube.** La construcción de la pista de pruebas por parte de Eurotube abría la puerta a la realización de una nueva competición en Europa utilizando la nueva infraestructura. Además, también podía servir para que el equipo probase prototipos más allá de una competición y seguir mostrando así su aportación al desarrollo de Hyperloop.

Todo lo visto respecto al análisis estratégico de Hyperloop UPV nos permitía a la dirección del equipo entender mejor las posibilidades del equipo más allá de la competición americana, de cara a alejarnos del origen de la incertidumbre que sobrevolaba el equipo y de liberarnos de las restricciones técnicas establecidas. Así, el definir *qué queríamos ser* era la base para crear una estrategia corporativa sólida. Además, la salida de la competición implicaba encontrar la posición adecuada de Hyperloop UPV en el nuevo ecosistema de Hyperloop, teniendo en cuenta la aparición de numerosas empresas privadas que ponían en riesgo la utilidad de los equipos universitarios. Sin embargo, entender dónde se encontraba el equipo era solamente el primer paso del replanteamiento estratégico. De este modo, la dirección del equipo debíamos establecer ahora el *qué queríamos lograr* a través de la nueva estrategia corporativa.

## 3.2. Objetivos de la estrategia

Una vez realizado todo el análisis estratégico de Hyperloop UPV, era el momento de que la dirección del equipo estableciésemos los objetivos sobre los que se iba a fundamentar la nueva estrategia. Para ello, se decidió alinearlos completamente con los intereses de los *stakeholders*, ya que serían éstos los que asegurarían en cualquier caso la continuidad del equipo. No obstante, estos objetivos debían concordar con nuestra posición en el nuevo ecosistema de Hyperloop. Tras lo presentado en el Epígrafe 3.1.2.3,

se detectaron cuatro objetivos claramente diferenciados: Aprendizaje, Desarrollo de tecnología, Divulgación del proyecto y Repercusión mediática.

- **Aprendizaje.** Este objetivo se basaba en lograr que todas aquellas personas relacionadas con Hyperloop UPV tuviesen la oportunidad de desarrollarse en diferentes niveles. Desde el aprendizaje de los conceptos básicos sobre los que se basa Hyperloop hasta el aprendizaje de software específico de modelado 3D, pasando por un desarrollo de las propias competencias transversales. El objetivo del equipo era crear un entorno que favoreciese este aprendizaje a través de los proyectos y actividades llevadas a cabo durante el año.
- **Desarrollo de Tecnología.** El equipo tenía que ser consciente de que su misión principal era desarrollar prototipos de Hyperloop, por lo que este desarrollo de tecnología debía ser un objetivo explícito. Además, el equipo se encontraba por primera vez “liberado” de las regulaciones de la Hyperloop Pod Competition, así que la palabra “tecnología” englobaba también sistemas escalables y aplicables a Hyperloop.
- **Divulgación del proyecto.** El objetivo de divulgación debía separarse en dos niveles: divulgación tecnológica y divulgación social. La primera venía dada debido a la nueva posición de los equipos universitarios dentro del ecosistema de Hyperloop, enfocados a un desarrollo de tecnología a menor escala que pudiese ser utilizado por las empresas en sus sistemas comerciales. Unido al carácter universitario y al gran número de empresas tecnológicas que apoyaban al equipo, era indispensable que Hyperloop UPV generase conocimientos técnicos en los que sus diferentes *stakeholders* estuviesen interesados. Por otra parte, la divulgación social consistía principalmente en explicar las características del proyecto a nivel general para lograr una mayor aceptación en la sociedad, es decir, el equipo debía “sacar” el proyecto del taller y acercarlo a la gente.
- **Repercusión mediática.** Este objetivo buscaba principalmente aumentar la presencia del equipo en los medios de comunicación, ganar impacto en redes sociales e intentar que Hyperloop UPV lo conociese el mayor número de personas posible. Cabe destacar que la divulgación social y la repercusión estaban relacionadas ya que, en cierto sentido, la primera buscaba aumentar la segunda. Sin embargo, la divulgación social estaba más enfocada a compartir Hyperloop como proyecto global y la repercusión mediática era íntegramente del equipo. Además, el equipo podía ganar repercusión a través de otras actividades no divulgativas. Se decidió mantener ambos objetivos por separado para tener siempre en mente que debía ser un ciclo en el cual la Divulgación generase Repercusión, pero esta mayor Repercusión se utilizase a su vez para una mayor Divulgación.

Una vez presentados los cuatro objetivos de la nueva estrategia corporativa de Hyperloop UPV, en la Tabla 12 se explica en detalle cuáles son los objetivos de cada *stakeholder* –traducido de sus intereses–, y en la Ilustración 15 se muestra de una

manera mucho más visual esta explicación, comprobando el alineamiento de los objetivos de la estrategia con los intereses de los *stakeholders*.

Tabla 12: Objetivos de la estrategia del equipo aplicados a cada stakeholder.

| Stakeholder                       | Objetivo              | Explicación  |
|-----------------------------------|-----------------------|--|
| <u>E</u> quipo                    | Aprendizaje           | Uno de los factores de motivación principales de los miembros era el aprendizaje de conocimientos aplicables en su futuro laboral, además del desarrollo de competencias transversales.  |
|                                   | Desarrollo Tecnología | El formar parte de Hyperloop permitía a los miembros diseñar y construir prototipos del transporte del futuro, lo cual generaba una gran motivación. Además, el desarrollo de tecnología servía como contexto para el aprendizaje.   |
|                                   | Repercusión           | La aparición del equipo en medios de comunicación y redes sociales servía como reconocimiento al trabajo del equipo. Además, de cara al futuro laboral de los miembros, también interesaba que Hyperloop UPV fuese conocido.   |
| <u>P</u> atrocinadores            | Desarrollo Tecnología | La mayoría de los patrocinadores de Hyperloop UPV aportaban recursos materiales para la construcción del prototipo, por lo que el desarrollo de tecnología era la piedra angular de la campaña de captación de estas empresas. Además, la tecnología desarrollada en el seno del equipo servía como base para la divulgación.                |
|                                   | Divulgación           | En este caso, los patrocinadores estaban interesados en conocer los detalles más técnicos del proyecto y los prototipos, poniendo especial interés en el comportamiento de sus componentes o piezas manufacturadas en las condiciones bajo las que trabaja Hyperloop.  |
|                                   | Repercusión           | Debido a las ventajas por patrocinio de las empresas colaboradoras con Hyperloop UPV, una mayor repercusión del equipo significaba una mayor exposición de su logotipo y, por tanto, de su empresa.  |
| Generación Espontánea <u>U</u> PV | Aprendizaje           | La filosofía de “Aprender haciendo” buscaba que los miembros del equipo desarrollasen especialmente competencias transversales como el trabajo en equipo, el liderazgo, la creatividad...  |
|                                   | Divulgación           | Generación Espontánea tenía mucho interés en que los alumnos de la UPV conociesen el proyecto de Hyperloop y el equipo al ser una buena manera de producir talento gracias al aprendizaje que supone. Además, proyectos como Hyperloop podían servir como reclamo para futuros estudiantes o favorecer la creación de cátedras con empresas. |
|                                   | Repercusión           | Puesto que los logotipos de Generación Espontánea y la UPV siempre estaban presentes allá donde iba el equipo, también era de su interés que Hyperloop UPV gozase de una mayor repercusión en medios y en redes sociales.  |
|                                   | Aprendizaje           | Muchos de los seguidores del equipo eran estudiantes de ingeniería interesados en conocer los detalles técnicos de Hyperloop y los prototipos del equipo. Además, también se interesaban por las tecnologías y los programas utilizados dentro del equipo para intentar convertirse en miembros en un futuro.                                |

|                   |                              |  |
|-------------------|------------------------------|--|
| <b>Seguidores</b> | <b>Desarrollo Tecnología</b> | La gente seguía al equipo por su tecnología concreta y no sólo por conocer qué era Hyperloop. Por ello, el desarrollo de tecnología era indispensable para mantener a este grupo de <i>stakeholders</i> . Además, el alcanzar logros gracias al desarrollo de la tecnología servía como reclamo para que los medios de comunicación publicasen noticias sobre el equipo. |
|                   | <b>Divulgación</b>           | Unido con el desarrollo de tecnología y el aprendizaje, muchos seguidores buscaban descubrir qué tecnologías había detrás del nuevo prototipo, por lo que el equipo debía intentar ajustar sus publicaciones también para este grupo.  |

Fuente: Elaboración propia

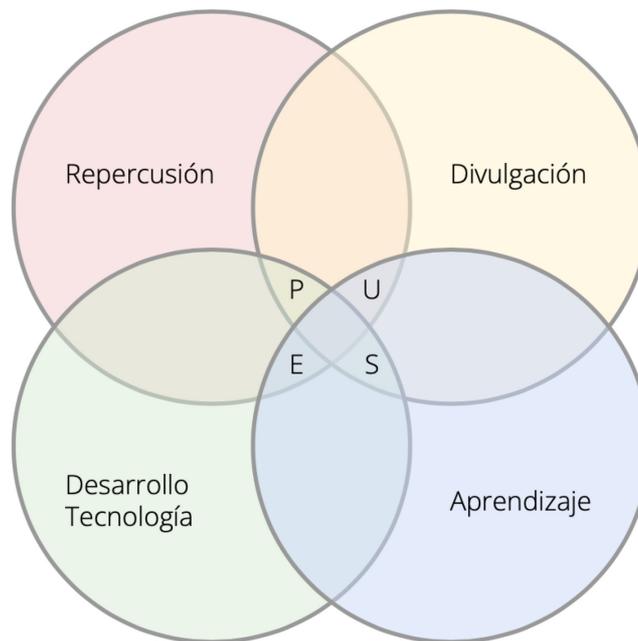


Ilustración 15: Diagrama de Venn con los objetivos de la estrategia y los stakeholders de Hyperloop UPV

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Implementación de la estrategia

Una vez establecidos los objetivos de la nueva estrategia de Hyperloop UPV, el equipo entraba en la fase de la implementación de la misma, creando diferentes proyectos a través de los cuales lograr dichos objetivos. Estos proyectos incluían la mejora del prototipo anterior Turian, el diseño de un prototipo para una hipotética competición en Estados Unidos, el desarrollo de sistemas realmente aplicables de Hyperloop, la organización de un evento mundial de Hyperloop en Europa y la apuesta por la academia del equipo para estudiantes de la UPV. En la Tabla 13 puede verse un resumen de los proyectos llevados a cabo y los objetivos que completaban.

Tabla 13: Alineamiento de los objetivos de la estrategia con los proyectos desarrollados en el curso 2019-2020

| <b>Proyectos</b><br><b>Objetivos</b> | Turian 1.0 | Turian 2.0 | Pod Innovación | European Hyperloop Week | Training Center |
|--------------------------------------|------------|------------|----------------|-------------------------|-----------------|
| Aprendizaje                          | <b>X</b>   | <b>X</b>   | <b>X</b>       | <b>X</b>                | <b>X</b>        |
| Desarrollo Tecnología                | <b>X</b>   |            | <b>X</b>       |                         |                 |
| Divulgación                          | <b>X</b>   |            | <b>X</b>       | <b>X</b>                | <b>X</b>        |
| Repercusión                          | <b>X</b>   |            |                | <b>X</b>                |                 |

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1. Turian 1.0

Tabla 14: Descripción del proyecto Turian 1.0

| <b>Descripción del proyecto</b> |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Inicio</b>                   | Septiembre 2019  |
| <b>Fin previsto</b>             | Diciembre 2019   |
| <b>Propósito</b>                | Lograr el primer prototipo de Hyperloop UPV en alcanzar altas velocidades en la realidad |
| <b>Objetivos</b>                | Aprendizaje<br>Desarrollo de Tecnología<br>Divulgación<br>Repercusión                    |

Fuente: Elaboración propia

Hyperloop UPV finalizaba su participación en la Hyperloop Pod Competition 2019 tras un fallo en la electrónica de su prototipo Turian. Sin embargo, la nueva dirección del equipo éramos conscientes de que lograr que un prototipo de Hyperloop UPV alcanzase altas velocidades en una pista de pruebas podía marcar un antes y un después en el equipo al ser ésta la primera vez que sucedía. Por tanto, el año comenzaba con el análisis detallado del error aparecido durante la competición y las correcciones necesarias para subsanarlo.

El propósito principal del proyecto Turian 1.0 era lograr por primera vez que un prototipo de Hyperloop UPV demostrase sus capacidades reales en cuanto a aceleración y velocidad máxima. Hasta ahora, a pesar de haber construido prototipos diseñados para superar los 300 km/h, el equipo no había sido capaz de mostrarlos en funcionamiento. De lograrlo, significaría demostrar que Hyperloop UPV podía construir prototipos capaces de ganar la Hyperloop Pod Competition, afianzando su posición entre los mejores equipos del mundo.

En cuanto al alineamiento de este proyecto con los objetivos del equipo, Turian 1.0 podía servir para lograr Aprendizaje, Desarrollo de Tecnología, Divulgación y Repercusión.

- **Aprendizaje.** Respecto al aprendizaje de los miembros de Hyperloop UPV en este proyecto, era conveniente diferenciar a los recién incorporados de los miembros veteranos. En el caso de los primeros, el participar en este proyecto era una

oportunidad de descubrir desde el principio el funcionamiento de un prototipo completamente ensamblado, entender la integración de los diferentes componentes y mecanismos y obtener una visión del equipo global más allá de su subsistema. En el caso de los miembros veteranos, al haber participado en el diseño y construcción de Turian, este era un momento clave para validar todo el trabajo del año anterior, descubriendo posibles mejoras y recuperando los sistemas más innovadores para aplicarlos en un nuevo prototipo. Además, muchos de ellos habían ascendido a puestos de mayor responsabilidad en el equipo, por lo que este aprendizaje debía servirles para tomar mejores decisiones técnicas durante el año.

- **Desarrollo de Tecnología.** Para entender la relación entre este objetivo y Turian 1.0, es importante recuperar el hecho de que los prototipos del equipo se estaban alejando del concepto real de Hyperloop y que este objetivo estaba enfocado en desarrollar tecnología aplicable a Hyperloop. Sin embargo, es crucial no perder de vista que Turian se enmarcaba aún en la Hyperloop Pod Competition, por lo que se había diseñado únicamente para lograr la máxima velocidad posible. Por tanto, si el equipo lograba que el prototipo alcanzase velocidades altas en la pista de pruebas, podía catalogar como un éxito el desarrollo de Turian y confirmar ante los *stakeholders* la consecución del objetivo del año anterior.
- **Divulgación.** El hecho de revisar de nuevo el prototipo permitía al equipo extraer información muy valiosa sobre el comportamiento de las diferentes piezas, componentes y sistemas que lo formaban. Este conocimiento, además de servir como aprendizaje, podía compartirse con los *stakeholders* interesados y favorecer así futuras colaboraciones para la construcción de nuevos prototipos.
- **Repercusión.** “Hyperloop UPV realiza con éxito la primera prueba de un prototipo de Hyperloop en España”. Este sería un ejemplo de la oportunidad mediática que brindaba tener un prototipo del transporte del futuro capaz de alcanzar los 470km/h. Además, sería el mayor avance del equipo en los últimos años, por lo que también podía servir como catalizador para la captación de nuevos patrocinadores y seguidores. Por último, el disponer de un prototipo probado a altas velocidades también ayudaría enormemente a afianzar e impulsar la posición del equipo dentro del ecosistema Hyperloop, convirtiéndolo en una voz autorizada del proyecto y abriendo nuevas oportunidades de repercusión mediática.

### 3.3.2. Turian 2.0

Tabla 15: Descripción del proyecto Turian 2.0

| Descripción del proyecto |  |
|--------------------------|--|
| <b>Inicio</b>            | Septiembre 2019  |
| <b>Fin previsto</b>      | Diciembre 2019   |
| <b>Propósito</b>         | Diseñar un prototipo enfocado a la Hyperloop Pod Competition para fabricarlo en caso de confirmarse una nueva edición de la competición. |
| <b>Objetivos</b>         | Aprendizaje  |

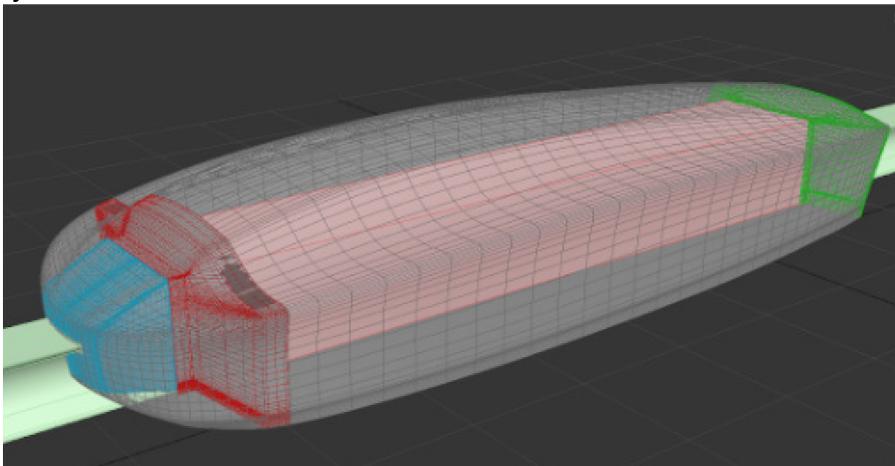
*Fuente: Elaboración propia*

Recuperando lo expuesto en el Epígrafe 3.1.1, el equipo había empezado el año sin la normativa habitual de la Hyperloop Pod Competition y con los rumores de unos cambios drásticos en las características de la competición. Sin embargo, desde la dirección del equipo se había decidido comenzar a trabajar en un nuevo prototipo utilizando la normativa del año anterior. Además, debido a los buenos resultados que había logrado Turian en la competición de ese mismo verano, también se decidió utilizarlo como base para el diseño del nuevo prototipo. Así nacía Turian 2.0.

El objetivo principal de este proyecto era disponer del diseño un prototipo completo y listo para fabricar en caso de confirmarse la celebración de la Hyperloop Pod Competition ese mismo verano. Es importante tener en cuenta que este proyecto se había empezado en un escenario de incertidumbre y previo al desarrollo de la nueva estrategia del equipo, por lo que en este momento solamente estaba alineado con el objetivo del Aprendizaje. No obstante, al encontrarnos en ese momento a principios de curso, se convertía en el objetivo más importante ya que era realmente el que permitiría la consecución de los otros posteriormente. Por tanto, se decidió continuar con este proyecto e incorporarlo a la nueva estrategia corporativa. A pesar de ello, desde la dirección del equipo también considerábamos que este prototipo únicamente se construiría para participar en una Hyperloop Pod Competition sin modificaciones. En la Ilustración 16 se muestra un diseño preliminar del nuevo prototipo.

En cuanto al aprendizaje, el diseñar un prototipo nuevo pudiendo utilizar referencias del anterior era la mejor manera de adaptarse a la metodología de trabajo de Hyperloop UPV. Además, el poder comprobar de primera mano cómo se aplica en la realidad lo que en ese momento estaban aprendiendo los nuevos miembros ayudaba en cierto modo a mantener la motivación a pesar de la incertidumbre.

Cabe destacar que la dirección del equipo no considerábamos que este proyecto estuviese alineado con el objetivo de desarrollo de tecnología puesto que iba a continuar estando alejada del concepto de Hyperloop al enmarcarse en la normativa previa de la Hyperloop Pod Competition. Por tanto, era un prototipo completamente de aprendizaje.



*Ilustración 16: Diseño preliminar del prototipo Turian 2.0*

*Fuente: Información interna de Hyperloop UPV*

### 3.3.3. Pod Innovación

Tabla 16: Descripción del proyecto Pod Innovación

| Descripción del proyecto |   |
|--------------------------|---|
| <b>Inicio</b>            | Noviembre 2019  |
| <b>Fin previsto</b>      | Julio 2020  |
| <b>Propósito</b>         | Diseñar y construir un prototipo compuesto por sistemas aplicables a Hyperloop. |
| <b>Objetivos</b>         | Aprendizaje<br>Desarrollo de tecnología<br>Divulgación                          |

Fuente: Elaboración propia

Los prototipos del equipo estaban alejándose de los conceptos en los que se basaba Hyperloop ya que se diseñaban con el objetivo de ganar la competición. Esto lo convertía más en una cuestión estratégica que de tecnología. Por ello, con el rediseño de la estrategia, Hyperloop UPV tenía la oportunidad de volver a acercarse a la misión de construir prototipos con tecnología aplicable a Hyperloop (ver Epígrafe 3.1.2.1).

A través del equipo de innovación, el equipo buscaba desarrollar por separado sistemas escalables de Hyperloop para posteriormente integrarlos en un prototipo. Los sistemas desarrollados incluían:

- Motor Lineal de Inducción
- Sistemas de levitación
- Mecanismos de guiado para trayectorias curvas
- Sistemas de refrigeración para las baterías
- Actuadores de frenos propios

La decisión de plantear los sistemas por separado estaba basada en dos motivos: la complejidad técnica de algunos sistemas y la diferencia de plazos en el desarrollo. Diseñar y construir sistemas como el Motor Lineal de Inducción o la levitación sin un conocimiento previo de los miembros del equipo ya revestía por sí solo una gran complejidad. Por ello, en la dirección del equipo preferíamos centrarnos al principio de este proyecto en el desarrollo de los sistemas por separado, dejando de lado por el momento la integración de los sistemas. Por otro lado, los plazos establecidos para las diferentes líneas de investigación eran bastante dispares debido tanto al tamaño como a la complejidad mencionada. Por ello, era muy complicado pensar en un prototipo completo cuando no íbamos a tener los sistemas principales hasta dentro de muchos meses.

Para la organización de los recursos humanos en este proyecto –formado por diferentes subproyectos–, se decidió crear grupos de trabajo con miembros de diferentes subsistemas, pasando a una estructura de equipos multifunción. En la Ilustración 17 se puede observar la nueva estructura del equipo con los nuevos proyectos. El hecho de introducir una nueva dimensión transversal en una estructura ya formada por subsistemas y sus respectivos responsables hacía mucho más compleja la gestión de las

tareas y los recursos humanos, por lo que era indispensable una comunicación fluida entre la dirección del equipo, los responsables de los subsistemas y los propios miembros. Por otra parte, se decidió no asignar un *Project Manager* a cada línea de investigación desde el principio para poder observar la evolución de los miembros involucrados y potenciar su liderazgo. Durante este tiempo, fueron los directores técnicos de Hyperloop UPV los que se encargaron de la gestión de los proyectos a nivel de negocio o táctico. Por último, en la Ilustración 17 no se incluyen los departamentos de *Partners*, *Creative* y *Economics* puesto que su ámbito de actuación seguía comprendiendo a todo el equipo.

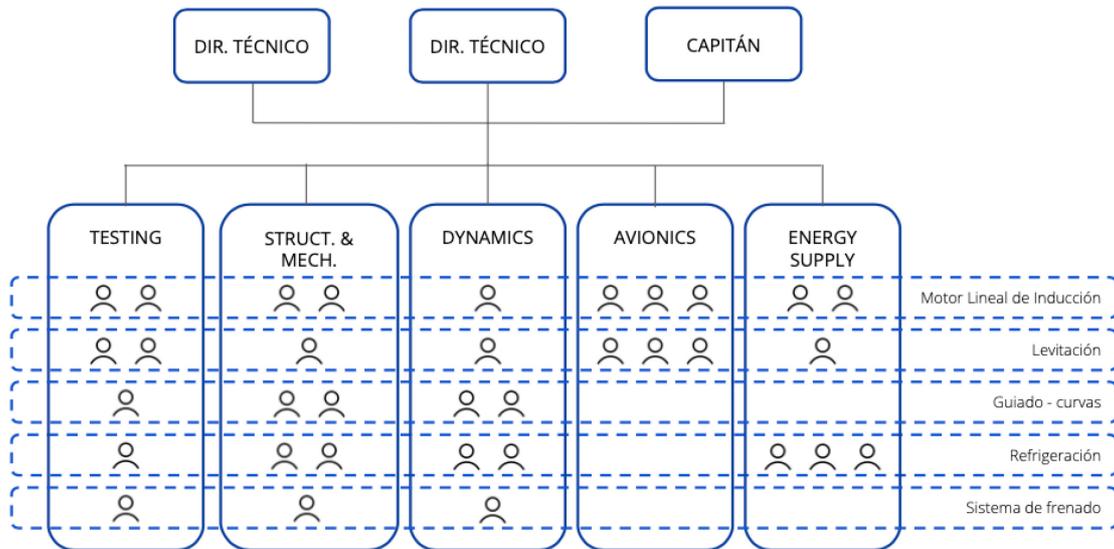


Ilustración 17: Nueva estructura del equipo con los proyectos de innovación

Fuente: Elaboración propia

El prototipo de innovación de Hyperloop UPV tenía una gran importancia en la nueva estrategia, ya que permitía al equipo lograr los siguientes objetivos:

- **Aprendizaje.** Las nuevas tecnologías utilizadas en este prototipo requerían un aprendizaje aún mayor si cabe por parte de los miembros del equipo al no haberse utilizado nunca en Hyperloop UPV, por lo que el know-how previo era muy limitado. Además, el diseñar por primera vez componentes que hasta ahora habían sido de catálogos comerciales exigía un conocimiento más profundo de los requerimientos técnicos y el funcionamiento de éstos.
- **Desarrollo de tecnología.** Este proyecto era la pieza fundamental del objetivo de desarrollo de tecnología de Hyperloop UPV. A través de los sistemas incluidos en este prototipo, el equipo volvía a acercarse al concepto de Hyperloop y a su misión. Además, toda esta tecnología podía utilizarse en la posible nueva Hyperloop Pod Competition, por lo que de esta manera nos asegurábamos ir un paso por delante ante los cambios previstos.
- **Divulgación.** El prototipo de innovación también jugaba un papel importante en el aspecto divulgativo del equipo ya que el disponer de un prototipo más cercano al concepto de Hyperloop nos permitía justificar mejor nuestro papel dentro de este ecosistema. Hasta ahora, una debilidad del equipo aparecía a la hora de

alinear sus prototipos con su utilidad en el avance del proyecto de Hyperloop, puesto que no utilizaba casi tecnologías aplicables a éste. Por tanto, el equipo podía realizar su labor divulgativa respaldada por tecnología aplicable propia.

Por último, cabe destacar que el prototipo de innovación no estaba alineado directamente con la repercusión puesto que, a pesar de que podía darle mucha visibilidad al equipo si se lograba construir, ésta vendría a través de la divulgación y, además, necesitaría de una competición o evento para lograrla. Por tanto, desde la dirección del equipo considerábamos que era importante utilizar otros proyectos para lograr repercusión y aprovechar mejor este proyecto para el resto de los objetivos.

### 3.3.4. European Hyperloop Week

Tabla 17: Descripción del proyecto European Hyperloop Week

| <b>Descripción del proyecto</b> |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Inicio</b>                   | Noviembre 2019   |
| <b>Fin previsto</b>             | Julio 2020   |
| <b>Propósito</b>                | Organizar un evento internacional que reuniese a todo el ecosistema de Hyperloop durante una semana de competición y de divulgación. |
| <b>Objetivos</b>                | Aprendizaje<br>Divulgación<br>Repercusión  |

Fuente: Elaboración propia

La European Hyperloop Week nacía con un propósito claro: la organización de un evento internacional que reuniese a todo el ecosistema de Hyperloop durante una semana de competición y de divulgación. Es decir, consistía en trasladar la competición de EE. UU. a Europa, pero con las modificaciones que estratégicamente interesaban a los equipos universitarios y a las empresas.

Este evento se originaba gracias a la colaboración entre los mejores equipos universitarios de Hyperloop del mundo: Swissloop, Delft Hyperloop, HYPED y Hyperloop UPV. Para entender el origen de esta unión, hemos de situarnos a principios de noviembre, cuando surge una iniciativa entre estos equipos para enviar una carta conjunta a Elon Musk con el objetivo de obtener respuestas acerca de la competición del próximo verano. Es en este momento cuando nos dimos cuenta de que, para asegurar la continuidad de los equipos universitarios, era necesaria la colaboración entre nosotros a pesar de haber sido competidores durante todos estos años.

Una vez enviada y publicada la carta en redes sociales, los equipos promotores decidimos darnos un plazo para esperar algún tipo de respuesta por parte de Elon Musk o SpaceX. Desde la dirección de Hyperloop UPV considerábamos este periodo como clave para asegurar una posición de liderazgo en esta nueva unión europea de equipos universitarios. Por ello, el equipo comenzó a trabajar en la propuesta de un evento que se celebraría en Valencia y que pudiese, no sólo sustituir a la competición de EE. UU.,

sino ampliarla y generar un impacto aún más grande en el ecosistema de Hyperloop tanto a nivel tecnológico como divulgativo.



*Ilustración 18: Logotipo de la European Hyperloop Week*

*Fuente: European Hyperloop Week (2021)*

Así, el 10 de enero de 2020, el equipo presentaba al resto de futuros organizadores una propuesta completa del evento que Hyperloop UPV visionaba para acelerar el desarrollo de Hyperloop y acercar a la sociedad el proyecto. El evento consistía en una semana completa en la cual se celebrarían la competición universitaria y eventos públicos para maximizar la utilidad del evento. Los detalles de la propuesta incluían los siguientes aspectos:

#### **La exhibición.**

La European Hyperloop Week se planteaba inicialmente como un evento mundial que nos brindase la oportunidad de probar y mostrar los prototipos en Europa, evitando así los costes añadidos del traslado a EE. UU. y poniendo el foco realmente en el lugar en el que se estaban haciendo mayores esfuerzos en el desarrollo de Hyperloop a nivel universitario. Sin embargo, pronto nos dimos cuenta de que estábamos ante una oportunidad única de dar un gran salto en la misión de divulgación, por lo que decidimos unir en el mismo evento la parte de competición y la de actividades de divulgación de Hyperloop:

- **La competición.** Este aspecto del evento no buscaba reconocer al equipo cuyo prototipo lograra alcanzar la máxima velocidad durante las pruebas, sino evaluar diferentes sistemas de Hyperloop y premiar la innovación, escalabilidad y complejidad de éstos. Para ello, sí que se utilizaría la misma estructura que en SpaceX, realizando pruebas y reconocimientos durante la semana para comprender mejor los diseños propuestos y asegurar la seguridad de los prototipos para la prueba final en el raíl.
- **Los eventos públicos.** Estas actividades tenían el objetivo de acercar la tecnología relacionada con Hyperloop a las personas ajenas a este ecosistema y el generar un mayor impacto en Europa tras varios años en Estados Unidos. Para lograrlo, se organizarían conferencias de expertos en diferentes campos y mesas redondas donde los equipos pudiesen debatir sobre los retos a los que se enfrentaban durante este desarrollo. Además, por primera vez, las empresas de

Hyperloop también tendrían la oportunidad de presentar sus avances y su visión del futuro del proyecto. Por último, se abría la puerta a que empresas tecnológicas no relacionadas directamente con Hyperloop pudiesen involucrarse en el evento explicando cómo podían contribuir a su desarrollo.

### Los espacios.

La European Hyperloop Week tendría lugar en tres lugares diferentes durante la semana, teniendo cada uno una función determinada:

- **Campus de Vera de la Universitat Politècnica de València:** Aquí tendría lugar la mayor parte del evento gracias a la gran variedad de salones de actos, aulas y espacios diáfanos necesarios para las diferentes actividades. En estos espacios se realizarían los ensayos y revisiones de los prototipos por parte del jurado, se celebrarían las conferencias, mesas redondas y presentaciones de los equipos y empresas y, serviría de espacio de almacenamiento de todo el material durante la semana. Además, Hyperloop UPV era uno de los pocos equipos del mundo que contaba con una cámara de vacío de gran tamaño y con características similares a la de SpaceX, por lo que podían realizarse este tipo de ensayos en el propio campus.
- **Circuito Ricardo Tormo (Chestre):** Este espacio era fundamental para la parte de competición del evento, ya que en él se encuentra la pista de pruebas de Hyperloop UPV. Es un raíl de 150 metros –ampliables a 200m– con las mismas características que el utilizado por SpaceX, incluyendo la geometría (viga en forma de I) y el material (AA6061-T6). Aquí se celebrarían las últimas pruebas de los prototipos, pudiendo demostrar su completa funcionalidad y cualquier otro sistema no apreciable en estático.
- **Espacio público en la ciudad de València:** Este espacio no estaba definido aún en esta primera propuesta, pero el objetivo del equipo era realizar un evento final en una localización reconocida de la ciudad, en el cual los equipos y las empresas pudiesen acercar su tecnología a la sociedad valenciana. De esta manera, cumpliríamos con creces la misión de divulgación y repercusión. Entre los espacios propuestos se incluían la Plaza del Ayuntamiento, la Ciudad de las Artes y las Ciencias o la Marina de València.

### La semana.

Una vez comprendidas las características y actividades ofrecidas por este nuevo evento, en la Tabla 18 y la Tabla 19 se muestra el primer calendario propuesto por el equipo para la European Hyperloop Week.

Tabla 18: Calendario propuesto para los ensayos técnicos durante la European Hyperloop Week

| <b>TESTING</b>                            |                 |                |                  |                 |               |                                |               |
|---|-----------------|----------------|------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|---------------|
|   | <i>Monday</i>   | <i>Tuesday</i> | <i>Wednesday</i> | <i>Thursday</i> | <i>Friday</i> | <i>Saturday</i>                | <i>Sunday</i> |
| <b>Morning Session</b><br>(From 9:00)     | Subsystem Tests |                |                  |                 | Vacuum Tests  | Full-Run Tests<br>(Test-Track) | FINAL EVENT   |
| <b>Afternoon Session</b><br>(Until 18:00) |                 |                |                  |                 |               |                                |               |

■ UPV                      ■ Ricardo Tormo Circuit

Fuente: Información interna de Hyperloop UPV

Tabla 19: Calendario propuesto para los eventos públicos durante la European Hyperloop Week

| <b>PUBLIC EVENTS</b>                      |                                 |                                 |                                 |                                 |               |                 |               |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------|---------------|
|   | <i>Monday</i>                   | <i>Tuesday</i>                  | <i>Wednesday</i>                | <i>Thursday</i>                 | <i>Friday</i> | <i>Saturday</i> | <i>Sunday</i> |
| <b>Morning Session</b><br>(From 9:00)     | Registration & opening          | Public Conferences              | Public Conferences              | Public Conferences              | Pod Showcase  |                 | FINAL EVENT   |
| <b>Afternoon Session</b><br>(Until 18:00) | Round table / Technical Meeting |               |                 |               |

Fuente: Información interna de Hyperloop UPV

Gracias a la desarrollada propuesta presentada por Hyperloop UPV y al apoyo mostrado por parte de la Universitat Politècnica de València desde el primer momento, se logró que los equipos organizadores acordásemos que la primera edición de la European Hyperloop Week se celebraría en Valencia. Esto suponía que la ciudad se convertiría en el epicentro del transporte del futuro durante una semana y, con ello, la UPV y el equipo.

Para la organización del evento, los equipos tuvimos que contar con los miembros disponibles en ese momento, puesto que ninguno había dimensionado los recursos humanos con este proyecto en mente. Debido a que el evento se celebraría en Valencia, Hyperloop UPV asumió la dirección del proyecto y del departamento de Logística. Delft Hyperloop, por su parte, centró sus esfuerzos en el Marketing; y Swissloop en el comité técnico que elaboraría la normativa de la competición y seleccionaría al jurado. Por último, HYPED estaba presente en los diferentes departamentos y apoyaba a Hyperloop UPV en la dirección encargándose de la planificación temporal. En la Ilustración 19 se puede observar más claramente el organigrama. Los responsables de cada departamento están marcados en rojo.

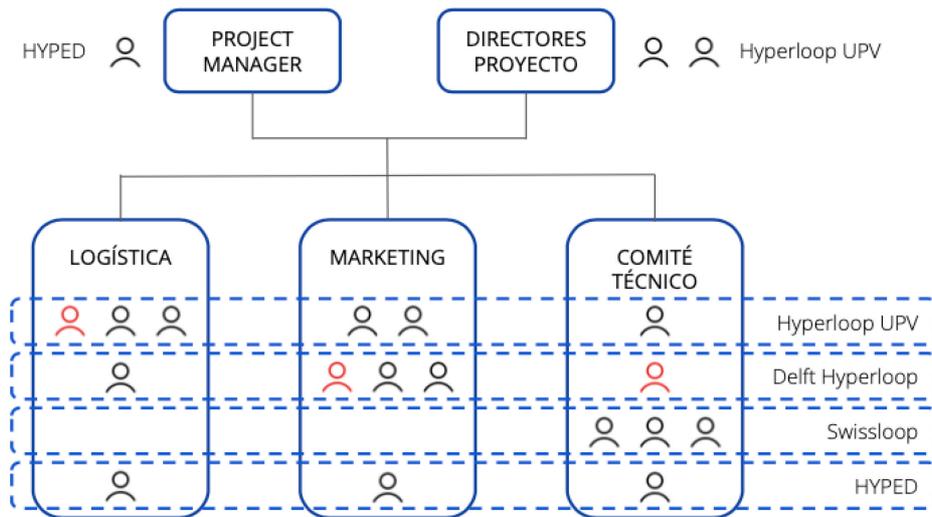


Ilustración 19: Organigrama de la European Hyperloop Week 2020

Fuente: Elaboración propia

Una vez presentado todo lo relacionado con la European Hyperloop Week, es necesario describir el alineamiento de este proyecto con los objetivos del equipo:

- **Aprendizaje.** El enfrentarse a un proyecto de una naturaleza no tan técnica por primera vez en la historia del equipo permitía a los miembros de Partners, Creative y Economics desarrollar conocimientos mucho más concretos en cuanto a gestión, comunicación y planificación económica, aplicados a la organización de un evento internacional. Además, a la dirección del equipo también nos permitió descubrir las diferencias en la gestión de un proyecto con miembros internacionales y nos enseñó las dificultades en la toma de decisiones con organizaciones con otros intereses o diferentes planificaciones.
- **Divulgación.** Tal y como se ha explicado en este epígrafe, uno de los pilares básicos de la European Hyperloop Week era la oportunidad de divulgación del proyecto aquí en Europa. A través de los eventos públicos, el evento buscaba acercar la tecnología a la sociedad para que las personas pudiesen entender qué hace especial a Hyperloop, cómo funciona y en qué situación se encuentra el proyecto. Además, el involucrar por primera vez a las empresas privadas de Hyperloop hacía que pudiésemos compartir visiones comerciales de este medio de transporte más allá de la tecnología utilizada en los prototipos.
- **Repercusión.** El hecho de celebrarse la primera edición en Valencia permitía al equipo disponer de una posición de ventaja frente a los medios de comunicación al ser organizador, participante y, sobre todo, anfitrión del evento. Por tanto, Hyperloop UPV debía asegurarse de aprovechar al máximo esta oportunidad para asegurar una gran repercusión.

### 3.3.5. Training Center

Tabla 20: Descripción del proyecto Training Center

| Descripción del proyecto |   |
|--------------------------|---|
| <b>Inicio</b>            | Diciembre 2019  |
| <b>Fin previsto</b>      | Mayo 2020   |
| <b>Propósito</b>         | Disponer de una academia en la que estudiantes de la UPV aprendan las tecnologías y los programas utilizados en Hyperloop UPV para posteriormente acceder al equipo mucho más preparados. |
| <b>Objetivos</b>         | Aprendizaje<br>Divulgación  |

Fuente: Elaboración propia

El último proyecto del equipo en el curso 2019/2020 consistía en la organización de una nueva edición del Hyperloop UPV Training Center, una academia de estudiantes interesados en el proyecto en la cual podían aprender las tecnologías y los programas utilizados en el equipo, lo cual les permitía afrontar el proceso de selección mucho más preparados. Por tanto, este proyecto posibilitaba al equipo recortar el proceso de aprendizaje de los nuevos miembros a principios de curso al haber dedicado varios meses el año anterior a aprender los conocimientos necesarios. Además, era una manera de asegurar la transferencia de los conocimientos generados en el equipo para los años posteriores.

El Training Center consistía en 15 sesiones durante el curso en las cuales miembros del equipo enseñaban conceptos teóricos, tecnologías o programas utilizados en el día a día de Hyperloop UPV. En paralelo a estos cursos, los estudiantes se dividían en diferentes equipos para desarrollar un documento similar al *Preliminary Design Briefing*, en el cual podían aplicar todos los conocimientos aprendidos durante los cursos. Además, a cada uno de estos equipos se le asignaba un miembro de Hyperloop UPV para ayudarles durante este proceso y resolver cualquier duda que tuviesen. La Tabla 21 muestra el detalle de los cursos ofrecidos en el Training Center.

Tabla 21: Cursos ofrecidos en el Hyperloop UPV Training Center

| Subsistema              | Nombre del curso  | Fecha             |
|-------------------------|---|-------------------|
| General                 | <i>Matching</i> y dinámica de grupo. Presentación de un ejemplo de Documento para SpaceX (PDB). | 12 diciembre 2019 |
| General/Partners        | LinkedIn: Cómo crear un perfil que te ayude en tus objetivos.                                   | 19 diciembre 2019 |
| Dynamics                | MatLab: Introducción y aspectos básicos de control.   | 16 enero 2020     |
|                         | Simulink (Teoría de Vibraciones)  | 23 enero 2020     |
| Structures & Mechanisms | Introducción a Diseño 3D: SolidWorks. Croquis y planos  | 30 enero 2020     |
|                         | Ensamblés básicos y relaciones de Posición (Práctica y Tutoría)                                 | 6 febrero 2020    |
|                         | Practica y examen final (Piezas POD H4, Revisión y Tutorías)                                    | 13 febrero 2020   |

|                         |  |                 |
|-------------------------|--|-----------------|
| Energy                  | Motores Eléctricos   | 20 febrero 2020 |
|                         | Baterías y circuitos                                       | 27 febrero 2020 |
| Avionics                | Hardware/Firmware: teórica-práctica (lectura de un sensor) | 5 marzo 2020    |
|                         | Software: mini GUI   | 12 marzo 2020   |
| Creative                | Keyshot  | 16 abril 2020   |
|                         | Illustrator / Redes / Photoshop                            | 23 abril 2020   |
| Structures & Mechanisms | Ansys: Importación y mallado                               | 30 abril 2020   |
|                         | Ansys: Condiciones de contorno y resultados                | 7 mayo 2020     |
| <b>ENTREGA PDB</b>      |  | 21 mayo 2020    |

*Fuente: información interna de Hyperloop UPV*

Este proyecto cumplía principalmente el objetivo de Aprendizaje, puesto que, a pesar de no ser todavía miembros del equipo, era una manera de anticipar esta fase y así disponer de nuevos miembros capaces de realizar tareas y aportar nuevas ideas desde el primer día. Además, aunque finalmente los estudiantes del Training Center no accediesen al equipo, los conocimientos enseñados en los cursos les servirían igualmente en su futuro laboral, por lo que también realizábamos un servicio a la comunidad universitaria.

Por otra parte, el compartir conceptos propios de Hyperloop hacía que la divulgación tecnológica también estuviese muy presente en este proyecto. Muchos de los estudiantes que se apuntaban al Training Center no querían realmente acceder al equipo, pero sí conocer qué tecnologías hay detrás de los prototipos de Hyperloop UPV. Por tanto, para el equipo era una muy buena manera de realizar su labor divulgativa en el contexto de la universidad.

Tras el establecimiento de unos objetivos más ambiciosos para Hyperloop UPV en el marco de la nueva estrategia corporativa, la dirección del equipo considerábamos que los prototipos en los que se estaba trabajando en ese momento no eran suficientes para su consecución. Por tanto, Hyperloop UPV debía expandirse considerablemente y se decidió comenzar a llevar cinco proyectos en paralelo: Turian 1.0, Turian 2.0, Pod Innovación, European Hyperloop Week y Training Center. Cada proyecto tenía unos objetivos asociados y estaba previsto que entre los cinco proyectos se lograsen satisfacer todos. Cabe destacar que estaba previsto que cada objetivo fuese completado por más de un proyecto, de cara a cubrirnos de cualquier probabilidad de fracaso, nada desdeñable al desarrollar una tecnología tan compleja. Por tanto, a continuación, se va a explicar cómo se llevaron a cabo finalmente estos proyectos y a evaluar el grado de consecución de los objetivos propuestos.

## 4. Evaluación de la estrategia

Una vez desarrollada toda la fase de creación de la estrategia corporativa de Hyperloop UPV, era indispensable hacer un análisis de los resultados de la misma. Esta fase de evaluación se realizó desde dos puntos de vista: los stakeholders y los proyectos. Para los primeros, se comprobó si sus intereses estaban alineados realmente con los objetivos y, para los segundos, si completaron los objetivos para los que fueron creados.

Para la fase de implementación también conviene tener en cuenta que el 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud declaró que el virus de la COVID-19 podía considerarse como una pandemia (OMS, 2020), obligando a los gobiernos de todo el mundo a implantar restricciones a la movilidad para contener la propagación del virus, lo cual afectó enormemente a la actividad económica mundial. El 13 de marzo de 2020 se declaró el estado de alarma en España y quedó suspendida cualquier tipo de actividad en la Universitat Politècnica de València (UPV, 2020). Por este motivo, la mayor parte de los proyectos de Hyperloop UPV se paralizaron indefinidamente. En julio de 2020, la dirección del equipo decidimos entregar el testigo a tres nuevos directores para afrontar la implementación de la estrategia durante el año próximo. Yo personalmente pasé a ocupar el puesto de Asesor de Estrategia para brindar mi ayuda en la consecución de los objetivos propuestos durante mi año como capitán. Por tanto, para poder llevar a cabo la evaluación de la fase de implementación, ésta se realizó mayoritariamente en julio de 2021, tras la finalización de todos los proyectos de Hyperloop UPV planteados inicialmente en esta estrategia, a pesar de no haber sido yo el capitán del equipo durante la fase completa de implementación.

### 4.1. Satisfacción de los stakeholders

La primera valoración de la estrategia venía determinada por los *stakeholders*, ya que el paso previo a la implementación era asegurarnos de que los objetivos planteados estaban alineados con sus intereses y que los proyectos a realizar los conseguirían. El motivo principal es que todos los *stakeholders* –salvo los seguidores– iban a estar involucrados en la fase de implementación, ya fuese a través de la realización de tareas –equipo– o proporcionando recursos –patrocinadores y UPV–. Por tanto, se quiso evaluar el nivel de aceptación de la estrategia por parte de cada *stakeholder*.

#### 4.1.1. Equipo

La falta de motivación en algunos miembros fue lo que nos hizo darnos cuenta a la dirección del equipo de la necesidad de desarrollar una nueva estrategia corporativa que minimizase la incertidumbre y que brindase a Hyperloop UPV un rumbo claro para el futuro. Por este motivo, fueron los miembros del equipo los primeros en conocer los nuevos proyectos a los que nos íbamos a enfrentar durante el año. Además, hay que

tener en cuenta que el equipo era el grupo de interés que estaba involucrado de manera constante durante todo el año, es decir, serían los primeros en trabajar para llevar a cabo la estrategia.

Por tanto, unos días después de la presentación de la nueva estrategia corporativa a finales de noviembre de 2019, desde la dirección del equipo les invitamos a completar una encuesta para conocer su nivel de motivación general y de cara a los nuevos proyectos, cómo se sentían dentro del equipo y cuál era su valoración de los miembros de dirección (ver Anexo 2). Esta encuesta se centraba sobre todo en respuestas abiertas, puesto que queríamos conocer los detalles de la opinión de los miembros y el volumen de respuestas no iba a ser excesivo como para imposibilitar su análisis.

### **A) Motivación general**

La primera variable que nos interesaba conocer era la relacionada con la motivación de los miembros y, para ello, se les preguntaba directamente por su nivel de motivación en el equipo utilizando una escala entre 0 (nada motivado) y 10 (muy motivado). Analizando las respuestas, el promedio de motivación del equipo tras presentar la nueva estrategia era de 8,24. Este valor reflejaba que el equipo estaba bastante motivado frente a los nuevos retos, aunque requería de un análisis más profundo para poder extraer mejores conclusiones. Además, hay que destacar que las personas más desmotivadas del equipo lo habían abandonado cuando comenzaron las sospechas de cancelación de la competición y fueron las que desencadenaron todo el proceso de creación de la nueva estrategia. Por tanto, esta pregunta era más relevante para conocer casos concretos de desmotivación y no tanto a nivel general del equipo.

A continuación, decidimos que podía ser interesante el descomponer este resultado entre los nuevos miembros del equipo y los veteranos que habían vivido la competición de Estados Unidos, ya que veníamos observando diferencias en la motivación durante los últimos meses (ver Epígrafe 3.1.1). Los resultados de este análisis descubrían que los miembros veteranos del equipo estaban más desmotivados que los nuevos, con un 7,57 de motivación de los primeros frente al 8,5 de los segundos. Esta diferencia tenía sentido puesto que el haber vivido un año entero en Hyperloop UPV les había permitido satisfacer en gran medida sus intereses de aprendizaje y la incertidumbre del nuevo año ponía en riesgo conseguirlo de nuevo. Para los nuevos miembros, por el contrario, cada día seguía siendo un aprendizaje y la incertidumbre les afectaba de manera diferente dependiendo de su interés en participar específicamente en la competición de Estados Unidos. No obstante, era importante seguir indagando en los motivos cualitativos que conformaban este valor numérico.

Para ello, se analizaron las respuestas de los miembros a la pregunta de “¿Cómo afrontas los retos que se plantean en el equipo?”. El objetivo de esta pregunta era que los propios miembros descubriesen y compartiesen qué factores utilizaban para mantenerse motivados y seguir realizando las tareas del equipo. Entre las respuestas, podemos destacar dos palabras clave que confirmaban la teoría de Herzberg explicada en el Epígrafe 3.1.2.3: “aprendizaje” e “incertidumbre”.

Los miembros más motivados mencionaban cómo el aprendizaje era lo que más les motivaba a afrontar los nuevos retos del equipo. Por el contrario, aquellos que mostraban una motivación menor además aludían a la incertidumbre como un obstáculo para mantenerse motivados frente a los retos a pesar del aprendizaje. Por tanto, podíamos confirmar cómo el aprendizaje era uno de los factores de motivación más importantes en el equipo y cómo la incertidumbre también actuaba como un factor de higiene que aumentaba la insatisfacción de los miembros. Para entender esta conclusión, podríamos resumirla utilizando dos respuestas concretas de la encuesta: “Los afronto [los retos] con ilusión, con ganas de seguir aprendiendo y, no os lo voy a negar, con algo de incertidumbre” y “Afronto los retos con mucha ilusión y con ganas de trabajar, pero la verdad es que últimamente y debido a la falta de la normativa empiezo a notar que mi trabajo no tiene una finalidad clara”.

Por tanto, en la fase de implementación de la estrategia debíamos seguir asegurándonos de tener plazos concretos y de utilizar cualquier otra herramienta que mostrase al equipo que se tenía un rumbo claro. Además, conjuntamente con los responsables de cada subsistema, era necesario hacer ver a los miembros la utilidad de las tareas a realizar.

### **B) Situación en el equipo**

Esta parte de la encuesta buscaba conocer el nivel de carga de trabajo de los miembros, las posibles dificultades que habían encontrado a la hora de realizar sus tareas, si consideraban que podían aportar más al equipo y si necesitaban que el equipo les aportase algo más a ellos. Todas estas preguntas iban enfocadas a conocer si era viable llevar los nuevos proyectos en paralelo con los recursos humanos que disponíamos en ese momento, ya que el equipo había sido dimensionado para la construcción de un solo prototipo. Además, con la pregunta de recibir algo más del equipo buscábamos descubrir necesidades concretas de los miembros para así aumentar la motivación.

En primer lugar, se preguntaba por la carga de trabajo utilizando una escala lineal entre 1 (muy poca) y 5 (demasiada) para saber si iban a poder soportar el aumento de tareas que conllevaban los nuevos proyectos. Según los resultados, el promedio de la carga de trabajo se situaba en un 3,24. Teniendo en cuenta la escala utilizada, el que este valor se situase aproximadamente en la mitad significaba que los miembros consideraban que su carga de trabajo era equilibrada. En nuestra opinión, el equipo aún contaba con cierto margen para aumentarla, aunque había que considerar que mantener una carga de trabajo excesiva durante un tiempo prolongado podía repercutir negativamente en la motivación. Por tanto, debíamos incorporar a nuevos miembros al equipo.

Del resto de preguntas de esta sección se podría destacar que la mayoría de los miembros mostraban una gran predisposición a aportar más al equipo, bien porque consideraban que aún necesitaban aprender para poder dar lo mejor de sí mismos o porque sentían que podían ayudar en otras tareas más allá de sus responsabilidades. Esto nos permitía ser conscientes del enorme potencial que tenía el equipo de cara a llevar a cabo los proyectos durante el año.

### C) Proyectos

Esta era la sección relacionada directamente con la estrategia, ya que pedíamos a los miembros su valoración sobre los nuevos proyectos que el equipo iba a llevar a cabo ese año. Para este apartado se volvieron a dividir los resultados entre los miembros veteranos y los nuevos, de cara a poder organizar más adecuadamente los recursos humanos destinados a cada proyecto.

En primer lugar, se pedía a los miembros su opinión sobre llevar los cinco proyectos en paralelo utilizando una escala entre 1 (Totalmente en desacuerdo) y 5 (Totalmente de acuerdo). El equipo lo valoró con un 4,36 de media, resultado que considerábamos como muy bueno. Entrando más en detalle, cabe destacar que los miembros veteranos valoraban más negativamente este paralelismo que los nuevos (4 frente a 4,5). Esto podía deberse a que los miembros con más experiencia sabían cuál era la exigencia para construir un único prototipo en un año y quizás tenían dudas respecto a la viabilidad de querer completar cinco proyectos en el mismo tiempo.

También preguntábamos por la valoración individual de cada proyecto utilizando la misma escala que en la pregunta anterior, con el objetivo de conocer cuáles motivaban más a los miembros y si había diferencias entre los veteranos y los nuevos. En general, todos los proyectos superaban el 4 sobre 5, por lo que podíamos concluir que los proyectos interesaban al equipo. No obstante, esta afirmación requería de un análisis más profundo e individualizado. En el Gráfico 4 se pueden observar los resultados detallados obtenidos.

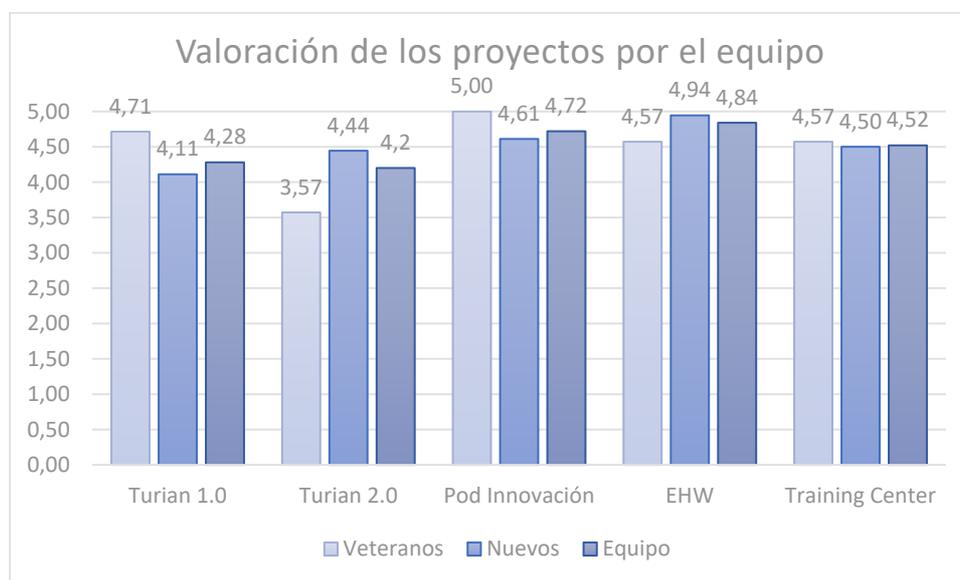


Gráfico 4: Valoración de los proyectos de la nueva estrategia por el equipo

Fuente: Elaboración propia a partir de información interna de Hyperloop UPV

Para el análisis, se decidió comenzar separando las valoraciones de los proyectos para entender mejor la motivación que despertaba cada uno de ellos:

- **Turian 1.0:** Valorado con un 4,28 sobre 5, Turian 1.0 era el segundo proyecto con menor valoración de todos. No obstante, lo realmente importante se extraía de la división entre veteranos y nuevos miembros. Para los primeros, este proyecto era el segundo más valorado (4,71), mientras que, para los segundos, era el que

menor valoración recibía (4,11). Este resultado no nos sorprendía en exceso a la dirección, puesto que la mayoría de los miembros involucrados en Turian 1.0 eran veteranos por su mayor conocimiento del prototipo. Además, también jugaba un papel fundamental el componente sentimental hacia el prototipo construido el año anterior y que no habían podido ver moviéndose durante la competición. Ahora, con unos plazos más flexibles, aparecía una oportunidad única de aprender y subsanar los errores cometidos para lograr un prototipo completamente funcional.

- **Turian 2.0:** El proyecto con peor valoración con un 4,2 sobre 5. Destaca especialmente el poco interés que despertaba entre los miembros veteranos, con un 3,57 de media. Esto estaba relacionado principalmente con el aprendizaje limitado que les iba a aportar diseñar un nuevo prototipo con características similares a Turian, puesto que los conceptos principales ya los “habían aprendido” el año anterior. Por otra parte, el hecho de no haber una competición confirmada en la cual se utilizaría este prototipo hacía que costase mucho más el motivar a todos los miembros. Por tanto, estos resultados confirmaban nuestro objetivo de convertir a Turian 2.0 en un proyecto únicamente enfocado al aprendizaje de los nuevos miembros.
- **Pod Innovación:** Al contrario que Turian 2.0, el Pod de Innovación era el prototipo con mejor valoración en el equipo, con un 4,72 sobre 5. Además, todos los miembros veteranos coincidían en otorgarle la máxima nota. Siguiendo el mismo patrón que en los otros dos proyectos, las causas volvían a estar relacionadas con el increíble aprendizaje que aportaba un prototipo que involucraba un motor lineal de inducción o sistemas de levitación, entre otros. Además, este proyecto también estaba muy bien valorado por los nuevos miembros (4,61), por lo que la dirección disponíamos de recursos humanos motivados para trabajar en su desarrollo.
- **European Hyperloop Week:** El proyecto mejor valorado por el equipo con un 4,84 sobre 5. Además, era también el que recibía una mayor valoración por los nuevos miembros. La hipótesis de la dirección estaba relacionada con el hecho de no haber vivido una competición en EE. UU. y querer tener esa experiencia a final del año como culmen a todo el trabajo realizado. Aunque también lo valoraban muy positivamente, para los miembros veteranos la motivación venía más por el desarrollo de nueva tecnología aplicable a Hyperloop que por vivir otro evento internacional.
- **Training Center:** Con una valoración de 4,52 sobre 5, el Training Center era un proyecto bien valorado entre los miembros. Esto era especialmente importante ya que era el proyecto que menos “beneficio personal” podía aportar a los miembros del equipo, ya que eran ellos mismos los que transmitían su conocimiento a los estudiantes interesados. Para Hyperloop UPV, el Training Center era fundamental para asegurar su continuidad, pero se requería de miembros voluntarios que lo llevaran a cabo. Además, no se apreciaba diferencia entre los miembros veteranos y los nuevos respecto a la valoración.

Todos los resultados extraídos de esta encuesta nos permitían a la dirección del equipo confirmar que los proyectos estaban alineados con los intereses de los miembros y, además, nos aportaban información muy valiosa para la gestión de los recursos

humanos, enfocada en este momento a asegurar la motivación y gestionar la carga de trabajo.

#### 4.1.2. Patrocinadores

Los patrocinadores formaban otro de los grupos de interés de Hyperloop UPV, por lo que también fueron de los primeros en conocer la nueva estrategia corporativa del equipo. En este caso, se les presentó durante la celebración de un evento de *networking* en la Universitat en febrero de 2020 y, tras el mismo, muchas de las empresas asistentes nos comunicaron su deseo de renovar su compromiso con el equipo para poder formar parte de los proyectos presentados. Esto nos brindó una primera muestra de su satisfacción con la nueva estrategia. Sin embargo, fue en mitad de muchos de estos procesos de renovación cuando estalló la pandemia en España, por lo que todo se paralizó.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el número de patrocinadores del equipo varía durante el año, habiendo especial carga de renovaciones y nuevas incorporaciones entre marzo y junio. Por este motivo, no podíamos elegir un único instante para la evaluación de este stakeholder –como con el equipo– ni un intervalo demasiado pequeño. Por tanto, para la evaluación de la estrategia respecto a los patrocinadores se decidió utilizar un intervalo temporal que comprendiese desde febrero 2020 (momento de celebración del evento de *networking*) hasta el final de la fase de implementación en julio de 2021. Así, resultaba interesante comparar el número de patrocinadores entre estos dos momentos, incluyendo toda la fase de implementación de la estrategia. En el Gráfico 5 se puede observar esta evolución con más detalle.

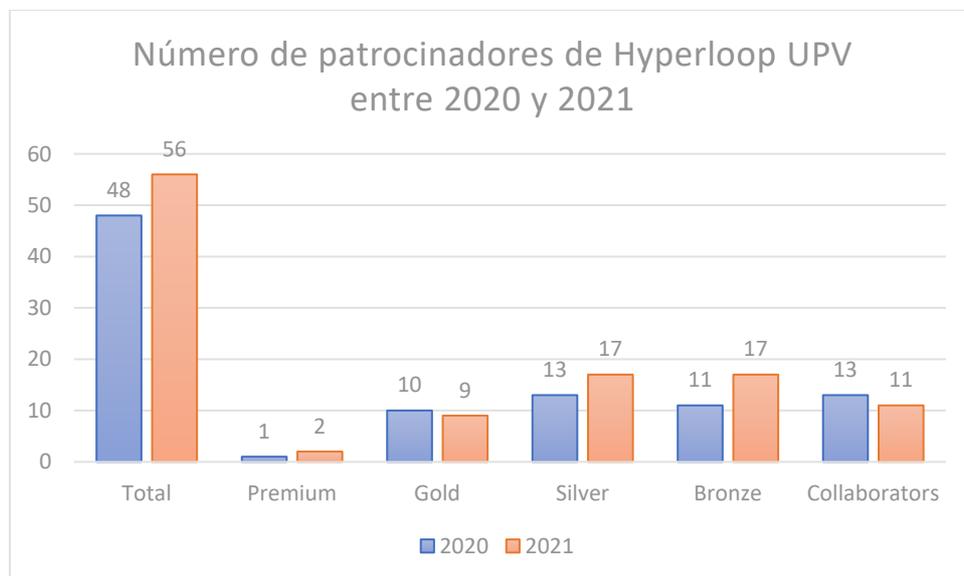


Gráfico 5: Evolución del número de patrocinadores de Hyperloop UPV entre los años 2020 y 2021

Fuente: Elaboración propia a partir de información interna de Hyperloop UPV

Lo primero que podemos observar es un crecimiento del número total de patrocinadores en 2021, pasando de 48 empresas a 56. Además, por primera vez en la historia de Hyperloop UPV, el equipo pasó a tener dos patrocinadores Premium: Ziur

Composite Solutions y el Valencia CF. Cabe destacar que estas empresas se complementaban a la perfección, puesto que la primera era una pieza clave en las labores tecnológicas del equipo y la segunda proporcionaba una gran cobertura en materia de divulgación social y repercusión mediática.

Por otra parte, el equipo vio reducido ligeramente el número de patrocinadores *Gold*. Sin embargo, es importante resaltar que varias empresas que firmaron en 2019 lo hacían por motivos muy concretos que no se iban a repetir en 2020 de ninguna manera, por lo que la dirección del equipo ya contábamos con esta pérdida. A pesar de ello, el equipo logró sumar nuevas empresas a esta categoría.

Por último, los niveles de patrocinio que más crecieron en 2021 fueron el *Silver* y el *Bronze*, con un aumento conjunto de 10 empresas. Esto vino provocado principalmente por la necesidad de buscar nuevas empresas concretas para la fabricación de las tecnologías desarrolladas en el prototipo de innovación.

Por tanto, desde la dirección del equipo consideramos que se consiguió alinear los objetivos de la estrategia y los proyectos del equipo con los intereses de los patrocinadores.

#### 4.1.3. Generación Espontánea y UPV

Otro pilar fundamental de Hyperloop UPV estaba formado por el programa de Generación Espontánea y, por tanto, la Universitat Politècnica de València. Para valorar el alineamiento de la estrategia con sus intereses, se utilizaron los criterios de evaluación publicados en la resolución de la Convocatoria Económica de enero 2020. Estos mismos criterios fueron los utilizados para el análisis de este grupo de interés en el Epígrafe 3.1.2.3. Estos criterios buscaban estandarizar la valoración de los grupos de Generación Espontánea y representaban claramente los intereses de la Universitat con este programa. Es importante mencionar que la evaluación la hacían los propios responsables del programa y venía firmada por el Vicerrector de Estudiantes, Cultura, Deporte y Emprendimiento.

Hay que destacar que la relación entre Hyperloop UPV y Generación Espontánea como stakeholder se basaba en la provisión de recursos por parte de la universidad al equipo. Como la mayor parte de estos recursos se proporcionaban en base a la evaluación recibida en la Convocatoria Económica de enero 2020, este instante era el momento ideal para analizar el alineamiento de los objetivos del equipo con este grupo de interés.

Hyperloop UPV fue el equipo mejor valorado de todo el programa –junto a Azalea– con una nota total de 4,8 sobre 5. Esto significaba que el equipo seguía teniendo un gran valor para el programa y, por tanto, que la nueva estrategia corporativa también estaba alineada con los intereses de la universidad.

No obstante, también resultaba interesante conocer exactamente la valoración en cada uno de los criterios. Para facilitar la lectura de este Epígrafe, a continuación, se listan

dichos criterios y en la Tabla 22 se puede observar la calificación recibida por Hyperloop UPV en cada uno de ellos.

- C1. Repercusión en el alumnado.
- C2. Desarrollo de competencias transversales.
- C3. Planificación de la actividad.
- C4. Interés de la acción para la Universitat Politècnica de València.
- C5. Interés de la acción para el programa Generación Espontánea.
- C6. Internacionalización y colaboración con otras instituciones.
- C7. Elaboración adecuada del presupuesto.
- C8. Relación coste/beneficios.
- C9. Implicación de patrocinadores.

Tabla 22: Valoración recibida por Hyperloop UPV en los criterios de evaluación de Generación Espontánea en 2020

| C1  | C2  | C3  | C4  | C5  | C6  | C7  | C8  | C9  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3,5 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Escala utilizada: Entre 0 (mínimo) y 5 (máximo)

Fuente: Elaboración propia a partir de información interna de Generación Espontánea

Gracias a esta división, nos dimos cuenta de que el equipo recibía su peor valoración en el criterio de “Repercusión en el alumnado”. Dejando de lado cualquier discrepancia con la valoración, la dirección del equipo debíamos plantear nuevas actividades a través de las cuales pudiésemos involucrarnos más en la Universitat y tener un mayor impacto en los estudiantes de la UPV. En nuestra opinión, el Training Center era un gran avance, pero aún podíamos expandir nuestra participación en diferentes eventos de la UPV y compartir el proyecto de más maneras con la comunidad universitaria. Otra posible causa de esta valoración era el no haber sido capaces de comunicar el impacto eficazmente, por lo que era otra vía que la dirección del equipo debía analizar y mejorar.

Por otra parte, el equipo se quedaba cerca de recibir la máxima nota en el criterio C3, relacionado con la planificación de la actividad. Este aspecto también se había observado en la encuesta de los miembros del equipo, por lo que la dirección debíamos hacer mayores esfuerzos en elaborar un plan más detallado para la implementación de los proyectos.

Por último, Hyperloop UPV recibía la máxima nota en los criterios que evaluaban el interés del equipo para la UPV y el programa. Esto confirmaba de manera directa el alineamiento de nuestros objetivos y proyectos con los intereses de este stakeholder.

#### 4.1.4. Seguidores

El último stakeholder de Hyperloop UPV estaba formado por los seguidores del equipo. Según lo visto en el Epígrafe 3.1.2.3, los seguidores del equipo se podían dividir en dos grupos: redes sociales y medios de comunicación.

Tal y como sucedía con los patrocinadores (ver Epígrafe 4.1.2), el grupo formado por los seguidores en redes sociales estaba muy fragmentado al estar formado por muchos

seguidores individuales. Por tanto, el equipo debía centrarse en analizar la variación del grupo en su totalidad durante un intervalo de tiempo suficiente. Para ello, el análisis escogido consistía en comparar el número de seguidores de Hyperloop UPV en LinkedIn e Instagram entre 2020 y 2021, ya que éstas eran las redes sociales principales del equipo. Más concretamente, el análisis comprendía entre junio 2020 y julio 2021, puesto que no se disponían de datos previos. Además, fue durante el curso 2020/2021 cuando se pudo comenzar a mostrar avances en los nuevos proyectos, concretamente en el Pod de Innovación y la European Hyperloop Week, ya que la primera mitad de 2020 estuvo marcada por la pandemia y la paralización de los proyectos. Por tanto, en el Gráfico 6 se muestra esta evolución.

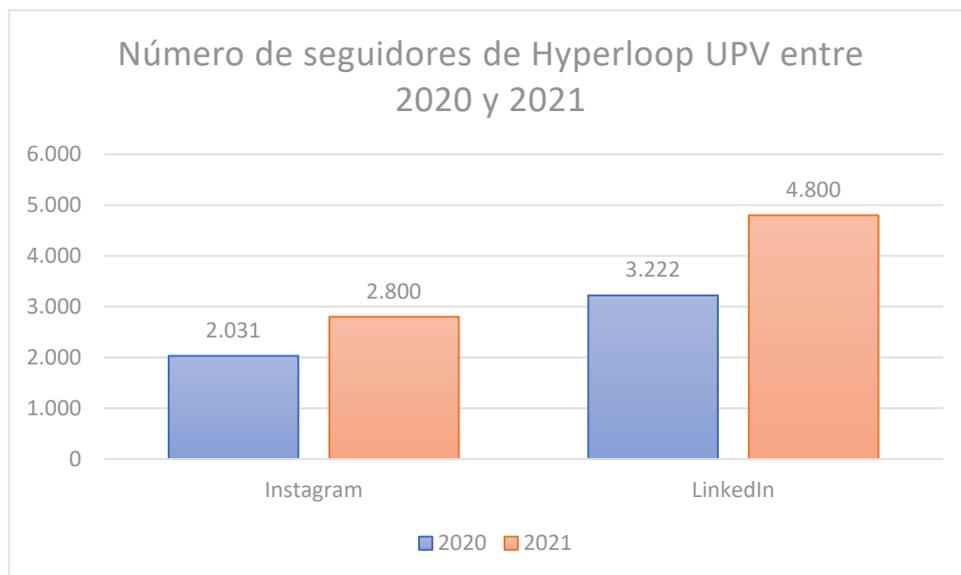


Gráfico 6: Evolución del número de seguidores de Hyperloop UPV en Instagram y LinkedIn entre 2020 y 2021

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar claramente cómo el número de seguidores en ambas redes aumentó durante este periodo, por lo que podemos asumir que los avances en los nuevos proyectos compartidos a través de estas plataformas sí que interesaban a los seguidores de Hyperloop UPV. Cabe destacar que LinkedIn sufrió un aumento de seguidores de casi el 50%, lo que se consideró como algo muy significativo teniendo en cuenta lo específico del contenido compartido.

Respecto a los medios de comunicación, Hyperloop UPV tenía pensado evaluar su nivel de satisfacción con la estrategia comparando el número de apariciones en medios con respecto a otros años. Sin embargo, el equipo superó todas las expectativas de repercusión mediática y este análisis resultó mucho más complicado por el volumen a analizar. No obstante, la Universitat Politècnica de València generó un informe interno cuantificando su nivel de repercusión durante el curso 2020/2021. Aunque este informe sólo incluía las referencias a la European Hyperloop Week, el equipo también estuvo muy presente en los principales medios de comunicación gracias a diferentes eventos, como la presentación del Hyper-tube<sup>5</sup>, al que asistió el alcalde de València; y la

<sup>5</sup> Cámara de vacío con forma de tubo de 12 metros de longitud y 1,83 de diámetro e instalada en el campus de Vera de la Universitat Politècnica de València.

presentación de Ignis, el primer prototipo del equipo que utilizaba tecnología directamente aplicable a Hyperloop. Por tanto, a los datos extraídos del informe podían sumarse el resto de las apariciones por otros motivos.

Por un lado, la primera métrica utilizada consistía en cuantificar la audiencia obtenida por las noticias relacionadas con Hyperloop UPV durante la EHW. Sumando todas las visitas únicas a cada aparición del equipo en los medios de comunicación, la audiencia total superaba los 250 millones de visitantes únicos, de los cuales el 93% lo hacía a través de plataformas digitales. El Gráfico 7 muestra los números de audiencia segmentados por plataforma.

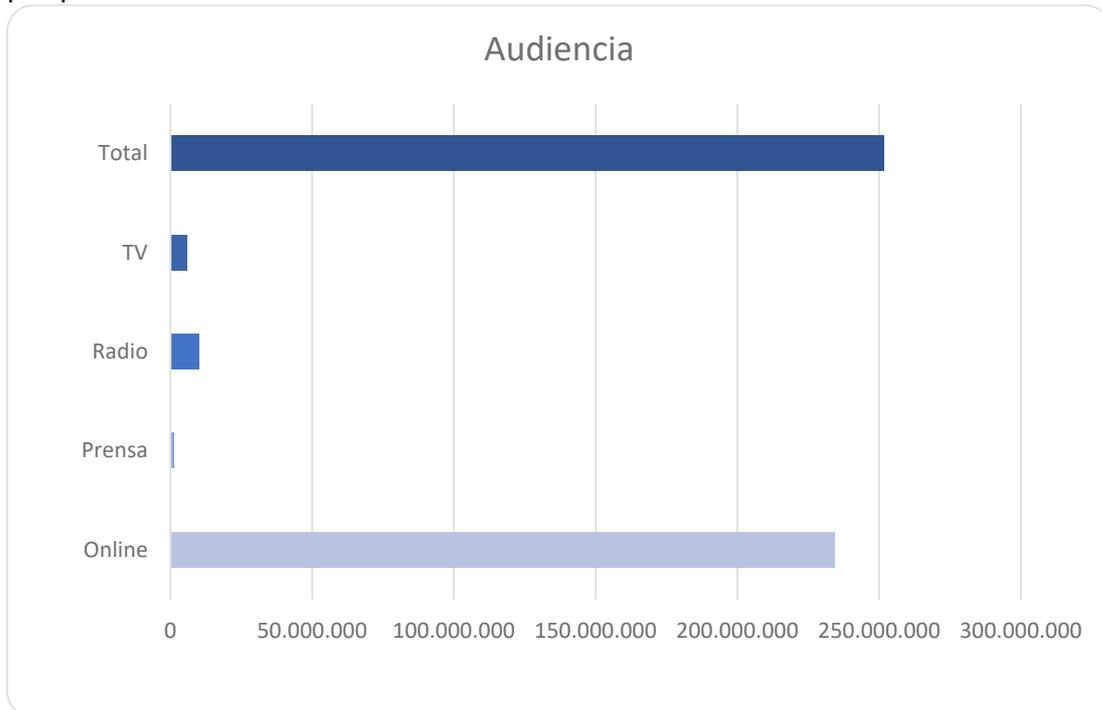


Gráfico 7: Audiencia de Hyperloop UPV según plataforma durante el ejercicio 2020/2021

Fuente: Informe interno de la Universitat Politècnica de València

Por otro lado, el informe también aportaba la valoración económica total de las apariciones de Hyperloop UPV en los medios de comunicación, estimando el coste que tendría la publicidad que ocupara el espacio equivalente a las noticias publicadas. De este modo, el valor total de la repercusión del equipo superaba el millón de euros. El Gráfico 8 muestra este importe segmentado por plataforma.

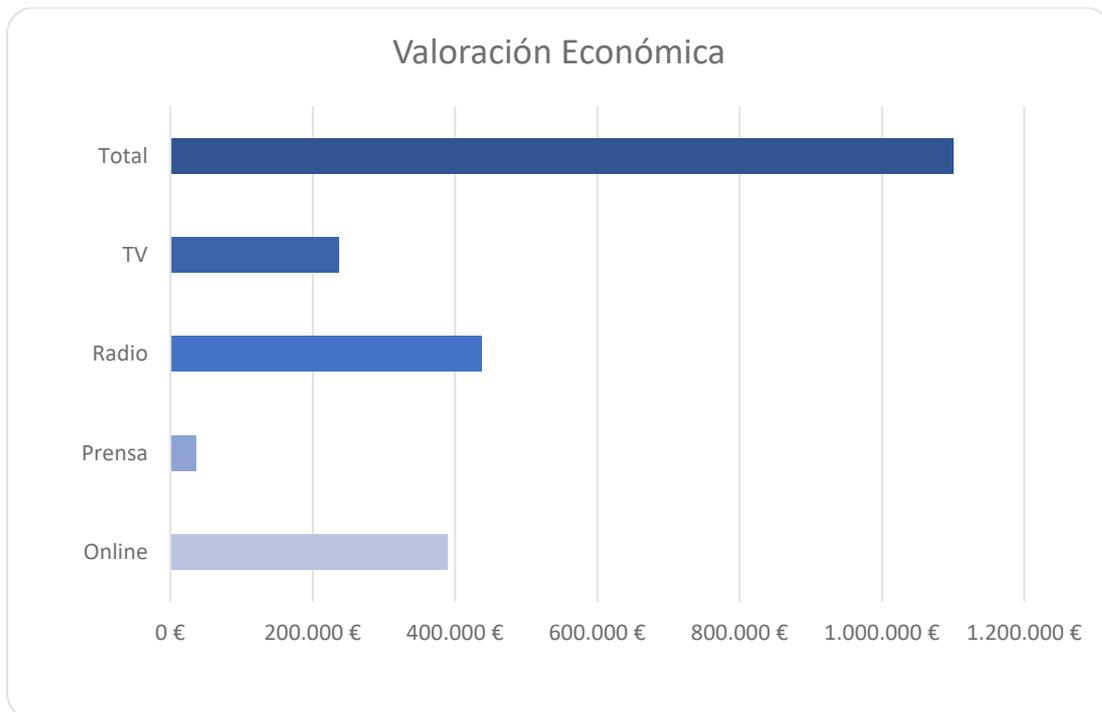


Gráfico 8: Valoración económica del impacto de Hyperloop UPV en medios de comunicación durante el ejercicio 2020/2021

Fuente: Informe interno de la Universitat Politècnica de València

Estos datos confirmaban inexorablemente que los proyectos realizados por Hyperloop UPV interesaban tanto a sus seguidores más cercanos como a la sociedad en general. Por tanto, la estrategia corporativa desarrollada estaba alineada con este grupo de interés.

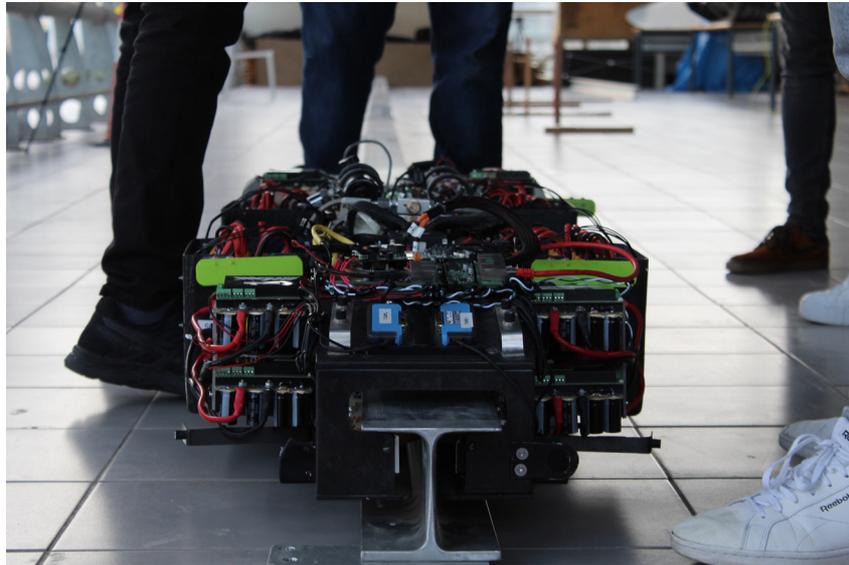
## 4.2. Evaluación de los proyectos

Esta segunda fase de evaluación de la estrategia se centraba en el análisis de los proyectos llevados a cabo durante la fase de implementación, evaluando el nivel de consecución de los objetivos para los que habían sido diseñados.

### 4.2.1. Turian 1.0

El proyecto de Turian 1.0 consistía en desarrollar el primer prototipo de Hyperloop UPV que alcanzara altas velocidades en la realidad, enfocándose en los objetivos de aprendizaje, desarrollo de tecnología, divulgación y repercusión. Para ello, el equipo debía analizar y localizar los fallos aparecidos durante la última Hyperloop Pod Competition para poder subsanarlos. El plazo marcado a principios del año contemplaba que, a mediados de diciembre 2019, Turian debía estar listo para correr en el raíl de pruebas. Sin embargo, el equipo no lograba solucionar los nuevos problemas que iban apareciendo y, además, cada vez se requerían más recursos humanos en otros proyectos, por lo que el tiempo dedicado a éste iba disminuyendo. Finalmente, con la llegada de la pandemia, el equipo paralizó toda la actividad de este proyecto puesto que

los ensayos requerían que los miembros involucrados estuviesen presencialmente. El proyecto finalizó habiendo conseguido que el prototipo recorriese cortas distancias con una gran aceleración, pero aún muy lejos de su máxima capacidad



*Ilustración 20: Imagen captada durante uno de los ensayos de Turian*

*Fuente: Documentación interna de Hyperloop UPV*

Por tanto, este primer proyecto no cumplió completamente con los objetivos para los que fue incluido en la estrategia corporativa. Si bien es cierto que aportó un gran aprendizaje mientras se iban solucionando los errores encontrados, éste estaba limitado únicamente a los miembros involucrados –mayoritariamente veteranos– y, además, no logró ningún avance en el desarrollo de tecnología ni en la misión de divulgación del equipo. Así, tampoco brindó ninguna repercusión adicional a Hyperloop UPV.

#### 4.2.2. Turian 2.0

El segundo proyecto de la estrategia corporativa de Hyperloop UPV consistía en diseñar un prototipo enfocado a la Hyperloop Pod Competition para fabricarlo en caso de confirmarse una nueva edición de la competición. Además, según los plazos establecidos, este diseño final debía estar terminado a mediados de diciembre 2019. En este caso, el propósito del proyecto sí que se logró, puesto que se tuvo un diseño del prototipo listo para fabricar en caso de necesidad. Sin embargo, el 21 de febrero de 2020, SpaceX nos confirmó a los equipos que no iba a haber una competición ese verano.

A pesar de que el objetivo principal de Turian 2.0 era el facilitar el aprendizaje de los nuevos miembros, el hecho de ver cómo el trabajo de varios meses no iba a servir para una competición lastró durante un tiempo la motivación de los miembros involucrados. Este efecto se acrecentó más si cabe en los veteranos que tuvieron que participar en el proyecto por falta de nuevos miembros especializados en ese sistema.

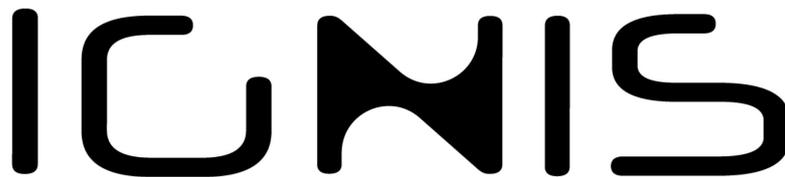
Sea como fuere, la dirección del equipo valoramos positivamente la realización de este proyecto, ya que había que tener en cuenta que el proyecto había comenzado en septiembre y el haberlo abandonado en el momento de creación de la nueva estrategia hubiese significado renunciar definitivamente a una competición ese mismo verano. Este hecho, en nuestra opinión, hubiese afectado aún más a la motivación de los miembros.

### 4.2.3. Pod Innovación

La mayoría del equipo consideraba el prototipo de innovación como el buque insignia del desarrollo de tecnología en Hyperloop UPV, puesto que era el proyecto que realmente iba a permitirnos lograr dicho objetivo diseñando y construyendo un prototipo compuesto por sistemas aplicables a Hyperloop.

Cabe destacar que este proyecto tuvo realmente dos fases diferenciadas: durante la campaña 2019/2020 y la 2020/2021. En la primera, el equipo dedicó sus esfuerzos al desarrollo por separado de diferentes sistemas aplicables a Hyperloop, incluyendo un motor lineal de inducción y sistemas de levitación, guiado para trayectorias curvas y frenado propios. Con la llegada de la pandemia, los sistemas que se siguieron desarrollando fueron el motor lineal y los actuadores de freno propios, puesto que eran los que más interés despertaban entre los miembros. Es importante resaltar que, al confirmarse que no iba a haber ningún tipo de competición ese verano debido a la pandemia, la dirección del equipo tomamos la decisión de establecer como único objetivo el asegurar la continuidad de la mayor parte del equipo para poder implementar los proyectos el año siguiente. Para lograr dicho objetivo, se priorizó la motivación de los miembros más allá de cualquier plazo marcado previamente, es decir, se intentó que los miembros trabajasen en los proyectos más atractivos para ellos. Por este motivo, los subsistemas del motor lineal de inducción y el sistema de frenos fueron los que más avanzaron.

Tras el verano de 2020, arrancaba un nuevo año en Hyperloop UPV con un gran número de miembros ya veteranos, lo cual facilitó la puesta en marcha del equipo en estos primeros meses. Es en este momento cuando nace Ignis, el prototipo inicialmente concebido como un conjunto de sistemas aplicables a Hyperloop y con el cual el equipo iba a participar en la European Hyperloop Week 2021.

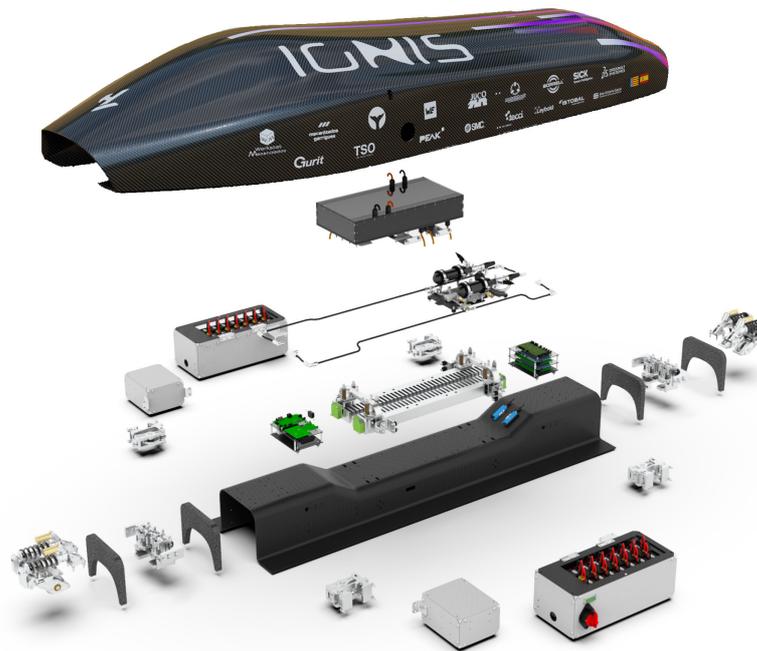


*Ilustración 21: Logotipo de Ignis*

*Fuente: Documentación interna de Hyperloop UPV*

Este nuevo año, el equipo decidió diseñar y construir un prototipo teniendo en cuenta desde el principio la integración de los sistemas y aplicando los avances realizados en el

diseño del motor lineal de inducción y en el nuevo sistema de frenado durante el año anterior. El resultado final de Ignis se puede ver en la Ilustración 22.



*Ilustración 22: Descomposición de los sistemas presentes en Ignis*

*Fuente: Documentación interna de Hyperloop UPV*

Entrando en las características técnicas de Ignis, cabe destacar que su motor lineal de inducción tenía 14,5 kW de potencia, lo que le permitía proporcionar 2,1 kN de fuerza para alcanzar los 100 km/h. Es conveniente resaltar que los prototipos de Hyperloop UPV ya no buscaban la velocidad máxima sino una mayor escalabilidad y aplicación a Hyperloop. Respecto al sistema de frenado, éste permitía a Ignis frenar con una fuerza de 2,4 Gs gracias a sus cuatro actuadores neumáticos de pinza.

No obstante, lo más importante de Ignis es que finalmente se convirtió en el primer prototipo de Hyperloop UPV en correr de manera exitosa en la pista de pruebas del equipo, logrando con creces el objetivo de desarrollo de tecnología. Además, gracias a su novedosa tecnología que le permitía acelerar sin contacto con el raíl, los medios de comunicación se hicieron eco de su presentación, otorgándole al equipo una gran repercusión. Por último, el disponer de un prototipo real con tecnología aplicable a Hyperloop, permitía al equipo realizar una labor divulgativa sustentada por sus propios avances, es decir, Hyperloop UPV podía empezar a hablar de su tecnología ya que por fin había creado un prototipo cercano a Hyperloop. Por tanto, el proyecto de Ignis resultó ser un éxito de la estrategia corporativa, a pesar de haber sufrido ciertos cambios por los nuevos plazos tras la pandemia.

#### 4.2.4. European Hyperloop Week

El proyecto de la European Hyperloop Week nació con el propósito de organizar un evento internacional que reuniese a todo el ecosistema de Hyperloop durante una semana de competición y de divulgación. Finalmente, este evento tuvo lugar en Valencia entre el 19 y el 25 de julio de 2021 (ver Anexo 4).

Siguiendo la misma estructura propuesta inicialmente por Hyperloop UPV en 2020 (ver Epígrafe 3.3.4), el evento logró reunir a cerca de 600 estudiantes de más de 30 equipos universitarios (ver Tabla 23), aunque debido a la pandemia, algunos participaron de manera telemática. Además, gracias a las actividades de divulgación ofrecidas durante la semana, el total de inscripciones superó el millar de personas. En la Ilustración 23 se puede observar una imagen tomada durante el evento celebrado en el Circuito Ricardo Tormo de Cheste. En el Anexo 3 se encuentra un plan detallado de todas las actividades realizadas durante la semana del evento. Por último, el jurado técnico de la competición estuvo formado por más de veinte profesionales de diferentes empresas de todo el mundo, lo cual permitió una evaluación experta de la tecnología presentada en el evento. Todos estos datos nos hicieron ver el potencial de repercusión que tenía realmente Hyperloop –y el equipo–, y cómo estábamos desaprovechándolo de alguna manera con la competición de Estados Unidos.

Tabla 23: Equipos participantes en la European Hyperloop Week 2021

| <b>Equipo</b>        | <b>Localización</b>     | <b>Universidad</b>                                  |
|----------------------|-------------------------|---|
| Ashwa Mobility       | Bangalore, India        | RV College of Engineering                           |
| Avishkar Hyperloop   | Chennai, India          | Indian Institute of Technology, Madras              |
| Cooper Hyperloop     | New York City, EE. UU.  | Cooper Union for the Advancement of Science and Art |
| Delft Hyperloop      | Delft, Países Bajos     | Delft University of Technology                      |
| HYPED                | Edinburgh, Escocia      | University of Edinburgh                             |
| Hyperlink            | London, Reino Unido     | Queen Mary University of London                     |
| Hyperloop CHF        | Madrid, España          | Centro Superior de Innovación y Desarrollo          |
| Hyperloop IITB       | Mumbai, India           | Indian Institute of Technology, Bombay              |
| Hyperloop Manchester | Manchester, Reino Unido | The University of Manchester                        |
| Hyperloop UPV        | Valencia, España        | Universitat Politècnica de València                 |
| HyperXite            | Irvine, EE. UU.         | University of California, Irvine                    |
| KTH Hyperloop        | Estocolmo, Suecia       | KTH Royal Institute of Technology                   |
| MIT Hyperloop III    | Cambridge, EE. UU.      | Massachusetts Institute of Technology               |

|                                      |                     |  |
|--------------------------------------|---------------------|--|
| mu-Zero Hyperloop                    | Karlsruhe, Alemania | Karlsruhe Institute of Technology              |
| OneLoop                              | Davis, EE. UU.      | University of California, Davis                |
| Shift Hyperloop                      | Trondheim, Noruega  | Norwegian University of Science and Technology |
| Strathloop                           | Glasgow, Escocia    | University of Strathclyde                      |
| Swissloop                            | Zúrich, Suiza       | ETH Zürich                                     |
| University of Toronto Hyperloop Team | Toronto, Canadá     | University of Toronto                          |
| Vegapod Hyperloop                    | Pune, India         | MIT-World Peace University                     |
| Washington Hyperloop                 | Seattle, EE. UU.    | University of Washington                       |
| Waterloop                            | Waterloo, Canadá    | University of Waterloo                         |

Fuente: Elaboración propia a partir de información interna de la European Hyperloop Week

Tabla 24: Empresas colaboradoras de la European Hyperloop Week 2021

| Nivel               | Empresas  |
|---------------------|---|
| Platinum            | Universitat Politècnica de València   |
| Gold                | Würth Elektronik<br>València Activa   |
| Silver              | Circuito Ricardo Tormo<br>Mudinmar  |
| Industria Hyperloop | Zeleros<br>Nevomo<br>Virgin Hyperloop One<br>Hyperloop Transportation Technologies<br>Eurotube<br>Ziur<br>AECOM |

Fuente: Elaboración propia a partir de información interna de la European Hyperloop Week



Ilustración 23: Imagen captada durante la celebración de la European Hyperloop Week (24/07/2021)

Fuente: European Hyperloop Week (2021)

Uno de los propósitos principales de la European Hyperloop Week era evaluar los prototipos presentados más allá de su velocidad máxima, centrándonos en los diferentes sistemas que los componían, su escalabilidad e innovación. Para ello, se crearon diferentes categorías de premios. Todas ellas se muestran en la Tabla 25 junto con los ganadores de la EHW 2021. Cabe destacar que había premios patrocinados por empresas interesadas en evaluar esos sistemas por la cercanía con su industria o tecnología desarrollada.

Tabla 25: Ganadores de los diferentes premios de la European Hyperloop Week 2021

| Premio                            | Equipo ganador     |
|-----------------------------------|--------------------|
| Prototipo completo                | Swissloop          |
| Diseño a escala real              | Delft Hyperloop    |
| Subsistema eléctrico              | Swissloop          |
| Subsistema de propulsión          | Swissloop          |
| Subsistema mecánico               | Delft Hyperloop    |
| Subsistema de levitación          | Swissloop          |
| [Zeleros] Sistema más escalable   | Avishkar Hyperloop |
| [Nevomo] Electrónica de potencia  | Swissloop          |
| [Eurotube] Premio de la Comunidad | Hyperloop UPV      |
| [Würth] Gestión térmica           | Swissloop          |
| Elección del jurado               | Delft Hyperloop    |
| Mención especial                  | Mu-Zero Hyperloop  |

Fuente: European Hyperloop Week (2021)

Por otra parte, no sólo aquellas personas que asistieron presencialmente al evento pudieron conocer todos sus detalles, ya que la European Hyperloop Week tuvo un gran impacto en medios de comunicación nacionales e internacionales. Tal y como se ha visto en el Epígrafe 4.1.4, sólo las noticias sobre Hyperloop UPV en la EHW superaron los 250 millones de visitantes y obtuvieron una valoración económica de un millón de euros. A esto, había que sumarle las noticias en los países de los equipos involucrados, como Países Bajos, Suiza o India. Por tanto, la European Hyperloop Week cumplió con su propósito de convertirse en un evento internacional seguido desde todo el mundo.

En cuanto al impacto de la European Hyperloop Week en la Universitat Politècnica de València, el evento le permitió convertirse durante unos días en el centro mundial del desarrollo de Hyperloop, recibiendo la visita de cientos de estudiantes de algunas de las mejores universidades del mundo. Este considerable impacto internacional generó una gran fascinación entre los responsables de la Universitat, lo cual provocó que el Rector y varios Vicerrectores de la UPV estuviesen presentes en la mayor parte de los eventos durante la semana (ver Anexo 4). Esto confirmaba el alineamiento del proyecto con los intereses de la UPV como stakeholder.

Por último, la European Hyperloop Week permitió a los miembros del equipo culminar un año –o dos– de trabajo por todo lo alto, ya que pudieron mostrar al mundo toda la tecnología desarrollada por ellos mismos y conocer de primera mano los prototipos del resto de equipos competidores. Esta interacción entre los equipos durante la semana permitió a los miembros de Hyperloop UPV descubrir diseños, sistemas y tecnologías

aplicables al prototipo del próximo año, por lo que el objetivo de aprendizaje también estuvo muy presente.

Por todo esto, la dirección del equipo concluimos que la European Hyperloop Week cumplió con creces los objetivos de aprendizaje, divulgación y repercusión.

#### 4.2.5. Training Center

El último proyecto llevado a cabo por Hyperloop UPV como implementación de su estrategia corporativa era el Training Center. Su propósito era el disponer de una academia en la que estudiantes de la UPV aprendiesen las tecnologías y los programas utilizados en Hyperloop UPV. Al equipo le interesaba especialmente este proyecto por la posibilidad de que estos alumnos accediesen posteriormente al equipo mucho más preparados.

El número de estudiantes inscritos inicialmente en el Training Center del equipo ascendió hasta los 50 alumnos. Este número era muy similar a los inscritos en la primera edición de este proyecto el año anterior, por lo que el equipo no había logrado generar un interés mayor. En la Ilustración 24 se puede observar una de las sesiones celebradas durante el Training Center. Cabe destacar que este proyecto se lanzó en diciembre, por lo que los estudiantes podían encontrarse ya inscritos en las academias de otros equipos como Motor-UPV o Formula Student UPV.



Ilustración 24: Imagen captada durante una de las sesiones del Training Center de Hyperloop UPV

Fuente: Información interna de Hyperloop UPV

Por otra parte, en esta edición lograron presentar un *Preliminary Design Briefing* un total de 27 alumnos divididos en tres equipos. Esto sí que fue un avance respecto al año anterior, ya que en la edición pasada este número fue mucho menor y los equipos se convirtieron, en muchos casos, en proyectos individuales o por parejas. Por último, cinco alumnos se convirtieron en miembros de Hyperloop UPV en 2021 tras haber finalizado

el Training Center. Por tanto, este número representaba el 10% de los alumnos que se habían inscrito inicialmente y casi un 20% de los que llegaron a finalizarlo. Si bien es cierto que estos valores no resultaban excepcionales por sí solos, en la dirección del equipo optábamos por incluirlos en un análisis más global del equipo.

Si tenemos en cuenta el proceso de captación de nuevos miembros para el ejercicio 2020/2021, los alumnos del Training Center representaron el 20% del total de incorporaciones al equipo. Si a esto sumamos que Hyperloop UPV recibe cada año más de cien solicitudes para unirse al equipo, se puede apreciar mejor el factor diferencial que el Training Center aporta a los candidatos.

Por tanto, la dirección del equipo consideramos que el proyecto del Training Center logró los objetivos para los que fue creado, pero también éramos conscientes de que aún quedaba mucho por mejorar en la ejecución para ponerlo al nivel de las academias de otros equipos de Generación Espontánea.

#### 4.2.6. Resumen de la valoración de los proyectos

A modo de resumen, se ha actualizado la Tabla 13 para evaluar si realmente los proyectos lograron los objetivos propuestos. Los resultados se muestran en la Tabla 26.

Tabla 26: Evaluación de la consecución de los objetivos propuestos en los diferentes proyectos

| <b>Proyectos</b><br><b>Objetivos</b> | Turian 1.0 | Turian 2.0 | Pod Innovación | European Hyperloop Week | Training Center |
|--------------------------------------|------------|------------|----------------|-------------------------|-----------------|
| Aprendizaje                          | ~          | ✓          | ✓              | ✓                       | ✓               |
| Desarrollo Tecnología                | X          |            | ✓              |                         |                 |
| Divulgación                          | X          |            | ✓              | ✓                       | ✓               |
| Repercusión                          | X          |            |                | ✓                       |                 |

Fuente: Elaboración propia

## 5. Propuestas de Mejora

La última fase del desarrollo de la estrategia corporativa de Hyperloop UPV pasa por la elaboración de diferentes propuestas de cara a mejorarla. Para ello, se debe tener en cuenta lo descubierto durante la fase de Evaluación (ver Epígrafe 4). A continuación, se desarrollan algunas de estas ideas:

**Incorporación de proyectos de más de un año de duración.** La estrategia corporativa de Hyperloop UPV nació como solución al primer año sin la competición en Estados Unidos. Sin embargo, debido a la pandemia, los proyectos cuya finalización estaba prevista en el verano de 2020 vieron cómo sus plazos se alargaban un año más. A pesar de las limitaciones del confinamiento, se observó cómo el disponer de más tiempo para la realización de los proyectos impactó muy positivamente en los resultados, puesto que tanto Ignis como la European Hyperloop Week superaron las expectativas de la dirección del equipo en 2019. Por este motivo, considero que sería muy positivo para Hyperloop UPV el disponer de proyectos con horizontes temporales de más de un curso académico, en paralelo con la construcción del prototipo principal. Esto podría realizarse a través de un departamento de I+D que generase sistemas innovadores que pudiesen aplicarse eventualmente al prototipo, una vez estuviesen listos. No obstante, también detecto tres retos principales a la hora de implementar esta propuesta:

- *Recursos humanos.* Más allá de tener que ampliar el equipo para incorporar este departamento, considero que el problema principal vendría con la motivación. Utilizando lo visto durante el proyecto de Turian 2.0 (ver Epígrafe 4.2.2), el disponer de miembros trabajando en un proyecto con la incertidumbre de no llegar a verlo hecho realidad puede afectar gravemente a la motivación, sobre todo cuando, en este caso, otros miembros del equipo sí que estarían fabricando lo diseñado. Una posible solución a este problema podría ser el incorporar a miembros con la intención de permanecer en el equipo durante más de un año y que conozcan previamente la duración total del proyecto concreto en el que van a participar.
- *Recursos económicos.* Debido a que los contratos de patrocinio del equipo tienen generalmente una duración establecida de un año, sería indispensable el contar con las empresas necesarias para llevar a cabo estos proyectos, bien durante toda su duración o ajustarlo para disponer de sus recursos en el momento adecuado. Teniendo en cuenta la dificultad de captar nuevos patrocinadores, esto aumentaría la complejidad de realizar estos proyectos.
- *Plazos de fabricación.* Aquí el reto principal sería el disponer de una planificación concreta desde el principio para poder incluir el sistema desarrollado en un prototipo sin sufrir demoras. Por ejemplo, si se concluye un sistema en mayo, es muy complicado que pueda estar disponible en el prototipo para esa competición por los plazos de fabricación y montaje. Por tanto, el equipo debería esperarse a la siguiente edición para utilizarlo. De este modo, es indispensable marcar los plazos del sistema concreto alineándolos con los del prototipo completo.

**Transferencia de conocimientos.** El ser un equipo formado por estudiantes implica una gran rotación de los miembros, por lo que proyectos como el Training Center tenían como objetivo el asegurar la transferencia de conocimientos con los futuros miembros. Sin embargo, el equipo también debería hacer esfuerzos en asegurar dicha transferencia internamente, a través de una política de elaboración de informes, actas y otros documentos que reflejen por escrito cualquier tarea realizada. De esta manera, centrándonos en el nivel estratégico, la nueva dirección del equipo puede conocer en detalle todo lo relacionado con la estrategia corporativa, entendiendo las decisiones tomadas y pudiendo analizar si las condiciones bajo las que se diseñó se siguen aplicando, de cara a realizar cualquier modificación. Esto ayudaría especialmente en aquellos casos en los que la antigua dirección no estuviese disponible para actuar como asesores, debido a programas de movilidad o por motivos profesionales.

**Fomentar la realización de Trabajos Fin de Grado/Máster.** Relacionado con la transferencia de conocimientos, la realización de TFG/TFM por miembros del equipo sobre conceptos desarrollados durante su participación en el proyecto es una manera muy importante de asegurar esta transmisión. Además, es un atractivo adicional para potenciar el aprendizaje personal y para reforzar el vínculo con el equipo, disminuyendo así la pérdida de miembros y mejorando su productividad. A pesar de que muchos trabajos ya se han presentado siguiendo este formato, considero que el equipo debería utilizar esta posibilidad como reclamo para captar a los mejores estudiantes de la UPV.

**Realización de cursos internos.** Durante el año, Hyperloop UPV suele plantear la realización de cursos internos impartidos por los propios miembros. Sin embargo, es frecuente que estos cursos no se lleguen a realizar por problemas de horarios o por excesiva carga de trabajo en algunos momentos. En mi opinión, creo que la dirección del equipo debería organizar y potenciar la realización de estos cursos con el objetivo de desarrollar un conocimiento más transversal entre los miembros, favoreciendo así la elaboración de varios proyectos en paralelo. Para ello, es muy importante seleccionar aquellos contenidos que puedan ser importantes en el equipo y que, además, puedan resultar atractivos para los miembros.

**Training Center.** Considero que el Training Center de Hyperloop UPV aún tiene mucho potencial por descubrir. Sin embargo, es un proyecto que consume bastantes recursos humanos ya que involucra a numerosos miembros del equipo. Por ello, creo que el equipo debería centrarse al principio en lograr llegar al máximo número de alumnos posibles y, durante el curso, en detectar aquellos perfiles con potencial para unirse al equipo para realizar actividades más concretas. Dicho de otro modo, el Training Center general debería limitarse a ofrecer diferentes cursos de igual manera que lleva haciendo hasta ahora y, en paralelo, trabajar individualmente con aquellos alumnos que vayan demostrando mayores capacidades para lograr un mayor aprendizaje enfocado al equipo. De esta manera, los miembros de Hyperloop UPV involucrados podrían concentrar mucho mejor sus esfuerzos.

**Repercusión local.** Una vez visto el enorme impacto que tuvo la European Hyperloop Week en Valencia, creo que el equipo debería seguir organizando eventos –a menor

escala– en la ciudad. Además, Hyperloop UPV suele estar presente en muchos eventos externos celebrados en espacios públicos, despertando siempre un gran interés entre los asistentes. Por tanto, el equipo debería investigar maneras de realizar estos eventos para seguir acercando el proyecto a la sociedad valenciana.

**Visitas a colegios e institutos.** Una manera muy sencilla para contribuir a la repercusión local pasa por realizar charlas en los colegios e institutos en los que estudiaron los miembros del equipo. Esto permitiría al equipo potenciar sus labores de divulgación del proyecto y repercusión de la marca Hyperloop UPV. Además, puede servir como reclamo para que los futuros estudiantes universitarios elijan a la UPV como su primera opción, gracias a la posibilidad de unirse a estos proyectos. De esta manera, no sólo lograríamos dos de los objetivos principales del equipo, sino que además estaríamos aportándole valor directo a uno de nuestros stakeholders.

**Potenciar contenidos divulgativos en RRSS y página web.** Debido a su participación en la competición, el equipo siempre ha evitado compartir muchos de los detalles técnicos de sus prototipos. Sin embargo, ahora que además la tecnología desarrollada está mucho más cercana al concepto de Hyperloop, una manera de potenciar su divulgación sería compartiéndola en redes sociales y su página web. Además, la página web del equipo debería convertirse en el portal de referencia de la tecnología Hyperloop en español. Es decir, la sociedad debería visitar la página web de Hyperloop UPV para informarse sobre los detalles de este medio de transporte, cómo funciona y qué implicaciones tiene.

**Mayor colaboración con Zeleros.** Zeleros es la empresa valenciana de Hyperloop surgida a partir del equipo en 2017, por lo que ambas organizaciones siempre han mantenido una relación muy estrecha. No obstante, ahora que el equipo ha pivotado su desarrollo tecnológico hacia conceptos más escalables y aplicables a Hyperloop, creo que es el momento ideal para potenciar mucho más esta colaboración, ya que lo desarrollado en el seno del equipo puede servirles para sus propios sistemas comerciales. Además, el equipo es un origen de talento joven que atrae a muchas empresas. Por otro lado, Zeleros dispone de un mayor acceso a capital al ser una empresa privada y, además, mayores conocimientos y experiencia en el desarrollo de tecnología. Por tanto, considero que hay sinergias claras entre ambas organizaciones y la estrategia de Hyperloop UPV debería tenerlo en cuenta.

## 6. Conclusiones

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado era mostrar cómo se había transformado un momento de incertidumbre en una oportunidad de expandir el equipo Hyperloop UPV a través del desarrollo de una nueva estrategia corporativa. Esta estrategia se estableció a comienzos del curso 2019-2020.

En primer lugar, la nueva estrategia corporativa de Hyperloop UPV buscaba reducir la dependencia del equipo de la Hyperloop Pod Competition o, dicho de otra manera, buscaba alejarse del origen de toda la incertidumbre que sobrevolaba al equipo. De esta manera, el equipo dejaba de estar *aferrado a un raíl* y podía realmente empezar a *levitar libremente* en su propio camino. No obstante, la dirección del equipo debíamos convertirnos en el *tubo* que envolviese y guiase al equipo en esta nueva etapa. Este tubo, por su parte, era imprescindible colocarlo sobre los *soportes* erigidos por los stakeholders, logrando alinear todas y cada una de las piezas del puzle llamado *Hyperloop UPV*.

Por tanto, la dirección del equipo tuvimos que plantearnos por primera vez *para qué existía Hyperloop UPV*, ya que la respuesta a esta pregunta sería la base sobre la cual se empezaría a construir la nueva estrategia corporativa. Cabe destacar que esta fue la pregunta principal puesto que debíamos tener en cuenta qué espacio ocupaba Hyperloop UPV en el nuevo ecosistema y no sólo en qué queríamos convertirlo. Por tanto, el análisis estratégico iba más allá de la propia organización, ya que había que estudiar las necesidades del sector y cómo Hyperloop UPV podía contribuir a ellas.

Por otra parte, los objetivos concretos de la estrategia se establecieron en base a los *stakeholders*, puesto que iban a ser los que asegurasen la continuidad de Hyperloop UPV. Es importante resaltar que tres de los *stakeholders* del equipo lo eran por su aportación de recursos, por lo que tenían un gran poder en la organización. Aquí surgió el riesgo de que los intereses de los *stakeholders* y las necesidades del ecosistema de Hyperloop no concordasen, llevando al equipo a un punto conflictivo. Afortunadamente, pudimos encontrar la manera de que encajasen perfectamente.

Se establecieron cuatro objetivos para la nueva estrategia corporativa: Aprendizaje, Desarrollo de Tecnología, Divulgación y Repercusión Pública. En mi opinión, el haber logrado agrupar todos los intereses en únicamente cuatro puntos de acción facilitó enormemente la posterior creación de los proyectos asociados a la estrategia. No obstante, era primordial no perder de vista el interés específico de cada *stakeholder* ya que corríamos el riesgo de, por ejemplo, dar por conseguido el objetivo general de divulgación centrándonos únicamente en la divulgación social y dejando de lado la tecnológica.

Respecto a los proyectos creados, hay que resaltar el reto que suponía implementar cinco proyectos en un equipo acostumbrado a construir un único prototipo cada año. Esto ocasionó una complejidad mucho mayor en cuanto a la gestión de las tareas y la

carga de trabajo de los miembros. No obstante, se consiguió llevar a cabo sin mayores problemas gracias a una estrategia de comunicación continua entre todos los implicados: dirección del equipo, responsables de subsistema y miembros del equipo. Por otra parte, el hecho de no asociar responsables a los subsistemas de innovación permitió a algunos miembros potenciar su liderazgo y asumir responsabilidades desde muy temprano en el equipo. Esto era increíblemente importante de cara al año próximo, cuando prácticamente la totalidad de los miembros veteranos no continuasen en el equipo.

En cuanto a la valoración de los proyectos, considero que fue una buena decisión mantener los dos prototipos con los que Hyperloop UPV había comenzado el año: Turian 1.0 y Turian 2.0. Más allá de la valoración recibida en la encuesta, pienso que fueron la herramienta perfecta para lograr una transición estratégica más suave para los miembros del equipo. Al mantenerlos en paralelo con los nuevos proyectos durante un tiempo, nos permitió a la dirección del equipo ir trasladando a los miembros poco a poco, una vez iban finalizando sus tareas en los proyectos iniciales. De esta manera, sentían como el trabajo de los últimos meses sí que había tenido una utilidad y habían logrado diseñar un prototipo completo con Turian 2.0.

Por otra parte, el principal error cometido con Turian 1.0 fue la previsión del tiempo y los recursos necesarios para lograr su funcionamiento. El descubrimiento de nuevos errores cada vez más complejos de resolver hizo que los plazos se alargasen más de lo previsto, mezclándose con el resto de los proyectos y consumiendo recursos que no estaban planeados. A pesar de que los miembros del equipo se mostraban cada vez más motivados por la continua sensación de estar *cerca de lograrlo*, es posible que desde la dirección del equipo hubiésemos debido de cancelar el proyecto una vez traspasó los plazos previstos.

Respecto a la European Hyperloop Week, la dirección del equipo sabíamos que era uno de los proyectos insignia de la estrategia corporativa, ya que mostraba la clara expansión de Hyperloop UPV y la ruptura con la competición americana. Cabe destacar la decisión de trabajar en una propuesta para el evento desde la primera reunión con el resto de los equipos europeos, ya que considerábamos que era clave para lograr una posición de liderazgo en esta nueva colaboración. De este modo, el equipo gozó de una increíble exposición mediática en comparación con el resto de los equipos gracias a la celebración de la primera European Hyperloop Week en Valencia, confirmando así nuestras previsiones.

En cuanto a Ignis, el prototipo de innovación, el resultado también fue mayúsculo. A pesar de no haber recibido todos los premios esperados en la European Hyperloop Week –opiniones a parte–, considero que al equipo le seguía siendo enormemente útil el disponer de un prototipo escalable a Hyperloop, de cara a sus objetivos de divulgación y repercusión –se da por hecho que el de desarrollo de tecnología se había logrado–. Además, los sistemas desarrollados podían mejorarse y reutilizarse para el siguiente prototipo del equipo. De este modo, estábamos avanzando realmente en el desarrollo de Hyperloop.

Por último, el Training Center de Hyperloop UPV creo que cumplió con los objetivos previstos. Sin embargo, también considero que es un proyecto con mucho potencial aún por descubrir, ya que podría facilitar el proceso de selección del equipo enormemente. Además, es un proyecto que consume muchos recursos humanos y desde la dirección del equipo teníamos que estar atentos para que los miembros no desatendiesen sus tareas en otros proyectos.

Por todo esto, considero que la estrategia corporativa de Hyperloop UPV para el año 2019/2020 fue un éxito ya que logró convertir un momento de gran incertidumbre en la oportunidad de expandir el equipo a través de nuevos proyectos, reivindicando su posición en el ecosistema de Hyperloop, desarrollando tecnología más cercana a este nuevo medio de transporte y acercando el proyecto a la sociedad.

A nivel personal, pienso que la creación de esta estrategia me permitió enfrentarme realmente a todo lo que conlleva gestionar un proyecto de estas características y magnitud y, sin duda, logró el objetivo principal de Generación Espontánea: “Aprender haciendo”.

## Bibliografía

- Aguado Lorente, J. (8 de septiembre de 2018). *Plan de marketing para el equipo de motociclismo de la Universitat Politècnica de València Motor-UPV*. Recuperado el 4 de junio de 2022, de RIUNET - UPV: <https://riunet.upv.es/handle/10251/110438>
- Asociación Española de Normalización. (agosto de 2021). *CTN 326 Hyperloop*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de UNE - La Revista de la Normalización Española: <https://revista.une.org/38/ctn-326-hyperloop.html>
- Barnés, H. G. (1 de agosto de 2019). *Atascos en el cielo: el tráfico aéreo se dispara y satura los principales aeropuertos*. Recuperado el 13 de junio de 2022, de El Confidencial: [https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2019-08-01/cielo-saturado-aviones-vuelos-pasajeros\\_2155459/](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2019-08-01/cielo-saturado-aviones-vuelos-pasajeros_2155459/)
- Barrett, E. (22 de febrero de 2022). *Virgin just signaled the Hyperloop dream is dying with shock layoffs of half its staff*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de Fortune.com: <https://fortune.com/2022/02/22/virgin-hyperloop-layoffs-fires-staff-freight-tube-travel-richard-branson/>
- Bello, E. (12 de noviembre de 2021). *Stakeholders: quiénes son, por qué son importantes y cómo gestionarlos*. Recuperado el 12 de junio de 2022, de IEBS: <https://www.iebschool.com/blog/stakeholders-quienes-son-digital-business/>
- Chmielewski, G. (31 de enero de 2016). *MIT Wins Hyperloop Competition, And Elon Musk Drops In*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de Fortune: <https://fortune.com/2016/01/31/mit-wins-hyperloop-competition-and-elon-musk-drops-in/>
- Dolz, V. (5 de marzo de 2019). *Los retos tecnológicos de convertir el Hyperloop en un medio de transporte viable*. Recuperado el 12 de junio de 2022, de The Conversation: <https://theconversation.com/los-retos-tecnologicos-de-convertir-el-hyperloop-en-un-medio-de-transporte-viable-112896>
- EFE. (6 de marzo de 2022). *El talento joven de la UPV saca músculo y reivindica su Generación Espontánea*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/vida/20220603/8315413/talento-joven-upv-saca-musculo-reivindica-generacion-espontanea.html>
- El Mundo. (18 de mayo de 2019). *Así es Turian: el prototipo con el que el equipo Hyperloop de la UPV competirá en California*. Recuperado el 5 de junio de 2022, de El Mundo: <https://www.elmundo.es/comunidad-valenciana/2019/05/18/5cded5dffdddff7b6b8b45a7.html>
- El Periódico de la Energía. (25 de julio de 2019). *El prototipo Hyperloop de la UPV enamora a Elon Musk: obtiene el premio a la innovación en la competición que organiza Space X*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de El Periódico de la Energía: <https://elperiodicodelaenergia.com/el-prototipo-hyperloop-de-la-upv-enamora-a-elon-musk-obtiene-el-premio-a-la-innovacion-en-la-competicion-que-organiza-space-x/>
- Europa Press. (23 de julio de 2018). *La UPV queda entre las 8 mejores del mundo en la competición de Hyperloop de Elon Musk*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de

Valencia Plaza: <https://valenciaplaza.com/la-upv-queda-entre-las-8-mejores-del-mundo-en-la-competicion-de-hyperloop-de-elon-musk>

European Hyperloop Week. (6 de octubre de 2021). *@europeanhyperloopweek*. Recuperado el 1 de julio de 2022, de Instagram: [https://www.instagram.com/p/CUsIH2ctbRO/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CUsIH2ctbRO/?utm_source=ig_web_copy_link)

European Hyperloop Week. (2021). *Media and Gallery – EHW*. Recuperado el 27 de junio de 2022, de European Hyperloop Week: <https://hyperloopweek.com/gallery/>

European Institute of Innovation & Technology. (s.f.). *Hardt Hyperloop*. Recuperado el 20 de junio de 2022, de European Institute of Innovation & Technology: <https://eit.europa.eu/news-events/success-stories/hardt-hyperloop>

European Patent Office (EPO). (2019). *Patent Index 2019*. European Patent Office.

Eurotube. (2019a). *Eurotube – About Us*. Recuperado el 12 de junio de 2022, de Eurotube: <https://eurotube.org/about-us/>

Eurotube. (2019b). *Eurotube – Home*. Recuperado el 12 de junio de 2022, de Eurotube: <https://eurotube.org>

Eurotube. (2019c). *Eurotube – Testing Infrastructure*. Recuperado el 12 de junio de 2022, de Eurotube: <https://eurotube.org/testing-infrastructure/>

Flightradar24. (26 de julio de 2019). *@flightradar24*. Recuperado el 18 de junio de 2022, de Twitter.com: <https://twitter.com/flightradar24/status/1154746003687444487?s=20&t=fLVIKmMl1ccpyOEEdONj2g>

Fuente, N. (2015). *El Transporte, sector estratégico para el desarrollo global de la economía*. Recuperado el 27 de junio de 2022, de Bureau Veritas Formación: <https://blogbvelearning.wordpress.com/2015/03/10/el-transporte-sector-estrategico-para-el-desarrollo-global-de-la-economia/>

Fuente, O. (10 de diciembre de 2020). *Qué es un análisis DAFO: usos y ejemplos*. Recuperado el 17 de junio de 2022, de IEBS: <https://www.iebschool.com/blog/analisis-dafo-creacion-empresas/>

Generación Espontánea. (2022a). *Grupos - Generación Espontánea*. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Generación Espontánea: <https://generacionespontanea.upv.es/grupos>

Generación Espontánea. (2022b). *Propósito - Generación Espontánea*. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Generación Espontánea: <https://generacionespontanea.upv.es/nosotros/>

Hawkins, A. J. (26 de enero de 2016). *Elon Musk's Hyperloop is getting a helping hand from serious construction experts*. Recuperado el 18 de junio de 2022, de The Verge: <https://www.theverge.com/2016/1/26/10834742/hyperloop-test-track-aecom-construction-firm-deal>

Hyperloop. (22 de julio de 2019). *@Hyperloop*. Recuperado el 15 de junio de 2022, de Twitter: [https://twitter.com/Hyperloop/status/1153086461681422337?ref\\_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1153086461681422337%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1\\_&ref\\_url=https%3A%2F%2Finterestingengineering.com%2Fhyperloop-broke-a-speed-record-at-spacexs-2019-pod](https://twitter.com/Hyperloop/status/1153086461681422337?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1153086461681422337%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Finterestingengineering.com%2Fhyperloop-broke-a-speed-record-at-spacexs-2019-pod)

Hyperloop TT. (2 de julio de 2021). *Hyperloop TT – Press*. Recuperado el 20 de junio de 2022, de Hyperloop TT: [https://www.hyperlooptt.com/press\\_articles/](https://www.hyperlooptt.com/press_articles/)

- Hyperloop UPV & Purdue Hyperloop. (2017). *Atlantic II Final Design Package*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Hyperloop UPV. (2018). *Valentia Final Design Package*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Hyperloop UPV. (2019). *Turian Final Design Package*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Intercomarcal Televisión. (17 de octubre de 2014). *La UPV lanza Generación Espontánea, un programa que reúne a sus equipos más competitivos e internacionales*. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Intercomarcal Televisión: <https://www.intercomarcal.com/comunitat-valenciana/la-upv-lanza-generacion-espontanea-un-programa-que-reune-a-sus-equips-mas-competitivos-e-internacionales/>
- Kenton, W. (11 de noviembre de 2021). *Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) Analysis*. Recuperado el 17 de junio de 2022, de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>
- López, J. (enero de 2021). *Impulso de los estándares a Hyperloop*. Recuperado el 3 de julio de 2022, de UNE - La Revista de la Normalización Española: <https://revista.une.org/32/impulso-de-los-estandares-a-hyperloop.html>
- Makers UPV Team. (2016). *Hyperloop Design Report*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Miller, R. (6 de julio de 2014). *The SciFi Story Robert H. Goddard Published 100 Years Ago*. Recuperado el 27 de junio de 2022, de Gizmodo: <https://gizmodo.com/the-sci-fi-story-robert-h-goddard-published-100-years-a-1494959842>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (8 de julio de 2020). *Las emisiones de gases de efecto invernadero cayeron un 6,2% en España el año pasado*. Recuperado el 12 de junio de 2022, de La Moncloa: <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transicion-ecologica/Paginas/2020/080720-emisiones.aspx>
- Musk, E. (2013). *Hyperloop Alpha*. Recuperado el 17 de junio de 2022, de Tesla Motors: [https://www.tesla.com/sites/default/files/blog\\_images/hyperloop-alpha.pdf](https://www.tesla.com/sites/default/files/blog_images/hyperloop-alpha.pdf)
- Musk, E. (22 de julio de 2019). *Elon Musk - Twitter*. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Twitter: <https://twitter.com/elonmusk/status/1153144324915228673>
- Naciones Unidas. (16 de mayo de 2018). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo*. Recuperado el 15 de junio de 2022, de Naciones Unidas – Departamento de Asuntos Económicos y Sociales: <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Nevomo. (s.f.). *Nevomo – Press*. Recuperado el 20 de junio de 2022, de Nevomo: <https://www.nevomo.tech/en/press/>
- Observatorio del Transporte y la Logística en España. (abril de 2022). *Emisiones de gases contaminantes en el transporte por modo y tipo de tráfico (nacional e internacional)*. Recuperado el junio de 2022, de Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana: <https://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/visorBDpop.aspx?i=542>
- OMS. (27 de abril de 2020). *COVID-19: cronología de la actuación de la OMS*. Recuperado el 28 de junio de 2022, de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *Los ODS en acción*. Recuperado el 3 de julio de 2022, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Quiroa, M. (9 de abril de 2020). *Misión, visión y valores de una empresa*. Recuperado el 10 de junio de 2022, de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/mision-vision-y-valores-de-una-empresa.html>
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2013). *Organizational Behavior*. Pearson Education Inc.
- Santora, M. (13 de agosto de 2013). *When the New York City Subway Ran Without Rails*. Recuperado el 17 de junio de 2022, de The New York Times: [https://www.nytimes.com/2013/08/15/nyregion/when-the-new-york-city-subway-ran-without-rails.html?\\_r=0](https://www.nytimes.com/2013/08/15/nyregion/when-the-new-york-city-subway-ran-without-rails.html?_r=0)
- Silvestre, I. (30 de agosto de 2017). *'Hyperloop UPV' no echa el freno*. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Las Provincias: <https://www.lasprovincias.es/comunitat/hyperloop-echa-freno-20170830001337-ntvo.html>
- SpaceX. (2017). *SpaceX Hyperloop Pod Competition II Rules and Requirements*. SpaceX.
- SpaceX. (2018). *2019 SpaceX Hyperloop Pod Competition Rules and Requirements*.
- Spreiter, L. (14 de diciembre de 2018). *Six Reasons why TU Munich keeps winning the SpaceX Hyperloop Pod Competition and what this taught me about Innovation [Part 2]*. Recuperado el 9 de junio de 2022, de Medium: <https://medium.com/uneti/six-reasons-why-tu-munich-keeps-winning-the-spacex-hyperloop-pod-competition-and-what-this-taught-c47aff9905dc>
- Texas A&M University. (30 de enero de 2016). *22 Student Teams Will Test Pod Design at SpaceX Hyperloop Test Track*. Recuperado el 10 de junio de 2022, de Engineering Texas A&M University: <http://hyperloop.tamu.edu/news-release-january-30-2016/>
- Thompson, C. (23 de junio de 2015). *More than 700 people have signed up to help Elon Musk build a Hyperloop prototype*. Recuperado el 10 de junio de 2022, de Business Insider: <https://www.businessinsider.com/elon-musks-hyperloop-pod-competition-has-more-than-700-applicants-2015-6?r=US&IR=T>
- Transpod. (s.f.). *Transpod – Media*. Recuperado el 20 de junio de 2022, de Transpod: <https://www.transpod.com/photostory/pod/>
- UPV. (13 de marzo de 2020). *DESDE EL LUNES 16 DE MARZO SE SUSPENDE TODA LA ACTIVIDAD DOCENTE HASTA NUEVO AVISO*. Recuperado el 28 de junio de 2022, de Universitat Politècnica de València: [http://www.upv.es/entidades/AUS/noticia\\_1102603v.html](http://www.upv.es/entidades/AUS/noticia_1102603v.html)
- Urrutikoetxea, M. (11 de noviembre de 2016). *¿Por qué es el análisis DAFO un gran aliado estratégico?* Recuperado el 12 de junio de 2022, de Semrush Blog: <https://es.semrush.com/blog/analisis-dafo-aliado-estrategico/>
- Virgin Hyperloop One. (9 de noviembre de 2020). *Virgin Hyperloop - Press*. Recuperado el 20 de junio de 2022, de Virgin Hyperloop: <https://virginhyperloop.com/media-press>
- Zeleros. (2021). *A global hyperloop network – Vision 2050 and beyond*. Valencia: Zeleros.
- Zeleros. (31 de enero de 2022). *Zeleros – Press*. Recuperado el 20 de junio de 2022, de Zeleros: <https://zeleros.com/press-area/>

# ANEXOS

## Anexo 1: Relación de este Trabajo Fin de Grado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 tras la aprobación de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, con el propósito de poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015). Esta Agenda cuenta con 17 objetivos, los cuales se muestran a continuación.



Según López (2021), el desarrollo de Hyperloop contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, ya que está directamente relacionado con los siguientes objetivos:

- **7. Energía asequible y no contaminante.** Hyperloop se plantea como un sustituto no contaminante de algunos de los medios de transporte tradicionales, gracias a sus cero emisiones netas. Además de la utilización únicamente de energía eléctrica, los sistemas de Hyperloop también están siendo diseñados para lograr una gran eficiencia energética. Por último, los tubos instalados en la superficie pueden servir como base para placas solares que alimenten las bombas de vacío instaladas a lo largo del recorrido. Cabe destacar que desde el equipo Hyperloop UPV estamos realizando pruebas para el desarrollo de esta posibilidad en nuestro tubo de pruebas instalado en el Campus de Vera.
- **9. Industria, innovación e infraestructura.** Hyperloop UPV tiene como misión el desarrollo de prototipos con tecnología aplicable a Hyperloop. Esto implica la creación de sistemas innovadores como el motor lineal de inducción o sistemas de levitación. Además, Hyperloop UPV tiene una pista de pruebas instalada en el

Circuito Ricardo Tormo de Cheste para realizar los ensayos de sus prototipos; y un tubo de vacío de doce metros de longitud para las pruebas de los sistemas a baja presión.

- **11. Ciudades y comunidades sostenibles.** Hyperloop nace como un concepto de medio de transporte capaz de unir los centros de las ciudades de una manera rápida y limpia. Por tanto, su implementación ayudará enormemente a la descarbonización de los grandes núcleos de población al permitir a sus habitantes trasladarse sin necesidad de recurrir a los vehículos propios o el avión. Por otra parte, en el caso de la utilización de Hyperloop para el transporte de mercancías, se lograría reducir la contaminación en puntos especialmente sensibles como puertos y aeropuertos.
- **13. Acción por el clima.** Hyperloop UPV es un equipo universitario que busca el desarrollo del transporte del futuro, teniendo en cuenta especialmente su importancia en la reducción de las emisiones contaminantes. De esta manera, los jóvenes estudiantes hemos decidido ponernos manos a la obra y unirnos a la necesaria revolución del transporte.
- **17. Alianzas para lograr los objetivos.** El desarrollo de Hyperloop nació a partir de una competición universitaria organizada por Elon Musk, con el objetivo de cooperar y compartir los avances tecnológicos realizados. Ahora, tras la unión de los cuatro equipos universitarios más importantes de Hyperloop, la European Hyperloop Week coge el testigo de la competición americana manteniendo el mismo objetivo: servir como escaparate para que empresas y equipos universitarios muestren sus avances en el desarrollo de Hyperloop.

## Anexo 2: Cuestionario para la encuesta de motivación enviada a los miembros de Hyperloop UPV

### Encuesta de Satisfacción

Hola Team! Después de unos meses frenéticos de trabajo, con nuevos objetivos en el horizonte, y con varios proyectos en marcha; es momento de sentarnos para conocer vuestra opinión acerca de la situación del equipo, vuestra motivación personal y la valoración general del proyecto.

Os pedimos máxima sinceridad, ya que esto nos sirve a Direction para solucionar problemas que no hayamos podido ver. No queremos que sea anónima para poder tratar los problemas personales con cada uno de vosotros porque, al fin y al cabo, todos formáis el equipo y queremos que todos y cada uno estéis contentos y motivados para poder dar lo mejor de vosotros mismos.

Nadie salvo Direction va a tener acceso a los resultados, y queremos que cualquier crítica hacia nosotros se incluya también.

Como siempre, cualquier cosa que queráis comentar fuera de esta encuesta, tenéis a Direction a vuestra disposición. #SUPP

**\*Obligatorio**

1. Nombre \*

---

#### SECCIÓN 1: Motivación personal

En esta sección queremos ver cuál es vuestra motivación general en el proyecto y cómo veis los objetivos que se proponen durante los próximos meses.

2. Nivel de motivación \*

Marca solo un óvalo.

|               |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |              |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
|               | 0                     | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                     | 10                    |              |
| Nada motivado | <input type="radio"/> | Muy motivado |

3. ¿Cómo afrontas los retos que se plantean en el equipo? \*

---

---

---

---

---

4.

---

---

---

---

---

SECCIÓN 2: Motivación  
profesional

---

tos? \*

8.

---

---

---

---

---

9.

*Marca solo un óvalo.*

En general el equipo está más implicado que yo

Creo que estoy a la par que mis compañeros

Siento que estoy dando mucho más que el resto

Otro: \_\_\_\_\_

10.

---

---

---

---

---

SECCIÓN 3: Valoración  
proyectos equipo

\_\_\_\_\_

ón de llevar varios proyectos en paralelo? \*

12. Proyecto 1: Turian 1.0 \*

Marca solo un óvalo.

|                          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

13. Proyecto 2: Turian 2.0 \*

Marca solo un óvalo.

|                          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

14. Proyecto 3: Pod Innovación \*

Marca solo un óvalo.

|                          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

15. Proyecto 4: Training center \*

Marca solo un óvalo.

|                          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

16. Proyecto 5: European Hyperloop Competition \*

Marca solo un óvalo.

|                          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |                       |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

17.

*Selecciona todos los que correspondan.*

Linear Induction Motor

Levitation

Cooling

Damping

Curved Trajectories

Otro: \_\_\_\_\_

18. ¿é podrías aportar en dicho Subsistema?

---

---

---

---

---

Sección

4:

Direction \_\_\_\_\_

Valoración general \*

Comunicación \*

21.

Marca solo un óvalo.

|          |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |           |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
|          | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                     | 10                    |           |
| Muy mala | <input type="radio"/> | Muy buena |

22.

---

---

---

---

---

Sección 5:  
Reuniones

---

Duración \*

25. Opinión. Aspectos a mejorar.

---

---

---

---

---

#### Reuniones Subsistema

26. Utilidad \*

Marca solo un óvalo.

|               | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                     | 10                    |          |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| Muy poco útil | <input type="radio"/> | Muy útil |

27. Opinión. Aspectos a mejorar.

---

---

---

---

---

#### Sección 6: Comentarios generales

En esta sección queremos conocer cualquier otro aspecto que no se haya tratado en la encuesta. Otras opiniones, ideas para hacer en el equipo, etc. Cualquier otra cosa que queráis tratar, tenéis a Dirección a vuestra disposición.

28. Comentarios

---

---

---

---

---

# Anexo 3: Plan completo de actividades durante la European Hyperloop Week 2021

| <b>MONDAY, 19th of July - Welcome day</b> |  |                                  |                    | Social programme   |  |
|---|--|----------------------------------|--------------------|--|--|
|   |  |                                  |                    | Design competition - at workshop                           |  |
|   |  |                                  |                    | Design competition - at NEXUS                              |  |
|   |  |                                  |                    | Conference - partner                                       |  |
|   |  |                                  |                    | Conference - Academic                                      |  |
|   |  |                                  |                    | Gap - undefined talk / conference / activity               |  |
| Responsible for the spaces                |  |                                  | Activities         |  | Comments   |
| Design competition                        | Conferences  | Social programme                 | Design competition | Conferences  |  |
| 8:00                                      |  |                                  | Opening            |  |  |
| 8:15                                      |  |                                  |                    |  |  |
| 8:30                                      |  |                                  |                    |  |  |
| 8:45                                      |  |                                  |                    |  |  |
| 9:00                                      | EHW general staff (3)                                    |                                  |                    |  |  |
| 9:15                                      |  |                                  |                    |  |  |
| 9:30                                      |  | EHW's responsible for speech (1) |                    |  |  |
| 9:45                                      |  |                                  |                    |  |  |
| 10:00                                     |  |                                  |                    | Welcome Speech and opening                                 |  |
| 10:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 10:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 10:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 11:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 11:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 11:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 11:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 12:00                                     | EHW general staff (3) / EHW's responsible for speech (1) |                                  |                    | Round table- industry partner and hyperloop standarization | Round table on the standardisation of hyperloop from Spain. It aims to contextualise the event and explain the advances that are being made. Stakeholders: railway innovation hub, mafex, hypernex project, CEN/CENELEC JTC20, CTN UNE |
| 12:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 12:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 12:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 13:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 13:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 13:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 13:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 14:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 14:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 14:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 14:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 15:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 15:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 15:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 15:45                                     | EHW general staff (3) Tour guides (3)                    |                                  |                    |  |  |
| 16:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 16:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 16:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 16:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 17:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 17:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 17:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 17:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 18:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 18:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 18:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 18:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 19:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 19:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 19:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 19:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 20:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 20:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 20:30                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 20:45                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 21:00                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 21:15                                     |  |                                  |                    |  |  |
| 21:30                                     |  |                                  |                    |  |  |

TUESDAY, 20th of July - Mechanical & electrical systems day

|       | Responsible for the spaces                   |             |                  | Activities  |   |  |                                  |                                  |                            |
|-------|--|-------------|------------------|---|---|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
|       | Design competition                           | Conferences | Social programme | Design competition  | Mechanical JG1                            | Mechanical JG2                           | Electrical JG1                   | Electrical JG2                   | Conferences                |
| 8:00  | EHW general staff (3)                        |             |                  | Opening   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 8:15  | EHW's responsible for speech (1)             |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 8:30  |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 8:45  |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 9:00  |  |             |                  | In-Person Showcases - Mechanical and Electrical systems: In-Person Showcases Hour 1 | KTH Hyperloop (9:00)                      | Hyperloop UPV (9:00)                     | mu-zero HYPERLOOP (9:00)         | MIT Hyperloop III (9:00)         |                            |
| 9:15  |  |             |                  |   | mu-zero HYPERLOOP (9:25)                  | Hyperlink (9:25)                         |                                  | Cooper Hyperloop (9:25)          |                            |
| 9:30  |  |             |                  |   |   | Cooper Hyperloop (9:50)                  | Hyperloop UPV (9:50)             | HYPED (9:50)                     |                            |
| 9:45  |  |             |                  | <b>ALL TEAMS JOIN ROOM 15 MINUTES EARLY</b>   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 10:00 |  |             |                  | Virtual Showcases Hour 1 - Mechanical and Electrical systems                        | Ashwa Mobility (10:15) Room N01           | Air Nostrum                              |                                  | Avishkar Hyperloop (10:40) S01   | Ashwa Mobility (10:40) S02 |
| 10:15 | EHW general staff (4)                        |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 10:30 | EHW's responsible for tech jury (2)          |             |                  |   |   |  |                                  |                                  | Wurth - topic              |
| 10:45 | EHW's responsible for infrastructure (1)     |             |                  | In-Person Showcases - Mechanical and Electrical systems: In-Person Showcases Hour 2 | Delft Hyperloop (11:15)                   | HYPED (11:15)                            | Swissloop (11:15)                | Hyperlink (11:15)                | Gap                        |
| 11:00 | Technical jury (25)                          |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 11:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 11:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 11:45 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 12:00 |  |             |                  | <b>SPEED SWITCH BETWEEN SESSIONS</b>  |   |  |                                  |                                  |                            |
| 12:15 |  |             |                  | Virtual Showcases Hour 2 - Mechanical and Electrical systems                        | UTHT (12:20) N01                          | Strathloop (12:20) Air Nostrum           | Hyperloop Manchester (12:20) S01 | Hyperloop IITB (12:20) S02       |                            |
| 12:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 12:45 |  |             |                  |   | Vegapod Hyperloop (12:40) S03             | Hyperloop IITB (12:40) S04               | UTHT (12:40) S05                 |                                  |                            |
| 13:00 |  |             |                  | Lunch time  |   |  |                                  |                                  |                            |
| 13:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 13:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 13:45 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 14:00 |  |             |                  | <b>ALL TEAMS JOIN ROOM 15 MINUTES EARLY</b>   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 14:15 | EHW general staff (4)                        |             |                  | Virtual Showcases Hour 3 - Mechanical and Electrical systems                        | OneLoop (14:50) N01                       | Hyperloop Manchester (14:50) Air Nostrum | HyperXite (14:50) S01            | Washington Hyperloop (14:50) S02 | Gap                        |
| 14:30 | EHW's responsible for tech jury (2)          |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 14:45 | EHW's responsible for infrastructure (1)     |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 15:00 | Technical jury (25)                          |             |                  |   | HyperXite (15:10) S03                     | Washington Hyperloop (15:10) S04         | OneLoop (15:10) S05              |                                  |                            |
| 15:15 |  |             |                  | <b>SETUP FOR DEMONSTRATIONS</b>   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 15:30 | EHW general staff (3)                        |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 15:45 | EHW's responsible for infrastructure (1)     |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 16:00 | EHW's responsible for speakers logistics (2) |             |                  | Demonstrations - Mechanical and Electrical systems                                  | Cooper Hyperloop Mechanical Demonstration |  |                                  |                                  | Gap                        |
| 16:15 | Fanny and Esther (2)                         |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 16:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 16:45 |  |             |                  |   | Hyperloop UPV - Mechanical Demonstration  |  |                                  |                                  | Moja Design - topic        |
| 17:00 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 17:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 17:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 17:45 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 18:00 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 18:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 18:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 18:45 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 19:00 | Catering responsible (1)                     |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 19:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 19:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 19:45 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 20:00 |  |             |                  | Networking  |   |  |                                  |                                  |                            |
| 20:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 20:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 20:45 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 21:00 |  |             |                  | Free time   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 21:15 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |
| 21:30 |  |             |                  |   |   |  |                                  |                                  |                            |

**WEDNESDAY, 21th of July - Levitation & propulsion systems day**

|       | Responsible for the spaces |             |                  | Activities         |                |                |                |                |             |
|-------|----------------------------|-------------|------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
|       | Design competition         | Conferences | Social programme | Design competition | Propulsion JG1 | Propulsion JG2 | Levitation JG1 | Levitation JG2 | Conferences |
| 8:00  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 8:15  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 8:30  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 8:45  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 9:00  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 9:15  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 9:30  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 9:45  |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 10:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 10:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 10:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 10:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 11:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 11:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 11:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 11:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 12:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 12:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 12:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 12:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 13:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 13:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 13:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 13:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 14:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 14:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 14:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 14:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 15:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 15:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 15:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 15:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 16:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 16:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 16:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 16:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 17:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 17:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 17:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 17:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 18:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 18:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 18:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 18:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 19:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 19:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 19:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 19:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 20:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 20:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 20:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 20:45 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 21:00 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 21:15 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |
| 21:30 |                            |             |                  |                    |                |                |                |                |             |

Round table - Is the SpaceX based testtrack a limitation for the student-led hyperloop development?

Gap

Albiol - topic

Zlur - topic

Nevomo- topic

Gap

# THURSDAY, 22th of July - Scalability-full scale day

|  |
|--|
| Social programme                             |
| Design competition - at Sportshall           |
| Design competition - at NEXUS                |
| Conference - partner                         |
| Conference - Academic                        |
| Gap - undefined talk / conference / activity |

|       | Activities   |                         | Comments         |   |     |
|-------|--|-------------------------|------------------|---|-----|
|       | Design competition   | Conferences             |                  |   |     |
| 8:00  | Opening  |                         |                  |   |     |
| 8:15  |  |                         |                  |   |     |
| 8:30  |  |                         |                  |   |     |
| 8:45  |  |                         |                  |   |     |
| 9:00  | Team's presentations of concepts & complete pods (scalability) | Shift Hyperloop         | Gap              | Conferences are not exactly 30 minutes each, so these three conferences in 75 minutes is very much achievable. This time accounts for transfer time, technical difficulties |     |
| 9:15  |  | Vegapod Hyperloop       |                  |   |     |
| 9:30  |  | GAP FOR CONFERENCES     |                  |   |     |
| 9:45  |  |                         | Zeleros - topic  |   |     |
| 10:00 |  |                         |                  |   |     |
| 10:15 |  |                         |                  |   |     |
| 10:30 |  |                         |                  |   |     |
| 10:45 |  |                         |                  |   |     |
| 11:00 |  |                         | HYPED            |   | Gap |
| 11:15 |  |                         |                  |   |     |
| 11:30 |  | Ashwa-Mobility          |                  |   |     |
| 11:45 |  |                         |                  |   |     |
| 12:00 |  | Avishkar Hyperloop      |                  |   |     |
| 12:15 |  |                         |                  |   |     |
| 12:30 |  |                         | Gap              |   |     |
| 12:45 |  |                         |                  |   |     |
| 13:00 | Lunch time   |                         |                  |   |     |
| 13:15 |  |                         |                  |   |     |
| 13:30 |  |                         |                  |   |     |
| 13:45 |  |                         |                  |   |     |
| 14:00 |  |                         |                  |   |     |
| 14:15 |  |                         |                  |   |     |
| 14:30 | Team's presentations of concepts & complete pods (scalability) | Strathloop              | Gap              |   |     |
| 14:45 |  | MOVEMENT TO SPORTS HALL |                  |   |     |
| 15:00 |  |                         |                  |   |     |
| 15:15 |  | Delft Hyperloop         |                  |   |     |
| 15:30 |  |                         |                  |   |     |
| 15:45 |  |                         |                  |   |     |
| 16:00 |  |                         |                  |   |     |
| 16:15 |  |                         | AECOM - topic    |   |     |
| 16:30 |  |                         |                  |   |     |
| 16:45 |  |                         |                  |   |     |
| 17:00 |  |                         |                  |   |     |
| 17:15 |  |                         | Eurotube - topic |   |     |
| 17:30 |  |                         |                  |   |     |
| 17:45 |  |                         |                  |   |     |
| 18:00 |  |                         |                  |   |     |
| 18:15 | Hyperloop UPV<br>Vacumm chamber demonstration                  |                         | Gap              |   |     |
| 18:30 |  |                         |                  |   |     |
| 18:45 |  |                         |                  |   |     |
| 19:00 | Apero-Eurotube   |                         |                  |   |     |
| 19:15 |  |                         |                  |   |     |
| 19:30 |  |                         |                  |   |     |
| 19:45 |  |                         |                  |   |     |
| 20:00 |  |                         |                  |   |     |
| 20:15 | Free time  |                         |                  |   |     |
| 20:30 |  |                         |                  |   |     |
| 20:45 |  |                         |                  |   |     |
| 21:00 |  |                         |                  |   |     |
| 21:15 |  |                         |                  |   |     |

## FRIDAY, 23th of July - Complete Pod day

|       | Responsible for the spaces                                       |  |                  | Activities         |                               |                                   |                         | Comments  |
|-------|--|--|------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|
|       | Design competition   | Conferences                              | Social programme | Design competition | Complete Pod Design JG1       | Complete Pod Design JG2           | Conferences             |   |
|       | 8:00   |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 8:15  |  | EHW general staff (3)                    |                  |                    |                               |                                   |                         | It is a day of many teams talking without a break in between, the feasibility of this day has to be considered, and while some of the teams present their project, others will have to be collecting their prototypes if they compete on the circuit. |
| 8:30  |  | EHW's responsible for speech (1)         |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 8:45  |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 9:00  |  |  |                  |                    |                               | mu-zero HYPERLOOP (9:00)          |                         |   |
| 9:15  |  |  |                  |                    | Hyperloop CHF (9:30)          |                                   |                         |   |
| 9:30  |  |  |                  |                    | Hyperlink (9:30)              |                                   |                         |   |
| 9:45  |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 10:00 |  | EHW general staff (4)                    |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 10:15 |  | EHW's responsible for tech jury (2)      |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 10:30 |  | EHW's responsible for infrastructure (1) |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 10:45 |  | Technical jury (25)                      |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 11:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 11:15 |  |  |                  |                    | Hyperloop UPV (11:00)         | Delft Hyperloop (11:00)           |                         |   |
| 11:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 11:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 12:00 |  |  |                  |                    | Strathloop (12:00) TV Screens | Ashwa Mobility (12:00)-Room-2     |                         |   |
| 12:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 12:30 |  |  |                  |                    |                               | Avishkar Hyperloop (12:30) Room 3 |                         |   |
| 12:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 13:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 13:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 13:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 13:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 14:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 14:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 14:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 14:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 15:00 |  | EHW general staff (4)                    |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 15:15 |  | EHW's responsible for tech jury (2)      |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 15:30 |  | EHW's responsible for infrastructure (1) |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 15:45 |  | Technical jury (25)                      |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 16:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 16:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 16:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 16:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 17:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 17:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 17:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 17:45 | EHW general staff (4) / EHW's responsible for infrastructure (1) |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 18:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 18:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 18:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 18:45 |  | EHW general staff (3)                    |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 19:00 |  | EHW's responsible for speech (1)         |                  |                    |                               |                                   | Rector Speech (closing) |   |
| 19:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 19:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 19:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 20:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 20:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 20:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 20:45 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 21:00 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 21:15 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |
| 21:30 |  |  |                  |                    |                               |                                   |                         |   |

## SATURDAY, 24th of July - Running day

|                         |
|-------------------------|
| Social programme        |
| Speakers' interventions |
| Competition             |
|                         |
|                         |
|                         |

|       | Responsible for the spaces |                                |                              | Activities |         | Comments |
|-------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------|---------|----------|
|       | Public area                | Running area                   | Stage                        | Stage      | Running |          |
| 6:00  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 6:15  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 6:30  |                            | Mudinmar Mobility              |                              |            |         |          |
| 6:45  |                            | EHW's Circuit responsables (2) |                              |            |         |          |
| 7:00  |                            | EHW general staff (4)          |                              |            |         |          |
| 7:15  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 7:30  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 7:45  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 8:00  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 8:15  | EHW general staff (6)      |                                |                              |            |         |          |
| 8:30  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 8:45  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 9:00  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 9:15  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 9:30  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 9:45  |                            |                                |                              |            |         |          |
| 10:00 |                            | EHW general staff (2)          |                              |            |         |          |
| 10:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 10:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 10:45 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 11:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 11:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 11:30 |                            |                                | Speakers of the event (2)    |            |         |          |
| 11:45 |                            |                                | EHW's stage responsables (2) |            |         |          |
| 12:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 12:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 12:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 12:45 |                            | EHW's test responsables (2)    |                              |            |         |          |
| 13:00 |                            | EHW general staff (2)          |                              |            |         |          |
| 13:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 13:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 13:45 | EHW general staff (3)      |                                |                              |            |         |          |
| 14:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 14:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 14:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 14:45 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 15:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 15:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 15:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 15:45 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 16:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 16:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 16:30 |                            | EHW's test responsables (2)    |                              |            |         |          |
| 16:45 |                            | EHW's general staff (2)        |                              |            |         |          |
| 17:00 |                            |                                | Speakers of the event (2)    |            |         |          |
| 17:15 |                            |                                | EHW's stage responsables (2) |            |         |          |
| 17:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 17:45 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 18:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 18:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 18:30 | EHW general staff (6)      | EHW general staff (6)          |                              |            |         |          |
| 18:45 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 19:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 19:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 19:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 19:45 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 20:00 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 20:15 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 20:30 |                            |                                |                              |            |         |          |
| 20:45 |                            |                                |                              |            |         |          |

## Sunday, 25th of July - Open doors day

|                          |
|--------------------------|
| Social programme         |
| Speakers interventions   |
| Catering                 |
| Gala                     |
| assembly and disassembly |
|                          |

|       | Responsible for the spaces   |                             | Activities  |  | Comments |
|-------|------------------------------|-----------------------------|---|--|----------|
|       | Stands area                  | Catering area               | Stands  | Catering   |          |
| 8:00  |                              |                             |   |  |          |
| 8:15  | Teams and Mudinmar           |                             | Reception of Pods & Material                      |  |          |
| 8:30  | mobility                     |                             |   |  |          |
| 8:45  |                              |                             |   |  |          |
| 9:00  |                              |                             |   |  |          |
| 9:15  | EHW staff (4) + participants |                             | Teams' Assembly of Stands                         |  |          |
| 9:30  |                              |                             |   |  |          |
| 9:45  |                              |                             |   |  |          |
| 10:00 |                              |                             |   |  |          |
| 10:15 |                              |                             |   |  |          |
| 10:30 |                              |                             |   |  |          |
| 10:45 |                              |                             |   |  |          |
| 11:00 |                              |                             |   |  |          |
| 11:15 |                              |                             | Open doors, networking & Public Exposure          |  |          |
| 11:30 |                              |                             |   |  |          |
| 11:45 | EHW staff (4)                |                             |   |  |          |
| 12:00 |                              |                             |   | Set up the catering                                |          |
| 12:15 |                              |                             |   |  |          |
| 12:30 |                              |                             |   |  |          |
| 12:45 |                              |                             |   |  |          |
| 13:00 |                              |                             | Officials and other public entities talk          |  |          |
| 13:15 |                              | Catering responsible (2)    |   |  |          |
| 13:30 |                              |                             |   |  |          |
| 13:45 |                              |                             |   |  |          |
| 14:00 |                              |                             |   |  |          |
| 14:15 |                              |                             |   |  |          |
| 14:30 |                              |                             |   |  |          |
| 14:45 |                              |                             | Break and time to eat                             |  |          |
| 15:00 |                              |                             |   |  |          |
| 15:15 |                              |                             |   |  |          |
| 15:30 |                              |                             |   |  |          |
| 15:45 |                              |                             |   |  |          |
| 16:00 |                              |                             |   |  |          |
| 16:15 |                              |                             |   |  |          |
| 16:30 |                              |                             |   |  |          |
| 16:45 |                              |                             |   |  |          |
| 17:00 |                              |                             |   |  |          |
| 17:15 |                              |                             | Open doors, networking & Public Exposure          |  |          |
| 17:30 |                              |                             |   |  |          |
| 17:45 |                              |                             |   | Catering ready                                     |          |
| 18:00 |                              |                             |   |  |          |
| 18:15 |                              |                             |   |  |          |
| 18:30 |                              |                             |   |  |          |
| 18:45 | EHW staff (4)                |                             |   |  |          |
| 19:00 |                              |                             | Closed to the public as gala beings               | Gala introductory talk                             |          |
| 19:15 |                              |                             |   |  |          |
| 19:30 |                              |                             |   |  |          |
| 19:45 |                              |                             |   |  |          |
| 20:00 |                              |                             | Dinner and networking between companies and teams |  |          |
| 20:15 |                              |                             |   |  |          |
| 20:30 |                              |                             |   |  |          |
| 20:45 |                              |                             |   |  |          |
| 21:00 |                              | Technical Jury and Speakers | Prize-giving ceremony and farewell to the event   | Speech of the jury and farewell to close the event |          |
| 21:15 |                              |                             |   |  |          |
| 21:30 |                              |                             |   |  |          |

## Anexo 4: Ilustraciones de la European Hyperloop Week 2021



*Celebración de una mesa redonda entre los equipos participantes en la European Hyperloop Week 2021 en el edificio Nexus del Campus de Vera*



*Visita institucional del Rector de la UPV y dos vicerrectores durante los ensayos en el tubo de vacío en el Campus de Vera*



*Visita de autoridades al Tinglado nº2 de la Marina de València durante el último día de la European Hyperloop Week 2021*



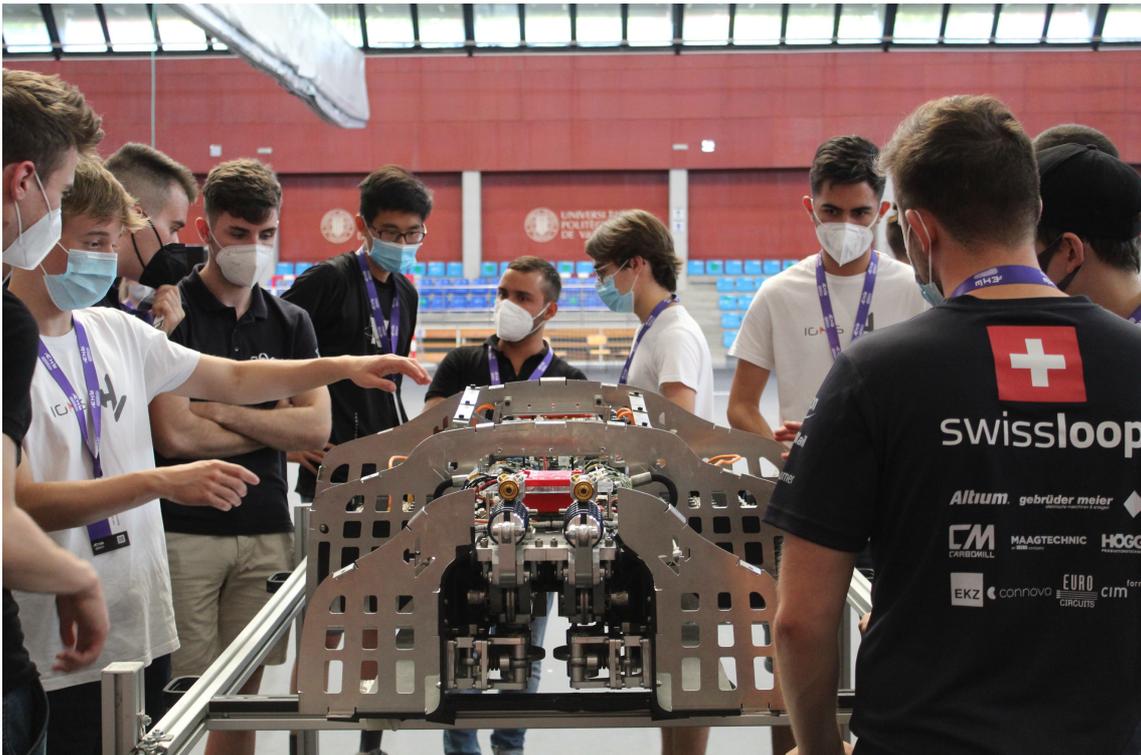
*Logotipo de la European Hyperloop Week presente en el Tinglado nº2 de la Marina de València durante el último día del evento*



*Foto grupal de las autoridades junto a los participantes de la European Hyperloop Week 2021*



*Foto grupal de los participantes en la European Hyperloop Week tras las pruebas de los prototipos en el Circuito Ricardo Tormo de Cheste*



*Miembros de diferentes equipos participantes visitan el stand de Hyperloop UPV para conocer de primera mano Ignis durante la European Hyperloop Week*



*Imagen de los trofeos entregados a los equipos galardonados en la European Hyperloop Week*