



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Administración y Dirección de Empresas

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA
DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN
FRONTÓN REGLAMENTARIO EN EL MUNICIPIO DE
PATERNA

Trabajo Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de Empresas

AUTOR/A: Andrioti Navarro, Felipe

Tutor/a: Oliver Muncharaz, Javier

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado pretende proporcionar datos para determinar la viabilidad económico-financiera del proyecto de inversión que simbolizaría la construcción de un frontón reglamentario en el municipio de Paterna (València), ya que, si bien es cierto que durante los últimos años se ha producido un incremento en la práctica del frontenis en dicha localidad, este no se ha visto acompañado de una mejora de las infraestructuras existentes que permita cumplir con la normativa de instalaciones deportivas de la Federación Internacional de Pelota Vasca (FIPV). Así pues, a través de este caso, se va a analizar en primer lugar el diseño y funcionamiento de un frontón que cumpla con las características oficiales indicadas por la FIPV. A continuación, se explicará cómo funciona un proyecto de inversión y, posteriormente, se estudiarán y compararán diferentes alternativas de construcción para determinar aquella más rentable para el Ayuntamiento de Paterna.

Palabras clave

Proyecto de inversión; análisis de viabilidad económico-financiera; finanzas; rentabilidad; frontón.

RESUM

El present treball de fi de grau pretén proporcionar dades per a determinar la viabilitat econòmic-financera del projecte d'inversió que simbolitzaria la construcció d'un frontó reglamentari al municipi de Paterna (València), ja que, si bé és cert que durant els darrers anys s'ha produït un increment en la pràctica del frontenis en la dita localitat, aquest no s'ha vist acompanyat d'una millora de les infraestructures existents que permetia complir amb la normativa d'instal·lacions esportives de la *Federación Internacional de Pelota Vasca* (FIPV). Així doncs, a través d'aquest cas, s'analitzarà en primer lloc el disseny i funcionament d'un frontó que complisca amb les característiques oficials indicades per la FIPV. A continuació, s'explicarà com funciona un projecte d'inversió i, posteriorment, s'estudiaran i compararan diferents alternatives de construcció per determinar aquella més rendible per l'Ajuntament de Paterna.

Paraules clau

Projecte d'inversió; anàlisi de viabilitat econòmic-financera; finances; rendibilitat; frontó.

ABSTRACT

This dissertation aims to provide information to determine the economic and financial viability of the investment project that would symbolise the construction of a regulatory fronton court in the municipality of Paterna (Valencia), since, although it is true that in recent years there has been an increase in the practice of frontenis in this town, this fact has not been accompanied by an improvement in the existing infrastructures that would allow them to comply with the regulations of sport facilities of the *Federación Internacional de Pelota Vasca* (FIPV). Therefore, through this case, it will be firstly analysed the design and operation of a fronton that complies with the official characteristics indicated by the FIPV. Then it will be explained how an investment project works and, subsequently, it will be studied and compared different construction alternatives to determine the most profitable one for the City Council of Paterna.

Key words

Investment project; economic and financial viability analysis; finances; profitability; fronton.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Motivación.....	10
1.2. Objetivos.....	10
1.3. Alternativas de construcción	11
1.4. Resumen de la metodología.....	13
1.5. Relación con las asignaturas de la titulación.....	13
2. MARCO CONCEPTUAL	15
2.1. El frontenis en la Comunidad Valenciana	15
2.2. El frontón en el municipio de Paterna	17
2.3. El análisis de viabilidad económico-financiera.....	18
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Determinación de los flujos de caja.....	20
3.2. Índices de rentabilidad.....	22
3.3. Tasa Social de Descuento	24
3.4. Análisis de sensibilidad	26
3.5. Simulación de Monte Carlo.....	29
4. RESULTADOS	31
4.1. Resultados de la Alternativa 1	32
4.2. Resultados de la Alternativa 2	35
4.3. Resultados de la Alternativa 3	38
4.4. Resultados de la Alternativa 4	42
4.5. Resultados del Análisis de Sensibilidad.....	46
4.6. Resultados de la Simulación de Monte Carlo.....	47
5. CONCLUSIONES.....	50

BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	56
I. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	56
II. Muestra de las alternativas de construcción	57
Alternativa 1. Frontón descubierto con pared de hormigón.....	57
Alternativa 2. Frontón descubierto con pared de muro.....	57
Alternativa 3. Frontón cubierto con pared de hormigón.....	58
Alternativa 4. Frontón cubierto con pared de muro	59

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Flujo de Caja Libre del Proyecto	21
Ecuación 2. Flujo de Caja Libre	21
Ecuación 3. Flujo de Caja de Capital	21
Ecuación 4. Flujo de Caja de Operaciones	22
Ecuación 5. Flujo Neto de Caja Total por Unidad Monetaria	22
Ecuación 6. Payback o plazo de recuperación.....	23
Ecuación 7. Valor Actual Neto.....	23
Ecuación 8. Tasa Interna de Rendimiento	24
Ecuación 9. LI del desembolso inicial.....	26
Ecuación 10. LS del desembolso inicial.....	27
Ecuación 11. LI de las horas alquiladas a particulares	27
Ecuación 12. LS de las horas alquiladas a particulares	27
Ecuación 13. LI del incremento del precio en el tercer año de la inversión.....	28
Ecuación 14. LS del incremento del precio en el tercer año de la inversión.....	28
Ecuación 15. LI del incremento del coste de reparaciones y mantenimientos	28
Ecuación 16. LS del incremento del coste de reparaciones y mantenimientos	29

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 1.....	32
Tabla 2. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 1	33
Tabla 3. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 1	34
Tabla 4. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 1.....	34
Tabla 5. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 2.....	35
Tabla 6. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 2	36
Tabla 7. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 2	37
Tabla 8. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 2.....	37
Tabla 9. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 3.....	38
Tabla 10. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 3	39
Tabla 11. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 3	40
Tabla 12. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 3.....	41
Tabla 13. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 4.....	42
Tabla 14. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 4	43
Tabla 15. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 4	44
Tabla 16. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 4.....	45
Gráfico 1. Histograma de la Simulación de Monte Carlo	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Frontón descubierto con pared de hormigón	57
Ilustración 2. Frontón descubierto con pared de muro	57
Ilustración 3. Fase 1 del frontón cubierto con pared de hormigón	58
Ilustración 4. Fase 2 del frontón cubierto con pared de hormigón	58
Ilustración 5. Frontón cubierto con pared de hormigón	58
Ilustración 6. Fase 1 del frontón cubierto con pared de muro	59
Ilustración 7. Fase 2 del frontón cubierto con pared de muro	59
Ilustración 8. Frontón cubierto con pared de muro	59

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN

En el año 2014 se fundó en el municipio de Paterna el equipo deportivo “Club Frontenis Paterna”, el cual empezó a competir en representación del municipio en las pistas del actual Club de Campo K7, ubicado a las afueras del pueblo. Pese a que en el casco urbano del municipio –zona en la que convive un mayor número de habitantes y gran parte del número de socios– existen dos frontones, estos no cumplen con las características definidas por la Federación Internacional de Pelota Vasca para la práctica deportiva de frontenis. Por ende, los socios del Club Frontenis Paterna que quisieran llevar a cabo este deporte en una pista reglamentaria debían desplazarse a un sector más alejado del municipio o incluso a localidades vecinas. Debido a estas circunstancias, el Club Frontenis Paterna terminó convirtiéndose en el Club Frontenis Atlético Burjassot en el año 2019, dejando así de representar a su municipio por no tener esta una pista reglamentaria en la que poder desarrollar dicha actividad.

Por lo tanto, dado que la desaparición del club patenero la he experimentado en primera persona y durante los estudios de grado he podido descubrir un especial interés por el sector financiero, me he sentido particularmente motivado a llevar a cabo un proyecto a través del cual se puedan estudiar diferentes alternativas de edificación de un frontón reglamentario desde el punto de vista económico, valorando las opciones, para posteriormente determinar cuál podría ser una buena alternativa de inversión para el Ayuntamiento de Paterna, ya que la promoción del deporte local entra dentro de su programa municipal (Ajuntament de Paterna, 2000) y, además, la salud y el bienestar conforman uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible presentes en este trabajo, los cuales se explican con mayor detalle en la sección de anexos.

1.2. OBJETIVOS

A la hora de decidir si invertir en un proyecto o no, resulta beneficioso aplicar previamente una metodología o sistema en el que apoyarse para garantizar que la toma de decisiones sea la correcta. Este conocimiento previo del que se habla se conoce dentro del sector financiero como la viabilidad económico-financiera de un proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente, para llevar a cabo dicho estudio y mostrar así el funcionamiento del proceso previo a una inversión, este trabajo se basará en un caso real: la inexistencia de un frontón reglamentario en el casco urbano del municipio de Paterna.

Para ello, se estudiarán cuatro alternativas de edificación desde una perspectiva económica, con el principal objetivo de demostrar la aplicación del análisis de viabilidad económico-financiera y determinar el frontón más rentable y que mejor se ajuste a la situación del Ayuntamiento de Paterna.

Con todo ello, este proyecto servirá como ejemplo de un caso práctico para la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el Grado en Administración y Dirección de Empresas y, de esta forma, se verán plasmadas las capacidades de análisis e interpretación de la información económica para la toma de decisiones por parte del autor.

1.3. ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN

Como se ha mencionado en los apartados anteriores, para alcanzar el objetivo de este trabajo es necesario llevar a cabo el estudio de las diferentes alternativas de inversión, cuyas muestras se pueden encontrar en el segundo punto del anexo. Por lo tanto, se considera pertinente explicar en primer lugar en qué consisten estas cuatro opciones, prestando especial atención a los puntos en los cuales se diferencian. De esta forma, será posible conocer desde el principio de este trabajo los diferentes casos con los que, más adelante -en el cuarto punto-, se realizará el análisis de viabilidad económico-financiera. Así pues, las alternativas de construcción con las que se trabajará son las siguientes:

Alternativa 1. Frontón descubierto con pared de hormigón.

En este primer caso se propone un frontón cuya construcción resultaría sencilla ya que las tres paredes que lo conforman vendrían prefabricadas. Por lo tanto, uno de los beneficios de esta opción es el hecho de que su edificación supondría un considerable ahorro de tiempo respecto a otras alternativas.

Sin embargo, se considera que el punto débil en este caso sería que, al no barajar la opción de construir una cubierta, se esperaría que la demanda fuese menor que en otras propuestas que se verán a continuación, ya que, por ejemplo, en los días de lluvia no sería posible alquilar este frontón.

Alternativa 2. Frontón descubierto con pared de muro.

Esta segunda alternativa se considera más compleja que la anterior desde el punto de vista de la construcción dado que, este frontón no vendría con las paredes ya prefabricadas, sino que se construirían los muros piedra a piedra, lo que supondría dedicar un mayor tiempo a la edificación de la instalación.

No obstante, se conoce que, al construir las paredes de un frontón siguiendo la técnica mencionada en esta segunda opción, al golpear contra la pared, la pelota obtiene un mejor rebote. Este hecho le ofrece una mayor rapidez en el juego, una característica valorada muy favorablemente por los jugadores de este deporte, a los cuales se les llamará de ahora en adelante “pelotaris”.

Por otra parte, al igual que sucede en la Alternativa 1, al tratarse de un frontón descubierto, se esperaría menos demanda ya que se seguiría dependiendo de la previsión meteorológica.

Alternativa 3. Frontón cubierto con pared de hormigón.

En este tercer caso se propone un frontón cuya construcción resultaría bastante sencilla, ya que al igual que en la primera alternativa, las paredes vendrían ya prefabricadas. Por lo tanto, se ahorraría una gran cantidad de tiempo durante la fase de construcción.

Además, otra ventaja que ofrecería la elección de esta alternativa se encuentra en el hecho de que, al tratarse de un frontón cubierto, se podría alquilar todos los días, sin necesidad de depender de la previsión meteorológica como sí que sucedía en los dos casos anteriores y, por consiguiente, se esperaría una mayor demanda.

Alternativa 4. Frontón cubierto con pared de muro.

En esta última alternativa, al igual que sucedía en la segunda, la técnica utilizada para la edificación del frontón sería la construcción de las tres paredes piedra a piedra. Por lo tanto, por lo que se refiere a los muros, se contaría con las mismas ventajas y desventajas que en la Alternativa 2: por una parte, la obtención de un mejor rebote de la pelota y una mayor rapidez de esta en el juego; por otra, supondría una ralentización en la construcción.

No obstante, el hecho que diferenciaría esta alternativa de la segunda sería la construcción de una cubierta, una característica que le proporcionaría a esta cuarta alternativa una demanda esperada mayor, ya que no se dependería de la previsión meteorológica para disfrutar del uso de este frontón.

1.4. RESUMEN DE LA METODOLOGÍA

Una vez conocidas todas las alternativas de inversión, se procederá en este punto a explicar brevemente la metodología aplicada en este estudio.

En primer lugar, como se ha mencionado anteriormente, se llevará a cabo un análisis de viabilidad económica para cada alternativa en el cual se tendrá en cuenta tanto la inversión, es decir, el coste de construcción, como los flujos de capital esperados, o sea, los cobros y pagos de explotación. Al estudiarse en este trabajo un proyecto público, en dicho análisis se empleará la Tasa Social de Descuento (TSD) asignada y las fórmulas del VAN y la TIR, ya que son unos buenos indicadores económicos que tienen en cuenta la evolución del valor del dinero en el tiempo.

Además, una vez se haya seleccionado de entre las cuatro opciones explicadas la alternativa más beneficiosa para el Ayuntamiento de Paterna, se llevará a cabo un análisis de sensibilidad mediante el cual se podrá comprobar si existe o no estabilidad en la elección adoptada. Para ello, se deberá introducir cierto riesgo en dicho análisis.

Por último, se llevará a cabo una simulación del proyecto mediante el método de Monte Carlo para verificar de esta forma que la inversión merezca la pena. A través de esta técnica se podrá determinar, en cierto modo, cuánto riesgo se estaría asumiendo al llevar a cabo el proyecto.

1.5. RELACIÓN CON LAS ASIGNATURAS DE LA TITULACIÓN

Si bien es cierto que el Grado en Administración y Dirección de Empresas en la UPV proporciona unos conocimientos globales y transversales en este campo, durante el último curso se ha optado por realizar una intensificación en Asesoría y Servicios Financieros, departamento relacionado con la temática principal de este trabajo.

Además, una vez explicados los objetivos que se pretenden alcanzar mediante este trabajo y tras haber descrito brevemente cómo se pretende llevar a cabo, se considera que la principal asignatura que está relacionada con este Trabajo de Fin de Grado es Economía Financiera, cursada durante el tercer año académico, a través de la cual se pudieron conocer los distintos tipos de inversiones, las ventajas que conlleva el hecho de efectuar un análisis previo a la realización de una inversión, así como también supuso la instrucción en los pasos que se deben seguir con el fin de ejecutar correctamente dicho análisis.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. EL FRONTENIS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

El presente trabajo, como se ha podido observar, es un proyecto de inversión relacionado con la Pelota Vasca en el que se combinan la economía y el deporte. Por ello, en primer lugar, se cree conveniente explicar brevemente cómo surgió la práctica del frontenis, especialmente en la Comunidad Valenciana, y se explicará la importancia que este deporte ha ido adquiriendo con los años en estas tierras.

El origen oficial del frontenis como deporte se encuentra en el México de principios del siglo XX (1916). Dicho deporte consiste en una fusión de otros dos: el tenis, debido al uso de raquetas, y la Pelota Vasca, del que se toma la cancha de juego (FPCLM, 2016).

Hoy en día, el frontenis es un deporte practicado a nivel internacional y está compuesto por dos modalidades: el Frontenis Olímpico y el Frontenis Preolímpico. Ambas modalidades se llevan a cabo con las mismas reglas y cancha, por lo tanto, la diferencia reside únicamente en el tipo de pelota con la que se juega. Tanto el Frontenis Olímpico como el Preolímpico son gratificados sobre todo en México, Francia y España, países que destacan dentro del mundo de este deporte (FPCLM, 2016).

A pesar de no ser uno de los deportes más practicados mundialmente, el frontenis cuenta con una serie de competiciones que cabe destacar: a nivel internacional, cada cuatro años se llevan a cabo el Campeonato del Mundo de Frontenis y la Copa del Mundo de Frontón 30 metros. Por otro lado, al centrarse únicamente en Europa, es posible observar que cada año en la práctica de este deporte se lleva a cabo el Campeonato Europeo de Clubes. Se trata, en todos estos casos, de competiciones en las cuales los pelotaris españoles siempre han estado en los primeros puestos, los llamados puestos de honor (FPCLM, 2016).

Como se ha dicho anteriormente, en España se practican ambas modalidades de frontenis, aunque cabe destacar que existe un mayor número de practicantes de la modalidad Preolímpica, a excepción de la Comunidad de Canarias, donde se lleva a cabo una mayor práctica del Frontenis Olímpico. Prestando especial atención ahora en la situación de este deporte en España se observa que, a pesar de que se desarrollan campeonatos en la mayoría de las Comunidades Autónomas, la competición que más arraigo e historia tiene

en este país es el Campeonato de España de Clubes, la competición celebrada anualmente a nivel nacional (FPCLM, 2016).

Tal y como se observa en el libro de la Federación de Frontenis y Pelota de la Comunidad Valenciana (2016), al centrarse únicamente en la modalidad más practicada en España -la Preolímpica-, es posible descubrir que dicha modalidad nace en la década de los 40 y que en sus inicios se jugaba con una pelota de tenis, a la cual, posteriormente, se le quitó el pelo y se le inyectó presión para aumentar su velocidad. Sin embargo, al reducir un poco más el perímetro y concentrarse únicamente en la Comunidad Valenciana, caso de estudio de este proyecto, se observa que a finales de la década de los 60 este deporte empezó a atraer a un gran número de practicantes, y fue entonces cuando se creó el primer Club: el Valencia Frontenis Club. Tras esta explosión del frontenis, progresivamente fueron construyéndose frontones a lo largo de toda la Comunidad Valenciana, si bien es cierto que dicha práctica se llevó a cabo principalmente en la provincia de Valencia.

Unos años más tarde, en 1970, se creó en Valencia el Torneo Provincial Frontenis Interclubes, es decir, la primera Liga Oficial de Frontenis del país. Sin embargo, no fue hasta una década más tarde, en los 80, cuando llegó la época de máximo esplendor del Frontenis: en este momento se llevaron a cabo una gran cantidad de competiciones que congregaron a miles de participantes y en las que se registraron hasta 58 equipos (FFPCV, 2016).

Finalmente, volviendo ya a la actualidad, el número de practicantes de este deporte sigue en aumento, pese al parón sufrido a causa de la pandemia de COVID-19. En la actualidad, la Comunidad Valenciana cuenta con alrededor de 100 clubes deportivos y hay inscritas más de 2.000 licencias deportivas de frontenis, lo cual la posiciona en el primer lugar como la comunidad española en la que se lleva a cabo una mayor práctica del frontenis, casi duplicando a Navarra, la segunda comunidad a nivel nacional¹.

¹ Información extraída del medio digital “Yo soy noticia”: <https://www.yosoynoticia.es/raqueta-y-pilota/el-frontenis-sigue-creciendo-en-la-comunidad-valenciana-pese-al-paron-por-la-pandemia>

2.2. EL FRONTÓN EN EL MUNICIPIO DE PATERNA

Para entender el interés de construir un frontón reglamentario en Paterna, conviene explicar previamente la trascendencia de dicho municipio.

Según los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2021), Paterna contaba en 2021 con 71.361 habitantes, lo que lo convierte en el tercer municipio más poblado del área metropolitana de Valencia, tan sólo por detrás de la ciudad de Valencia y Torrente, respectivamente. Además, cuenta con una de las concentraciones industriales más importantes de Europa, el polígono industrial Fuente del Jarro, que reúne diariamente a unos 10.000 trabajadores (Ajuntament de Paterna, 2020). Con todo esto, es posible darse cuenta de que la afluencia de gente en Paterna es muy alta, y es precisamente este uno de los motivos por los que existe una amplia oferta de servicios deportivos en el casco urbano del municipio; sin embargo, al centrarse únicamente en el frontón y en sus instalaciones, se advierte una notable escasez de infraestructuras reglamentarias, pese a haber contado durante varios años con un equipo que representaba a la localidad en distintas competiciones.

Paterna disponía de dos frontones en el casco urbano del municipio: uno se encontraba en el polideportivo municipal -ubicado en la Carretera de Manises- y el otro, en la Ciudad Deportiva Municipal Viña del Andaluz; no obstante, ninguno de ellos cumplía con las características requeridas por la FIPV. En el año 2010, como se observa en el acta de la sesión extraordinaria y urgente celebrada por el Ayuntamiento de Paterna (Ajuntament de Paterna, 2010), se concedió el polideportivo municipal al Paterna Club de Fútbol, el cual transformó la pista de frontón en un pequeño campo de fútbol. De esta forma, el casco urbano del municipio valenciano pasó a disponer de un único frontón, el de la Ciudad Deportiva Municipal Viña del Andaluz.

Por lo que respecta a este frontón, como se ha mencionado anteriormente, no es apto para competir de forma oficial ya que tan sólo mide 24 metros de largo y, según la Normativa de Instalaciones Deportivas de Pelota Vasca aprobada por la Federación Internacional de Pelota Vasca (FIPV, 2010), para que un frontón se considere reglamentario, entre otras cosas, debe medir 30 metros de largo y contar con tres paredes de 10 metros de altura. Es conveniente recordar estas dimensiones ya que son con las que se trabajará en el presente estudio a la hora de calcular los costes para cada una de las alternativas de construcción.

2.3. EL ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICO-FINANCIERA

Dado que la toma de decisión de ejecución de un proyecto de inversión viene dada por un análisis económico-financiero previo que determina la viabilidad del mismo, en este trabajo se llevará a cabo un estudio de este tipo; por lo tanto, se cree oportuno definir en primer lugar en qué consiste.

En el mundo de la economía es conocido el hecho de que toda inversión supone un cambio, por lo que la realización previa de un análisis de inversión ayuda a conseguir reducir la incertidumbre de dicha operación y mejorar su transparencia, permitiendo de esta forma aumentar las probabilidades del éxito (Grupo Innovaris Consultores, 2021).

Es importante tener en cuenta que análisis de inversión no es sinónimo de análisis de viabilidad económico-financiera, de hecho, este segundo es el último de los tres subestudios que conforman el análisis de inversión. El primero de los subestudios es el de la viabilidad técnica y el segundo, el de la comercial. Además, cabe mencionar que la realización de estos subestudios es excluyente, es decir, deben llevarse a cabo en el orden mencionado en este punto.

Al fijarse en el primero de estos estudios, el de viabilidad técnica, se observa que lo desarrolla el departamento de sistema de operaciones, el cual se ocupa de determinar que la inversión que se va a realizar es técnicamente posible. Esto significa que este departamento es el encargado de comprobar si existe una tecnología que permita desarrollar la actividad planteada.

El segundo estudio, el de viabilidad comercial, se lleva a cabo mediante el departamento de marketing. En este caso, a través del estudio elaborado, se encontrará un mercado en el que se podrán vender o prestar los bienes y servicios que se van a producir.

El último estudio, el cual es además foco de análisis del presente trabajo, es el de viabilidad económico-financiera. En este caso, el encargado de llevarlo a cabo es el departamento de finanzas, el cual tratará de demostrar que la inmovilización de recursos financieros que se realizará como consecuencia de la inversión está justificada, por lo que, si la inversión se llevase a cabo, se recuperarían costes y además se obtendrían beneficios.

La realización de estos subestudios es un punto importante antes de la toma de decisiones previa a una inversión ya que ofrecen una serie de ventajas para cualquier empresa, sin importar si es pública o privada. Sin embargo, al centrarse en la administración pública, ya que es el modelo de administración con el que se trabaja en este proyecto, estos subestudios que se acaban de describir permiten:

- Calcular la rentabilidad de la inversión.
- Evaluar los costes directos e indirectos de la actividad.
- Delimitar los precios y el punto de equilibrio.
- Establecer el presupuesto base de licitación.
- Determinar el valor estimado del contrato (Grupo Innovaris Consultores, 2021).

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo se centra en el análisis de viabilidad económico-financiera introducido en el marco conceptual, por lo que, en primer lugar, se determinarán detalladamente los flujos de caja, dado que conforman la parte más significativa del análisis para este tipo de estudio. Posteriormente, para introducir cierta aleatoriedad al proyecto, se realizará un análisis de sensibilidad, en el cual se considerarán distintas hipótesis. Finalmente, tras poner en práctica el modelo de simulación de Montecarlo, se podrá saber la probabilidad de éxito con la que cuenta esta inversión.

3.1. DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA

Para llevar a cabo dicha determinación, en primer lugar, cabe aclarar que es necesario trabajar con los cobros y pagos que supone la inversión, y no con los ingresos y gastos. Otra cosa que se debe considerar es que no se tendrán en cuenta los pagos derivados de la posible financiación que sea necesaria para realizar el proyecto.

Dado que sí que se trabajará con los cobros, es preciso explicar que estos estarán conformados por el registro de la cantidad de horas que se alquilaría el frontón que se pretende construir acompañado por el respectivo precio de este alquiler por horas.

Por otra parte, respecto a los pagos, en este grupo se tendrán en cuenta apuntes referentes tanto a la construcción del frontón como al personal que se contrataría para su explotación, las reparaciones y mantenimientos de la instalación que deberían llevarse a cabo, los suministros necesarios para su funcionamiento, los costes administrativos, así como también el coste del seguro.

Todos estos elementos nombrados son aquellos que se tendrán en cuenta en el cuarto apartado del presente trabajo para llevar a cabo el análisis de viabilidad económico-financiera en cada una de las propuestas de frontón.

Una vez aclarados estos dos grupos, el siguiente paso consiste en estudiar si una inversión resulta rentable o no. Con este fin, es necesario llevar a cabo una serie de operaciones y para ello se ha tenido en consideración el segundo capítulo del libro “Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa” (Suárez Suárez, 2014). Para conocer si una inversión resulta rentable o no, se debe comparar el Flujo de Caja Libre (de ahora en

adelante, FCL) que se obtendría al realizar la inversión con el FCL que se obtendría sin realizar dicha inversión. Es decir, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$FCL \text{ del Proyecto} = FCL \text{ con Inversión} - FCL \text{ sin Inversión}$$

Ecuación 1. Flujo de Caja Libre del Proyecto

Como se puede imaginar, el resultado de esta fórmula ha de ser positivo para poder llevar a cabo la inversión, ya que de lo contrario esta operación no resultaría rentable.

No obstante, la ecuación que se acaba de presentar resulta ser el último paso del proceso del análisis de inversión, por lo que, a continuación, se irá desglosando la Ecuación 1 con el fin de observar cuáles han sido los pasos previos a dicha aplicación.

En primer lugar, para conocer los valores tanto del FCL con Inversión como del FCL sin Inversión, es necesario calcular el valor de cada uno de ellos; con este fin, se debe llevar a cabo la siguiente ecuación para cada uno de los casos:

$$FCL = FC \text{ de Capital} + FC \text{ de Operaciones}$$

Ecuación 2. Flujo de Caja Libre

El siguiente paso consiste en obtener los valores necesarios para la aplicación de la Ecuación 2: el FC de Capital y el FC de Operaciones. Para obtener el primero de ellos, es necesario conocer el valor residual del frontón al final de su vida útil, además del nivel de capital circulante y todos los costes referentes a la inversión en el momento inicial. Por lo tanto, en este caso, la fórmula para calcular los Flujos de Caja de Capital es la siguiente:

$$FCC = \text{Desinversiones} \times (1 - t) - \text{Inversiones} \\ + \text{Variación del activo circulante}$$

Ecuación 3. Flujo de Caja de Capital

Por otra parte, para poder calcular el segundo elemento que conforma la Ecuación 2 -el FC de Operaciones- hay que tener en cuenta los impuestos imputables al proyecto, dado que estos suponen un pago. Este hecho implica que el Flujo de Caja de Operaciones no

tenga el mismo valor que el EBITDA, por lo que la fórmula que se emplea para calcular este valor es la siguiente:

$$FCO = EBIT \times (1 - t) + Amortizaciones + Depreciaciones$$

Ecuación 4. Flujo de Caja de Operaciones

Esta cuarta ecuación supone el último paso del desglose de la Ecuación 1, por lo tanto, ya se conocen todas las operaciones que se deben llevar a cabo para obtener los valores que conforman esta primera ecuación.

3.2. ÍNDICES DE RENTABILIDAD

A continuación, una vez obtenidos los Flujos de Caja Libres del proyecto, se analizarán la liquidez y la rentabilidad mediante distintos métodos: en primer lugar, el Flujo Neto de Caja Total por Unidad Monetaria (FNCTUM); seguidamente, el Payback; en tercer lugar, el Valor Actual Neto y, por último, la Tasa Interna de Rendimiento.

Es importante mencionar que los dos primeros métodos, FNCTUM y Payback, son métodos estáticos, lo que supone un inconveniente ya que este tipo de criterios “no tienen en cuenta el valor del dinero en las distintas fechas o momentos” (Benito Salamanca, Rollón González, Torres Hernaiz, Rodríguez Prado, & Díaz Palacios, 2009). Por el contrario, tanto el Valor Actual Neto como la Tasa Interna de Rendimiento, son métodos dinámicos, por lo que estos sí que consideran el momento del tiempo en que se generan los flujos.

Respecto al primer método, el FNCTUM, se trata de un criterio que consiste en comparar el importe total generado por el proyecto, es decir, la suma de todos los flujos de caja generados, con el desembolso necesario para llevarlo a cabo. Por ende, la zona de aceptación se dará cuando la rentabilidad (r) sea mayor o igual a 1. La razón por la que se utilizará este método es que, si la inversión no es aceptada con este criterio, no lo será con ningún otro.

La fórmula del Flujo Neto de Caja Total por Unidad Monetaria es la siguiente:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{j=1}^m K_j}$$

Ecuación 5. Flujo Neto de Caja Total por Unidad Monetaria

En segundo lugar, se analizará el Payback o plazo de recuperación. En este caso se debe tener en cuenta que cuanto menor sea este valor, mejor resultará la inversión, ya que ese valor indica el periodo de tiempo que se tarda en recuperar la inversión. Este es un buen índice en lo referente a la liquidez ya que es un método que la prima sobre la rentabilidad. Esto es debido a que sólo tiene en cuenta los Flujos de Caja Libres generados hasta el momento de la recuperación del desembolso inicial, por lo que no tiene en cuenta los Flujos de Caja posteriores. La fórmula que se emplea para este criterio es la siguiente:

$$t \rightarrow K = \sum_{i=1}^t F_i$$

Ecuación 6. Payback o plazo de recuperación

Por otra parte, por lo que respecta al Valor Actual Neto (de ahora en adelante, VAN), es necesario conocer que para que la inversión resulte rentable, este valor debe ser positivo, por tanto, la zona de aceptación en este caso se dará cuando el resultado del VAN sea mayor o igual a 0. Dado que el VAN refleja el incremento de valor de la empresa si la inversión se lleva a cabo, se escogerá la opción que tenga este criterio más elevado. En este caso, dado que se está estudiando un proyecto para la administración pública, en lugar de utilizar el coste de capital como tasa de descuento, se optará por utilizar la Tasa Social de Descuento (TSD). La fórmula que representa este criterio es la siguiente:

$$VAN = -K + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 7. Valor Actual Neto

Por último, para concluir con este punto de índices de rentabilidad, cabe tener en cuenta que al analizar la Tasa Interna de Rendimiento (de ahora en adelante, TIR - λ -) si se pretende que la inversión sea aceptada, se debe comprobar que el valor de esta sea superior a la Tasa Social de Descuento, ya que la TIR es el valor de la TSD que hace que el VAN sea igual a 0. Por tanto, la zona de aceptación se dará cuando la TIR sea mayor o igual a la TSD, por lo que cuanto mayor sea el resultado obtenido, mejor. La fórmula de este criterio es la siguiente:

$$K = \sum_{i=1}^N \frac{F_i}{(1 + \lambda)^i}$$

Ecuación 8. Tasa Interna de Rendimiento

3.3. TASA SOCIAL DE DESCUENTO

Como se ha podido observar en el apartado anterior, el primer método dinámico que se empleará para realizar el análisis de inversión es el Valor Actual Neto. Uno de los cálculos que conlleva este criterio es la actualización de los flujos generados a lo largo del proyecto, es decir, se debe traer al momento inicial de la inversión cada uno de los flujos esperados en cada año del proyecto, y para eso, es preciso emplear una tasa de descuento.

En los casos en que un análisis de inversión se enfoca desde una perspectiva privada se suele utilizar como tasa de descuento el coste de capital, el cual se calcula mediante partidas de las Cuentas Anuales de la propia empresa que realiza la inversión, sin embargo, dado que este caso supone una inversión pública, se debe emplear una Tasa Social de Descuento (de ahora en adelante, TSD).

Como indican Castillo y Zhangallimbay en su estudio (Castillo & Zhangallimbay, 2021), al igual que el coste de capital, la TSD es un parámetro que representa el coste de oportunidad del uso de los recursos en el tiempo y permite comparar los cobros y los pagos (Flujos de Caja Libres) proyectados en distintos periodos. No obstante, al tratarse de una decisión pública, son los gobiernos los que deciden si invertir o no los recursos públicos en distintos proyectos. De esta manera, la TSD es un parámetro fundamental para el análisis (Correa, 2006), pues tiene una influencia relevante en las políticas de gasto público, ya que una TSD elevada puede suponer el rechazo de proyectos socialmente atractivos y, análogamente, una TSD reducida puede implicar, desde el punto de vista económico, el desperdicio de recursos en proyectos ineficientes.

A pesar de ello, dicha decisión, no es tarea sencilla, pues es un tema que supone un gran debate en la literatura económica y financiera, llegando a existir distintas metodologías que garantizan la optimización de los recursos públicos (Castillo & Zhangallimbay, 2021). Actualmente existen una gran cantidad de enfoques para calcular una TSD, sin embargo, la mayor parte de estos suelen derivar de los tres métodos más populares (Campos, Serebrisky, & Suárez-Alemán, 2015). A continuación, se explicarán brevemente cada uno de estos tres métodos.

El primero de ellos se plantea desde el punto de vista de los inversores, pues está basado en el coste de oportunidad social del capital (COSC), lo que supone que el gobierno “invierte de forma directa fondos que de otra forma podrían ser aprovechados por el sector privado y, por lo tanto, las empresas pierden la oportunidad de emplear esos recursos en iniciativas económicamente rentables” (Castillo & Zhangallimbay, 2021). Sin embargo, aplicar este método es difícil, ya que como indica Guadalupe Souto en su estudio (Souto, 2003), al utilizarse hay que demostrar que “la totalidad de los fondos públicos desplazan la misma cuantía de inversión privada y, posteriormente, el output obtenido se destina íntegramente a consumo”.

Respecto al segundo método, este se enfoca desde la perspectiva de los consumidores, ya que su metodología se basa en la Tasa Social de Preferencia Temporal (TSPT) que “indica cómo disminuye en el tiempo el valor del consumo para la sociedad” (Souto, 2003). Este segundo método resulta complicado de llevar a cabo puesto que se deben estimar los distintos componentes de la fórmula de Ramsey: tasa de preferencia temporal pura, elasticidad de la curva de utilidad marginal del consumo y tasa esperada de crecimiento del consumo per cápita (Correa, 2003).

En lo referente al último método, como se puede advertir en el artículo de Melchor Guzmán (Guzmán Guerrero, 1997), al basarse en el hecho de que llevar a cabo una inversión pública supone desplazar tanto consumo privado como inversión privada, Harberger propuso el cálculo de una tasa social de descuento mediante el promedio ponderado de los dos métodos anteriores para que, de esta forma, quedase representado el consumo desplazado (referente a la TSPT) y la inversión desplazada (referente al COSC). El problema que presenta este método es que es bastante complejo debido a que para estimar la tasa social de descuento se necesitaría la tasa privada de interés, la cual posteriormente se corregiría mediante la proyección de las distorsiones que pueda haber en el mercado de capitales en el futuro (Edwards, 2016).

No obstante, tras haber comentado cada uno de los distintos métodos y observar que no existe consenso sobre la metodología a aplicar, en el caso analizado en este trabajo no se calculará la TSD, sino que este se acogerá al Reglamento Delegado (UE) n°480/2014 de la Comisión Europea, en el que se propone una TSD del 4% para proyectos públicos en los países miembros de la Unión Europea.

3.4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El siguiente paso de este trabajo consiste en comprobar la estabilidad de la propuesta de inversión, por lo que en este punto se explicará brevemente en qué consiste el análisis de sensibilidad que se pondrá en práctica en el cuarto apartado del presente estudio. Cabe mencionar que, a diferencia de lo que se ha estado llevando a cabo en los puntos anteriores, en este caso el análisis se realizará únicamente con la alternativa más rentable.

En primer lugar, como se ha mencionado en apartados previos, a través del análisis de sensibilidad se consigue introducir de forma indirecta cierto riesgo en el proyecto. Esta acción se llevará a cabo mediante la modificación de algunas variables de la inversión y permitirá observar cómo afectan estos cambios a los índices de rentabilidad. Se considera significativo resaltar en este punto que un análisis de sensibilidad se debe llevar a cabo bajo la cláusula *ceteris-paribus*, mediante la cual, al modificar una variable, se considera que el resto permanecen constantes (Suárez Suárez, 2014).

A continuación, se planteará la teoría concerniente a este tipo de análisis relacionándola con el caso de estudio de este trabajo. Para empezar, dado que existen una gran cantidad de causas que pueden hacer crecer el desembolso inicial, se estima oportuno llevar a cabo este análisis de sensibilidad ya que es a través de él que se llegará a conocer el coste máximo que puede alcanzar la Fase 1 -la construcción del frontón- para que la inversión siga siendo rentable.

Al traducir esta teoría en fórmulas, se recoge una de las ecuaciones mencionadas anteriormente en este trabajo, la Ecuación 7, ya que, a través de la fórmula del VAN, se puede advertir que existe una relación inversa entre este índice de rentabilidad y el desembolso (K). Esto significa que, a medida que el desembolso vaya subiendo, esta misma acción provocará que vaya disminuyendo el VAN. Por lo tanto, para poder realizar este análisis en el próximo apartado de este trabajo, se establecen como límite inferior y límite superior las siguientes fórmulas:

$$VAN = \infty = -LI(K) + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 9. LI del desembolso inicial

$$VAN = 0 = -LS(K) + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 10. LS del desembolso inicial

Otra variable cuyo análisis se considera interesante para el presente estudio hace referencia a la cantidad de horas que se alquila el frontón por parte de los particulares. Dado que no se sabe con exactitud el número de horas que se les alquila a este tipo de clientes, se considera de interés el hecho de estar al corriente del mínimo de horas que se debería alquilar al año el frontón a este tipo de consumidores para que la inversión siga siendo rentable.

Por lo tanto, trasladando esta información al ejemplo de este trabajo, se detecta que la relación existente entre el VAN y la cantidad de horas alquiladas por parte de los particulares es directa, pues esta segunda magnitud está relacionada con los cobros. Así pues, se puede deducir que, cuanto mayor sea el número de horas alquiladas, mayor serán los cobros y, por ende, mayor será el VAN. Con todo esto, las fórmulas que representan al límite inferior y al límite superior en este segundo análisis son las siguientes:

$$VAN = 0 = -K + \sum_{i=1}^n \frac{LI(Cobros_i)}{(1 + TSD)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{Pagos_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 11. LI de las horas alquiladas a particulares

$$VAN = \infty = -K + \sum_{i=1}^n \frac{LS(Cobros_i)}{(1 + TSD)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{Pagos_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 12. LS de las horas alquiladas a particulares

Siguiendo con el análisis de sensibilidad, cabe destacar que, en el momento de analizar esta alternativa, se ha tenido en cuenta un aumento del precio en el tercer año como consecuencia de la construcción de la cubierta. Esta subida de precio se estima en un 25%, por lo que resulta conveniente estudiar cuál es el incremento mínimo exigido para que la inversión siga siendo rentable en el caso de que dicho aumento no fuese el real.

Esta situación presentada en este trabajo trasladada al plano teórico supone que la forma en la que se relacionan el VAN y el incremento del precio en el tercer año también es directa ya que, el hecho de que esté vinculado el precio con el cobro significa que cuanto mayor sea el precio, más grandes serán los cobros y, por tanto, mayor será el VAN. Por lo que, como se puede observar a continuación, las funciones que determinan el límite inferior y el límite superior resultan ser las mismas que en el caso anterior:

$$VAN = 0 = -K + \sum_{i=1}^n \frac{LI(Cobros_i)}{(1 + TSD)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{Pagos_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 13. LI del incremento del precio en el tercer año de la inversión

$$VAN = \infty = -K + \sum_{i=1}^n \frac{LS(Cobros_i)}{(1 + TSD)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{Pagos_i}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 14. LS del incremento del precio en el tercer año de la inversión

Por último, otro aspecto a destacar es que, para llevar a cabo el análisis de esta alternativa, uno de los costes de explotación que se ha considerado es el de reparaciones y mantenimientos, el cual se estima que cada diez años experimente un aumento de un 5%, puesto que con el paso del tiempo el estado de la infraestructura irá empeorando cada vez más. Por lo tanto, al igual que con el incremento del precio, se cree que en este caso también es beneficioso conocer hasta cuánto podría aumentar la variable del coste de reparaciones y mantenimientos para que la inversión siga siendo rentable.

Al plasmar este ejemplo de forma teórica cabe señalar que por lo que respecta a la relación existente entre el VAN y el coste de reparaciones y mantenimientos, a través de la fórmula del VAN se puede observar que esta es inversa, pues el hecho de estar relacionado este coste con los pagos provoca que, cuanto mayor sea el coste, mayor sea el pago y, por consiguiente, el VAN irá disminuyendo. Por tanto, en este último caso, las funciones que establecen el límite inferior y el límite superior son las siguientes:

$$VAN = \infty = -K + \sum_{i=1}^n \frac{Cobros_i}{(1 + TSD)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{LI(Pagos_i)}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 15. LI del incremento del coste de reparaciones y mantenimientos

$$VAN = 0 = -K + \sum_{i=1}^n \frac{Cobros_i}{(1 + TSD)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{LS(Pagos_i)}{(1 + TSD)^i}$$

Ecuación 16. LS del incremento del coste de reparaciones y mantenimientos

3.5. SIMULACIÓN DE MONTE CARLO

Dado que la economía es una ciencia social, llevar a cabo ciertos experimentos resulta muy costoso o incluso imposible, por lo tanto, en tales casos se recurre a la simulación. Es por ello que, para entender en qué consiste el método de Monte Carlo, se cree oportuno explicar en primer lugar el significado del término simular.

Según el autor Dimitris N. Chorafas, “la simulación es esencialmente una analogía”, es decir, una “similitud de propiedades o de relaciones, sin que haya identidad. Cuando nosotros podemos construir sistemas análogos, las medidas u otras observaciones efectuadas sobre uno de ellos pueden ser utilizadas para predecir las respuestas de otros” (Chorafas, 1966). Por otra parte, se observa la definición de Rosenstiehl y Ghouila-Houri, para quienes “simular significa reproducir y la idea de reproducir, para comprender mejor, tiene el mérito de la simplicidad. Pero simplicidad no es sinónimo de facilidad. En otros términos, si se olvidan las múltiples precauciones de un modelo de simulación se termina en el fracaso: sin duda conduce a un resultado, pero sin ninguna significación” (Rosenstiehl & Ghouila-Houri, 1960). No obstante, en este trabajo se opta por seguir la definición de Andrés Suárez, autor para quien “simular significa reproducir situaciones reales mediante fenómenos parecidos pero artificiales” (Suárez Suárez, 2014).

Para llevar a cabo estas simulaciones, uno de los métodos más utilizados es el de Monte Carlo. Este método tiene su origen en 1940, año en el que los matemáticos Jhon von Neumann y Stanislaw Ulam trabajaban con problemas relacionados con armas nucleares, por lo que les era bastante complicado y peligroso resolver estos problemas mediante experimentos físicos.

El nombre de esta técnica se debe a que dichos autores se inspiraron en el casino de Monte Carlo para desarrollarlo, ya que el principio básico que tiene este método es el mismo que el del funcionamiento de algunos de los juegos presentes en el casino, pues ambos utilizan “artificios que producen muestras aleatorias de poblaciones bien definidas” (Suárez Suárez, 2014).

El método de Monte Carlo trata de sustituir el universo real del experimento por un universo teórico, del cual supuestamente se conoce su función de distribución y, posteriormente, se generará una muestra de la población teórica mediante la generación de números aleatorios (Suárez Suárez, 2014).

Por ello, lo primero que se debe hacer es decidir qué variables de la inversión tienen un comportamiento aleatorio y es necesario determinar para cada una de ellas su función de distribución.

A continuación, se calculan los valores característicos de cada variable según dicha función y, posteriormente, se establece el tamaño muestral, es decir, el número de veces que se va a llevar a cabo la simulación.

Por cada una de estas veces que se realizará la simulación, se obtiene un valor aleatorio que se le asigna a cada variable de la inversión y es a partir de este valor aleatorio que se calcula el VAN para cada una de las simulaciones.

Finalmente, con los valores del VAN obtenidos, se determina la media y la desviación típica de este índice de rentabilidad. Con todo ello, a través de este método, será posible conocer el porcentaje de éxito que puede tener el proyecto.

4. RESULTADOS

Con el fin de exponer de una forma clara y organizada los resultados del análisis llevado a cabo, se ha decidido dividir esta sección en seis subapartados diferentes: en los cuatro primeros, se estudiará cada una de las distintas alternativas planteadas; en el quinto subapartado, se comprobará la estabilidad de la decisión adoptada mediante un análisis de sensibilidad; finalmente, en el sexto subapartado, se calculará la probabilidad de éxito que tiene el proyecto seleccionado a través de una simulación: el método de Monte Carlo, definido anteriormente.

Cabe señalar que, para determinar los resultados presentes en esta sección, se han llevado a cabo los cálculos con la herramienta Excel. Por lo tanto, las distintas tablas y gráficos presentes en este punto proceden de dicha fuente. Por otra parte, se debe tener en cuenta que el horizonte temporal definido para esta inversión es de 25 años, es decir, del 2021 al 2046. Sin embargo, pese a haber establecido este horizonte temporal, se considera que el frontón no tiene valor residual, ya que se espera poder seguir disfrutando de su uso durante más tiempo.

Antes de empezar a comparar los resultados, se cree conveniente recordar las cuatro alternativas de este proyecto:

Alternativa 1. Frontón descubierto con pared de hormigón.

Alternativa 2. Frontón descubierto con pared de muro.

Alternativa 3. Frontón cubierto con pared de hormigón.

Alternativa 4. Frontón cubierto con pared de muro.

Cabe señalar que las alternativas 3 y 4 -frontones con cubierta- se construyen en dos fases: la primera consiste en la construcción del propio frontón y la segunda, en la construcción de la cubierta. En estos casos, la segunda fase se realizará durante el tercer año de la inversión, ya que así se podrá disponer de un mayor tiempo para llevar a cabo la recaudación necesaria para efectuar dicha construcción.

Así pues, una vez expuesta esta información y tras haber recordado todas las alternativas, a continuación se comentarán de forma individual los resultados del análisis económico-financiero para cada una de estas opciones de construcción.

4.1. RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA 1

En esta primera alternativa, es decir, la propuesta de construcción de un frontón descubierto con pared de hormigón, tras haber aplicado la Ecuación 3 presente en el apartado de Metodología del presente trabajo, se han obtenido los siguientes valores para el Flujo de Caja de Capital (FCC):

Año	2021	2022 - 2046
Inversión	-71.654,20 €	0,00 €
Variación Cap. Circulante	0,00 €	0,00 €
Desinversión	0,00 €	0,00 €
Impuesto	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Capital	-71.654,20 €	0,00 €

Tabla 1. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 1

A continuación, se detallarán los valores representados en la Tabla 1 los cuales se han tenido en cuenta para poder calcular el FCC.

En primer lugar, se puede observar que el desembolso inicial de esta inversión, el cual representa la fase de construcción del frontón, asciende a 71.654,20€. Dicho montante está conformado por el coste que suponen los distintos trabajos llevados a cabo en esta fase, siendo el primero de ellos el gasto por actuaciones previas (1.026,74€). A este coste se le debe sumar la cimentación del terreno (3.579,04€), la construcción de las tres paredes de la pista (52.682,71€), la pavimentación del suelo de esta (9.322,28€), la colocación del vallado en la parte superior de las paredes (2.157,49€) y, por último, el pintado del conjunto de la instalación (2.885,94€).

En segundo lugar, se observa en la Tabla 1 la Variación del Capital Circulante, cuyo valor es nulo ya que esta se considera constante durante todo el horizonte temporal de la inversión.

Por otra parte, como se ha comentado anteriormente, el valor residual se ha considerado que es nulo, por lo que no hay desinversiones a tener en cuenta. Por esta razón, al no haber desinversiones, no existe tampoco ningún impuesto que pagar y, por lo tanto, su valor en la Tabla 1 es cero.

Por lo que respecta al segundo de los elementos que conforman el FCL, es decir, el Flujo de Caja de Operaciones (FCO), tras haber aplicado la Ecuación 4 del punto 3.1. de este trabajo, se han obtenido los siguientes resultados para esta primera alternativa:

Año	2022 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
EBIT	12.799,70 €	12.709,70 €	12.615,20 €
Impuesto	-3.199,93 €	-3.177,43 €	-3.153,80 €
Amortización	-2.825,10 €	-2.825,10 €	-2.825,10 €
Depreciación	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	12.424,87 €	12.357,37 €	12.286,50 €

Tabla 2. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 1

Antes de empezar a comentar la Tabla 2, es necesario aclarar que los valores presentes en cada uno de los periodos en los que está dividida esta tabla hacen referencia a cada uno de los años que se encuentran dentro de dicho periodo.

Dicho esto, para obtener los valores del FCO de la Tabla 2, a la hora de calcular el EBIT se han tenido en cuenta los cobros y pagos que se han mencionado en el apartado 3.1. de este trabajo, entre los cuales se encuentran las horas alquiladas por sus respectivos precios, los suministros necesarios para su explotación, el coste del personal, etc.

Además, para calcular el FCO, es necesario descontar el impuesto, por lo que se ha supuesto una tasa del 25%. Como se observa en la Tabla 2, a los diferentes valores del EBIT se les ha descontado dicho tributo.

Por lo que respecta a la amortización, para su cálculo se ha llevado a cabo la aplicación de una amortización lineal en la cual se ha realizado el sumatorio de los costes de construcción, sin tener en cuenta el coste de actuaciones previas ya que este consiste en el terreno y por lo tanto no se amortiza, y se ha dividido el valor obtenido entre los 25 años que conforman el horizonte temporal.

Por último, como se puede observar en la Tabla 2, hay un cambio del FCO en los años 2032 y 2042, provocado por uno de los costes que se ha tenido en cuenta para el cálculo del EBIT: el coste de reparaciones y mantenimiento de las instalaciones. Como ya se ha comentado, se estima que este coste aumente de valor en un 5% cada diez años ya que con el paso del tiempo el estado de la infraestructura irá empeorando cada vez más.

A continuación, tras haber aplicado la Ecuación 2 presente en la Metodología de este trabajo, es decir, al sumar el FCC y el FCO obtenidos para esta alternativa, se logran los siguientes Flujos de Caja Libre (FCL):

Año	2021	2022 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
Flujo de Caja de Capital	-71.654,20 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	0,00 €	12.424,87 €	12.357,37 €	12.286,50 €
Flujo de Caja Libre	-71.654,20 €	12.424,87 €	12.357,37 €	12.286,50 €

Tabla 3. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 1

Como se puede observar en la Tabla 3, al igual que sucedía en la tabla anterior, los valores que se hallan en cada uno de los periodos posteriores al primer año hacen referencia a cada uno de los años que se encuentran dentro de dicho periodo. Aparte de este dato, a través de la estructura de los Flujos de Caja Libre se puede confirmar que esta propuesta se trata de una inversión simple ya que sólo presenta una alternancia de signo. Este hecho permite afirmar que esta inversión sólo tiene una TIR real positiva, por lo que no existen problemas de multiplicidad de la Tasa Interna de Rendimiento.

Por último, para concluir con el análisis de esta Alternativa 1, cabe mencionar que una vez obtenidos todos los valores anteriores, se han empleado los métodos de análisis descritos en el punto 3.2. de este trabajo y se han obtenido los siguientes resultados:

FNCTUM (r)	4,32
VAN	121.797,18 €
TIR	16,98%
PAYBACK	6 años

Tabla 4. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 1

Como se puede advertir en la Tabla 4, se ha obtenido un Flujo Neto de Caja Total por Unidad Monetaria de 4,32, por lo que se puede afirmar que los flujos cubren ampliamente la inversión inicial.

Por otra parte, una vez medida la liquidez de esta primera propuesta de inversión, se ha obtenido como resultado que el Payback es de seis años, lo cual indica que es en el sexto año cuando se recupera la inversión.

Otra característica que cabe mencionar es que para obtener el VAN que se observa en la tabla, como ya se mencionado en otros apartados, se ha utilizado una Tasa Social de Descuento (TSD) del 4,00%, dado que esta es la tasa propuesta por el Reglamento Delegado (UE) n°480/2014 de la Comisión Europea. Así pues, si se observa el resultado de este índice en la tabla, se concluye que la inversión se debe aceptar puesto que el VAN es positivo.

Por último, en lo referente a la TIR, se advierte que esta es superior a la TSD empleada, por lo que en este caso la inversión también sería aceptada por este método.

4.2. RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA 2

A continuación se llevará a cabo el análisis de la segunda alternativa de construcción, es decir, la propuesta de un frontón descubierto, al igual que el de la alternativa anterior, pero con la diferencia de que en este caso se edificaría con paredes de muro. Por lo tanto, el primer paso para analizar los resultados consistirá en aplicar la Ecuación 3 presente en la Metodología de este trabajo con la finalidad de obtener los valores para el FCC. Una vez realizada dicha operación, se obtienen los siguientes resultados para la Alternativa 2:

Año	2021	2022 - 2046
Inversión	-83.753,17 €	0,00 €
Variación Cap. Circulante	0,00 €	0,00 €
Desinversión	0,00 €	0,00 €
Impuesto	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Capital	-83.753,17 €	0,00 €

Tabla 5. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 2

Si se comparan los valores representados en esta Tabla 5 y los representados en la Tabla 1, la respectiva tabla de la Alternativa 1, se puede observar que la única diferencia reside en el valor del desembolso inicial, que en esta segunda propuesta es mayor (83.753,17€). Dicho montante está conformado por el coste que suponen los distintos trabajos llevados

a cabo durante la fase de construcción, siendo el primero de ellos el gasto por actuaciones previas (1.026,74€). A este coste se le debe sumar además la cimentación del terreno (2.762,18€), la construcción de las tres paredes de la pista que, en este caso, como ya se ha mencionado, son de muro (65.598,55€), la pavimentación del suelo (9.322,28€), la colocación del vallado en la parte superior de las paredes (2.157,49€) y, por último, el pintado del conjunto de la instalación (2.885,94€).

Dado que los valores del resto de elementos presentes en la Tabla 5 no varían respecto a los de la alternativa anterior, no se detallarán a fondo para evitar repetirse y se procederá directamente al siguiente paso: el cálculo de los Flujos de Caja de Operaciones.

Por lo que respecta al FCO, tras haber aplicado la Ecuación 4 presente en el punto 3.1. de este trabajo, se han obtenido los siguientes resultados para esta segunda alternativa:

Año	2022 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
EBIT	12.315,74 €	12.225,74 €	12.131,24 €
Impuesto	-3.078,94 €	-3.056,44 €	-3.032,81 €
Amortización	-3.309,06 €	-3.309,06 €	-3.309,06 €
Depreciación	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	12.545,86 €	12.478,36 €	12.407,49 €

Tabla 6. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 2

Antes de empezar a comentar esta tabla, al igual que sucedía en el subapartado anterior, los valores presentes en cada uno de los periodos en los que está dividida esta tabla hacen referencia a cada uno de los años que se encuentran dentro de dicho periodo. Además, cabe mencionar que a la hora de calcular el EBIT se han considerado los mismos elementos que en la Alternativa 1, por lo tanto, no se cree necesario volver a mencionar dicho listado.

Por lo que respecta al impuesto, en esta propuesta de construcción también se ha tenido en cuenta una tasa del 25%, la cual se ha descontado a los diferentes valores del EBIT.

En cuanto a la amortización, esta se ha calculado del mismo modo que en la alternativa anterior, por lo que no se considera necesario volver a explicar dicho proceso.

No obstante, sí que cabe señalar que en la Tabla 6 se observa una variación del FCO en los años 2032 y 2042 que se mantiene durante el periodo correspondiente. Dicha variación está motivada por las mismas causas que en la Alternativa 1.

A continuación, tras haber aplicado la Ecuación 2 de este trabajo, es decir, al realizar la sumar del FCC y del FCO obtenidos para esta segunda alternativa, se logran los siguientes Flujos de Caja Libre (FCL):

Año	2021	2022 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
Flujo de Caja de Capital	-83.753,17 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	0,00 €	12.545,86 €	12.478,36 €	12.407,49 €
Flujo de Caja Libre	-83.753,17 €	12.545,86 €	12.478,36 €	12.407,49 €

Tabla 7. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 2

Como sucedía en la tabla anterior, en esta Tabla 7 los valores que se encuentran en los periodos posteriores al primer año hacen referencia a cada uno de los años que se encuentran dentro de dichos periodos.

Además, en esta tabla, al igual que en la Alternativa 1, se puede observar a través de la estructura de los Flujos de Caja Libre que esta inversión sólo presenta una alternancia de signo, por tanto, al tratarse de una inversión simple, no existen problemas de multiplicidad de la TIR.

Así pues, para finalizar el análisis de esta Alternativa 2, se observa que una vez obtenidos todos los valores anteriores y tras haber empleado los métodos de análisis descritos en la Metodología de este estudio, se han obtenido los siguientes resultados:

FNCTUM (r)	3,73
VAN	111.588,32 €
TIR	14,45%
PAYBACK	7 años

Tabla 8. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 2

Al observar la Tabla 8, se advierte que el FNCTUM obtenido es de 3,73 por lo que se sabe con certeza que los flujos cubren ampliamente la inversión inicial.

Por otra parte, para medir la liquidez de esta segunda propuesta, se observa que el resultado del Payback es de siete años, lo cual revela que es en el séptimo año de la inversión cuando se recupera el desembolso inicial de esta.

Además, con los valores reflejados en la Tabla 8 y teniendo en cuenta que en este caso de estudio para obtener el VAN se ha vuelto a emplear una Tasa Social de Descuento (TSD) del 4,00%, es posible confirmar la aceptación de la inversión ya que el VAN es positivo.

Por último, por lo que concierne a la TIR, se observa que el valor de esta es superior a la TSD empleada, por tanto, en esta segunda alternativa la inversión también sería aceptada mediante este método.

4.3. RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA 3

Por lo que respecta a esta tercera alternativa, cabe recordar que esta propuesta supone la construcción de un frontón con pared de hormigón, al igual que en el caso presente en la Alternativa 1; sin embargo, esta vez la infraestructura cuenta con una cubierta, la cual se edificará en una segunda fase de construcción y permite entrever que el desembolso inicial en este caso será mayor. Así pues, se procederá a continuación a analizar los resultados de esta alternativa.

El primer paso, como se ha realizado en los dos ejemplos anteriores, consiste en aplicar la Ecuación 3 presente en este trabajo para poder de obtener los valores para el FCC. Tras realizar dicha operación, se han obtenido los siguientes resultados para la Alternativa 3:

Año	2021	2022 - 2023	2024	2025 - 2046
Inversión	-115.885,93 €	0,00 €	-55.314,46 €	0,00 €
Variación Cap. Circulante	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Desinversión	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Impuesto	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Capital	-115.885,93 €	0,00 €	-55.314,46 €	0,00 €

Tabla 9. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 3

Como se puede observar en la Tabla 9, se confirma la hipótesis anteriormente mencionada, es decir, el desembolso inicial en esta alternativa es mayor que el de la Alternativa 1 (44.231,73€ más), a pesar de que la instalación se realiza con los mismos

materiales. El motivo de este encarecimiento de los costes de construcción se encuentra en la necesidad de acondicionar la infraestructura para la futura construcción de una cubierta.

Una vez mencionada esta característica, se desglosará a continuación el coste del desembolso inicial de la Fase 1. Este primer gasto que se observa en la Tabla 9 está compuesto por el coste que suponen los distintos trabajos llevados a cabo durante la fase de construcción, dentro de los cuales se hallan el gasto por actuaciones previas (1.026,74€), el gasto de la cimentación del terreno (5.511,62€), el de la construcción de las tres paredes de la pista que, en este caso, como ya se ha mencionado, son de hormigón (94.981,86€), el de la pavimentación del suelo (9.322,28€), así como el de la colocación del vallado en la parte superior de las paredes (2.157,49€) y, por último, el pintado del conjunto de la instalación (2.885,94€).

Por otra parte, por lo que respecta al desembolso que supone la Fase 2, es decir, la construcción de la cubierta, este se desglosa en los siguientes costes: 750,89€ se deben a los gastos de las actuaciones previas; 5.972,82€, a los de la cimentación del terreno; 32.696,47€ corresponden a la construcción de la estructura de acero que sujetará la cubierta y, finalmente, 15.894,28€ se destinan a la propia cubierta.

Dado que los valores del resto de elementos presentes en esta Tabla 9 no varían respecto a los de las alternativas anteriores, no se detallarán a fondo para evitar de esta forma una repetición innecesaria y se procederá directamente al siguiente paso del análisis: el cálculo de los Flujos de Caja de Operaciones.

Por lo que respecta al FCO, tras aplicar la Ecuación 4 que se puede encontrar en la Metodología de este trabajo, se han obtenido los siguientes resultados:

Año	2022 - 2023	2024 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
EBIT	16.777,63 €	28.773,30 €	28.683,30 €	28.588,80 €
Impuesto	-4.194,41 €	-7.193,33 €	-7.170,83 €	-7.147,20 €
Amortización	-4.594,37 €	-6.966,70 €	-6.966,70 €	-6.966,70 €
Depreciación	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	17.177,59 €	28.546,67 €	28.479,17 €	28.408,30 €

Tabla 10. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 3

Antes de empezar a comentar esta tabla, se cree conveniente explicar que los valores de cada uno de los periodos en los que está dividida se refieren a cada uno de los años que se encuentran dentro de dichos periodos. Además, a la hora de calcular el EBIT se han considerado los mismos elementos que en las dos alternativas precedentes, por lo tanto, no se mencionará en este punto dicho listado.

Por lo que respecta al impuesto, en esta tercera propuesta de construcción también se ha considerado una tasa del 25%, la cual se ha descontado a los diferentes valores del EBIT.

En cuanto a la amortización, esta se ha calculado del mismo modo que en las Alternativas 1 y 2; sin embargo, es importante mencionar que en este caso se ha añadido la amortización de la cubierta, la cual se ha obtenido mediante la suma de los costes de construcción, sin tener en cuenta el coste de actuaciones previas, ya que este consiste en el terreno y por lo tanto no se amortiza, y posteriormente se ha dividido el valor obtenido entre los 23 años que conforman su vida útil.

No obstante, sí que cabe señalar que en esta Tabla 9 se observa una variación del FCO en los años 2024, 2032 y 2042 que se mantiene durante el periodo correspondiente. Dicha variación está motivada por uno de los costes que se ha tenido en cuenta para el cálculo del EBIT: el coste de reparaciones y mantenimiento de las instalaciones. Como ya se ha comentado, se estima que este coste aumente de valor en un 5% cada diez años, ya que con el paso del tiempo el estado de la infraestructura irá empeorando cada vez más. Además, motivada por la construcción de la cubierta, a la hora de calcular el EBIT también se ha llevado a cabo otra estimación: se ha supuesto un incremento del 25% en cada uno de los precios.

Siguiendo con el análisis de los resultados de la Alternativa 3, tras haber realizado la suma del FCC y del FCO calculados para esta propuesta, se han obtenido los siguientes Flujos de Caja Libre (FCL):

Año	2021	2022 - 2023	2024	2025 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
Flujo de Caja de Capital	-115.885,93 €	0,00 €	-55.314,46 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	0,00 €	17.177,59 €	28.546,67 €	28.546,67 €	28.479,17 €	28.408,30 €
Flujo de Caja Libre	-115.885,93 €	17.177,59 €	-26.767,79 €	28.546,67 €	28.479,17 €	28.408,30 €

Tabla 11. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 3

Al igual que sucedía en la tabla precedente, en esta Tabla 11 los valores que se encuentran en los periodos posteriores al primer año hacen referencia a cada uno de los años que se encuentran dentro de dichos periodos.

Además, en esta tabla, se puede observar a través de la estructura de los Flujos de Caja Libre que esta inversión presenta más de una alteración de signo. Esto significa que se trata de una inversión no simple, por lo que para comprobar si existen problemas de multiplicidad de la Tasa Interna de Rendimiento, se debe comprobar si la inversión es pura o mixta. Para ello, se han calculado los saldos de cada uno de los años que conforman el horizonte temporal de esta inversión, obteniendo como resultado un saldo negativo en todos los casos, excepto en el último, que es nulo. Por tanto, se puede confirmar que la inversión es pura, es decir, solo existe una TIR real positiva, descartando así la existencia de problemas de multiplicidad de la TIR.

Así pues, una vez obtenidos todos los datos, se procede a concluir el análisis de esta tercera alternativa empleando los métodos descritos en el apartado de Metodología de este trabajo. En la siguiente tabla se pueden observar los resultados:

FNCTUM (r)	5,47
VAN	258.803,97 €
TIR	16,51%
PAYBACK	7 años

Tabla 12. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 3

Como se puede observar en la Tabla 12, se ha obtenido un FNCTUM de 5,47, por lo que se sabe con certeza que los flujos cubren ampliamente la inversión inicial.

Por otra parte, para medir la liquidez de esta propuesta de construcción, se advierte que el valor obtenido del Payback es de siete años, lo cual indica que es en el séptimo año cuando se recupera el desembolso inicial de la inversión.

Además, con los valores reflejados en la Tabla 12 y teniendo en cuenta que en este caso de estudio, al igual que en las dos alternativas anteriores, para obtener el VAN se ha empleado una Tasa Social de Descuento (TSD) del 4,00%, es posible confirmar la aceptación de la inversión ya que el VAN es positivo.

Por último, en lo referente a la TIR, se puede observar que el valor de esta es superior a la TSD empleada, por lo tanto, en esta tercera alternativa la inversión también sería aceptada mediante este método.

4.4. RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA 4

A continuación se llevará a cabo el análisis de la cuarta y última alternativa de inversión. En este caso, al igual que en la Alternativa 2, se trata de un frontón con paredes de muro; no obstante, dicha alternativa no contaba con la construcción de una cubierta, contrariamente a lo que sí se piensa llevar a cabo en esta propuesta. Por lo tanto, la Alternativa 4 consta de dos fases: la primera es la edificación del frontón y la segunda, la construcción de la cubierta. Todo esto, permite imaginar que, al igual que sucedía en la Alternativa 3, el desembolso inicial en este caso será mayor que el de la segunda propuesta. Así pues, se procede a continuación a analizar los resultados de esta alternativa.

El primer paso, como se ha realizado en todos los supuestos anteriores, consiste en aplicar la Ecuación 3 de este trabajo al proyecto para poder obtener así los valores para el FCC. Una vez realizada dicha operación, se han obtenido los siguientes valores para la Alternativa 4:

Año	2021	2022 - 2023	2024	2025 - 2046
Inversión	-109.029,22 €	0,00 €	-55.427,56 €	0,00 €
Variación Cap. Circulante	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Desinversión	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Impuesto	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Capital	-109.029,22 €	0,00 €	-55.427,56 €	0,00 €

Tabla 13. Flujo de Caja de Capital de la Alternativa 4

Como se puede observar en esta tabla, se confirma también en este caso la hipótesis previamente mencionada, la cual preveía que el desembolso inicial en esta alternativa iba a ser mayor que el de la Alternativas 2, ya que este caso supone un desembolso inicial de 25.276,05€ más, pese a que la instalación se realiza con los mismos materiales. La razón por la que se produce este incremento de los costes de construcción se debe a la necesidad de acondicionar el frontón para la futura construcción de la cubierta.

Una vez aclarado este dato, se procederá a desglosar el coste del desembolso inicial de la Fase 1. Este elevado gasto que se puede advertir en la Tabla 13 está compuesto por el coste que suponen los distintos trabajos llevados a cabo durante la fase de construcción, dentro de los cuales se encuentran tanto el gasto por actuaciones previas (1.026,74€), como el gasto de la cimentación del terreno (4.630,28€), el de la construcción de las tres paredes de la pista que, en este caso, como se ha mencionado anteriormente, son de muro (89.006,49€), el de la pavimentación del suelo (9.322,28€), así como también el de la colocación del vallado en la parte superior de las paredes (2.157,49€) y, por último, el pintado del conjunto de la instalación (2.885,94€).

Seguidamente, por lo que respecta al desembolso que supone la Fase 2, es decir, la construcción de la cubierta, este se puede desglosar de la siguiente forma: 750,89€ pertenecen a los gastos de las actuaciones previas; 6.085,92€ son los destinados a la cimentación del terreno; 32.696,47€ corresponden a la construcción de la estructura de acero que sujetará la cubierta y, finalmente, 15.894,28€ pertenecen a la propia cubierta.

Dado que los valores del resto de elementos presentes en esta Tabla 13 no varían respecto a los de las propuestas precedentes, no se detallarán a fondo con el fin de evitar repeticiones innecesarias y se pasará directamente al siguiente paso del análisis: el cálculo de los Flujos de Caja de Operaciones.

Por lo que respecta al FCO, tras haber aplicado la Ecuación 4 que se halla en el apartado 3.1. de este estudio, se han podido recoger los siguientes resultados:

Año	2022 - 2023	2024 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
EBIT	17.051,90 €	29.042,65 €	28.952,65 €	28.858,15 €
Impuesto	-4.262,98 €	-7.260,66 €	-7.238,16 €	-7.214,54 €
Amortización	-4.320,10 €	-6.697,35 €	-6.697,35 €	-6.697,35 €
Depreciación	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	17.109,02 €	28.479,34 €	28.411,84 €	28.340,96 €

Tabla 14. Flujo de Caja de Operaciones de la Alternativa 4

De forma previa al análisis de la Tabla 14, conviene recordar que los valores de cada uno de los periodos en los que esta está dividida se refieren a cada uno de los años que se encuentran dentro de dichos periodos. Además, cabe tener en cuenta que a la hora de

calcular el EBIT se han considerado los mismos elementos que en todas las alternativas precedentes, por lo tanto, no se mencionará en este punto dicho listado, ya que aparece en el punto 4.1. del presente trabajo.

En cuanto al impuesto, también en esta última propuesta de inversión se ha considerado una tasa del 25%, la cual se ha descontado a los diferentes valores del EBIT.

Por lo que respecta a la amortización, esta se ha calculado del mismo modo que en la tercera alternativa de construcción, por lo que no se considera necesario volver a explicar dicho proceso.

Sin embargo, sí que cabe señalar que en esta Tabla 14 se observa una variación del FCO en los años 2024, 2032 y 2042 que se mantiene durante el periodo correspondiente. Dicha variación la causa uno de los costes que se ha tenido en cuenta a la hora de obtener el valor del EBIT: el coste de reparaciones y mantenimiento de las instalaciones. Como ya se ha comentado, se estima que este coste aumente de valor en un 5% cada diez años, ya que con el paso del tiempo el estado de la infraestructura irá empeorando cada vez más. Además, al igual que sucedía en la Alternativa 3, motivada por la construcción de la cubierta, a la hora de calcular el EBIT también se ha llevado a cabo otra estimación que consiste en un incremento del 25% en cada uno de los precios en el momento en que se construye la cubierta, es decir, el tercer año.

El siguiente punto del análisis de los resultados de la Alternativa 4 consiste en calcular los Flujos de Caja Libre (FCL), los cuales se han obtenido mediante la suma del FCC y del FCO calculados para esta propuesta. Los resultados de dichas operaciones son los siguientes:

Año	2021	2022 - 2023	2024	2025 - 2031	2032 - 2041	2042 - 2046
Flujo de Caja de Capital	-109.029,22 €	0,00 €	-55.427,56 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Flujo de Caja de Operaciones	0,00 €	17.109,02 €	28.479,34 €	28.479,34 €	28.411,84 €	28.340,96 €
Flujo de Caja Libre	-109.029,22 €	17.109,02 €	-26.948,23 €	28.479,34 €	28.411,84 €	28.340,96 €

Tabla 15. Flujo de Caja Libre de la Alternativa 4

Tal y como ocurría en la tabla anterior, en esta Tabla 15 los valores que se encuentran en los periodos posteriores al primer año se refieren a cada uno de los años ubicados dentro de dichos periodos.

Otro dato que cabe destacar de esta tabla se encuentra en el hecho de que, a través de la estructura de los Flujos de Caja Libre, se puede observar que, al igual que en la Alternativa 3, en este caso la inversión presenta más de una alteración de signo. Esto significa que se trata de una inversión no simple, por lo que para comprobar si existen problemas de multiplicidad de la Tasa Interna de Rendimiento, se debe comprobar si la inversión es pura o mixta. Para ello, se han calculado los saldos de cada uno de los años que conforman el horizonte temporal de esta inversión, obteniendo como resultado un saldo negativo en todos los casos, excepto en el último, que es nulo. Todo ello lleva a la conclusión de que en esta Alternativa 4 la inversión es pura, es decir, solo existe una TIR real positiva, descartando así la existencia de problemas de multiplicidad de la TIR.

Por último, concluyendo con el análisis de esta cuarta y última propuesta de inversión, se advierte que, una vez obtenidos todos los valores ya explicados y tras haber empleado los métodos de análisis descritos en el apartado de Metodología de este estudio, se han podido obtener los siguientes resultados:

FNCTUM (r)	5,80
VAN	264.505,86 €
TIR	17,32%
PAYBACK	7 años

Tabla 16. Resultado de los métodos de análisis en la Alternativa 4

Como se ve reflejado en la Tabla 16, se ha obtenido un FNCTUM de 5,80, por lo que se puede afirmar que los flujos cubren ampliamente la inversión inicial.

Por otra parte, una vez medida la liquidez, se ha obtenido como resultado que el Payback es de siete años, lo que indica que es en el séptimo año cuando se recupera la inversión.

Otra característica que cabe mencionar es que para poder obtener el VAN que se observa en la tabla, como se ha mencionado en los anteriores análisis de alternativas, se ha utilizado una Tasa Social de Descuento (TSD) del 4,00%, ya que es la propuesta por el Reglamento Delegado (UE) n°480/2014 de la Comisión Europea. Así pues, con este resultado, se confirma que la inversión se aceptaría puesto que el VAN es positivo.

Por último, en lo referente a la TIR, se advierte que esta es superior a la TSD empleada, por lo que en este caso la inversión también sería aceptada por este método.

4.5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para llevar a cabo el análisis de sensibilidad del presente estudio, es necesario realizar previamente la selección de la alternativa de inversión más rentable.

Para ello, en primer lugar, se compara cada uno de los valores reflejados en la última tabla de los análisis de las propuestas, es decir, las tablas referidas a los resultados de cada inversión (Tabla 4, Tabla 8, Tabla 12 y Tabla 16, respectivamente).

Al llevar a cabo esta confrontación, se observa que el Flujo Neto de Caja Total por Unidad Monetaria más alto de entre las cuatro propuestas es el presente en la Alternativa 4, ya que este es de 5,80.

En cuanto al segundo valor descrito en las tablas de resultado, el Payback, se puede apreciar que la alternativa más beneficiosa bajo este criterio es la Alternativa 1, ya que esta solo tarda seis años en recuperar la inversión, convirtiéndose así en la propuesta más rápida.

Por lo que respecta al VAN, se observa que el valor más elevado es el obtenido con la Alternativa 4, el cual asciende a una cantidad de 264.505,86€.

Por último, al comparar dichas tablas se advierte también que la mayor Tasa Interna de Rendimiento la ofrece la Alternativa 4, en cuyo caso se llega a alcanzar una TIR del 17,32%.

Así pues, pese a que la Alternativa 1 es aquella con un plazo de recuperación menor, se considera que la propuesta de construcción más rentable para el presente caso de estudio es la Alternativa 4, ya que, si bien es cierto que tarda un año más en recuperar la inversión, es también la opción que proporciona mejores resultados.

A continuación, una vez seleccionada la alternativa más beneficiosa, se han definido una serie de objetivos en la herramienta Excel, a través de los cuales ha sido posible obtener los siguientes resultados:

- En cuanto a la variable desembolso, al haber fijado el objetivo de que el VAN sea cero cambiando dicha variable, se concluye que es necesario un desembolso superior a 322.289,18€ para que la inversión no sea rentable. Esto supone un incremento en el desembolso estimado de un 95,97%, es decir, casi el doble, un hecho que se considera poco probable.

- Respecto a la variable horas alquiladas a particulares, tras modificar esta variable en Excel para alcanzar el objetivo de que el VAN sea cero, se determina que es necesario alquilar como mínimo 1.996 horas a particulares para que la inversión sea rentable. Por lo tanto, se considera que dicho resultado es positivo, ya que esto supone alquilar casi un 40% menos de lo esperado.
- Por otra parte, una vez modificada en Excel la variable referente al incremento del 25% en el precio con el fin de conseguir que el VAN sea cero, es posible observar que, para que la inversión deje de ser rentable, en lugar de un aumento, debe tener lugar un descenso de un 19,66% en el precio, lo cual se aleja mucho de la situación planteada.
- Por último, tras cambiar en Excel la variable del incremento del 5% en el coste de reparaciones y mantenimiento de las instalaciones cada diez años para conseguir así que el VAN sea cero, se ha podido observar que la inversión no será rentable siempre y cuando este incremento sea, como mínimo, del 776,03%, lo cual es poco probable que suceda, ya que es muy superior al incremento esperado.

Con todo ello, cabe manifestar que la elección adoptada, la Alternativa 4, es bastante estable, pues muy grandes deberían de ser las diferencias con los valores utilizados en el análisis para que la decisión tomada resultase ser incorrecta.

4.6. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DE MONTE CARLO

Para aplicar este método en el caso estudiado en este trabajo, se ha considerado que las variables aleatorias de la inversión sean las cinco siguientes: cada uno de los desembolsos que supone el proyecto -Fase 1 y Fase 2-, la cantidad de horas que se alquila el frontón a particulares y el precio de alquilar el frontón una hora tanto para particulares como para clubes.

Respecto a las funciones de distribución, pese a que existen otros tipos de distribuciones, como pueden ser la función de distribución Beta, Triangular y Discreta, entre otras, en este trabajo se ha optado por establecer las siguientes:

- En cuanto a las variables desembolso (Fase 1 y Fase 2) y cantidad de horas que se alquila el frontón a particulares, se ha considerado que estas tres variables siguen una distribución uniforme, es decir, que dichas variables pueden tomar cualquier valor, con la misma probabilidad, entre un mínimo y un máximo.

Para el desembolso de la Fase 1 y el de la Fase 2, dado que son distintas las causas que pueden hacer subir estos costes, se han fijado como mínimos los valores que se habían estimado a la hora de hacer el análisis, es decir, 109.029,22€ y 55.427,56€ respectivamente; mientras que, como máximos, se ha fijado un 20% más respecto a los valores mínimos, obteniendo como resultados 130.835,06€ y 66.513,08€, respectivamente.

Por otra parte, puesto que no se saben las horas exactas que se va a alquilar el frontón a los particulares, se ha decidido fijar como máximo el valor que se había estimado a la hora de hacer el análisis, el cual consiste en 3.152 horas, mientras que como mínimo se ha fijado el 50% respecto al valor máximo, que en este caso se trata de 1.576 horas.

- En lo referente a la variable precios, se ha considerado que, en ambos casos, es decir en el caso de los particulares y en el de los clubes, se sigue una distribución normal, por lo que esta variable se distribuye normalmente con media y desviación típica.

Para las dos variables, precio para particulares y precio para clubes, se ha considerado como media el precio que se había estimado a la hora de hacer el análisis, 16,00€ y 8,00€, respectivamente; mientras que la desviación típica se ha fijado en 2,00€.

Tras esto, se han calculado los valores característicos de cada una de las variables según su función de distribución.

A continuación, dado que la teoría indica que cuanto mayor sea el tamaño muestral más confiables serán los resultados (Izar Landeta, 2019), se ha decidido llevar a cabo 1.000 simulaciones, a partir de las cuales, mediante sus valores aleatorios y el VAN de cada una de ellas, se ha obtenido un Valor Actual Neto promedio de 44.012,79€ con una desviación típica de 31.582,37€.

Por último, bajo el supuesto de distribución de normalidad del VAN, se ha elaborado la representación gráfica de los datos obtenidos en cada simulación, la cual se puede observar en el Gráfico 1 que se encuentra en la siguiente página.

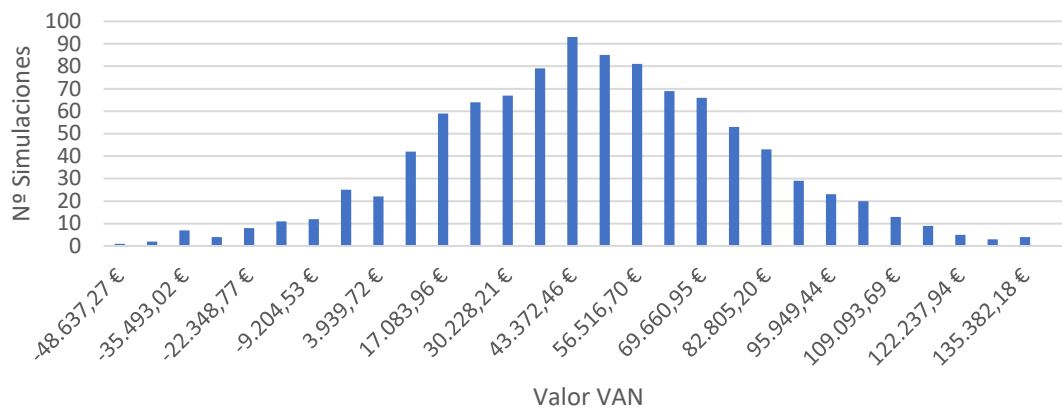


Gráfico 1. Histograma de la Simulación de Monte Carlo

De esta gráfica se puede confirmar el hecho de que la probabilidad de que la inversión con la Alternativa 4 no sea rentable no es muy alta, ya que, como se puede observar, el porcentaje de éxito consigue alcanzar valores entre el 90% y 92%, lo que supone un margen de error para esta operación de tan sólo un 10% como máximo.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha identificado la necesidad de edificar un frontón reglamentario en el casco urbano de Paterna, ya que, a pesar de contar con una amplia demanda para practicar este deporte, dicha localidad no dispone de las instalaciones pertinentes.

Para poder hallar la solución a este problema, mediante la puesta en práctica del análisis de viabilidad económico-financiera, se ha llevado a cabo el estudio de cuatro propuestas diferentes para la construcción de un frontón que cumpla con la normativa de la FIPV.

La principal conclusión alcanzada es que cualquiera de las cuatro alternativas presentadas es rentable; sin embargo, analizando y comparando los datos de unas y otras, se ha considerado recomendable llevar a cabo la Alternativa 4, ya que, entre otras cosas, esta es la que mayor Valor Actual Neto ofrece, lo cual se puede traducir como que es la alternativa que aporta una mayor rentabilidad.

Entre las características que motivan la elección de esta cuarta opción como la mejor alternativa se puede observar que, al tratarse de una instalación cubierta que posibilita la práctica del frontón sin depender de la previsión meteorológica, cabría esperar que aumentase la demanda respecto a las otras opciones de construcción descubiertas. Y por lo que respecta a los materiales de construcción, al tratarse esta propuesta de una edificación con paredes de muro, la pelota consigue obtener un mayor rebote contra las paredes y ofrece así una mayor velocidad en el juego que, como se ha indicado en anteriores apartados, resulta ser una característica muy bien valorada por parte de los pelotaris.

Tras haber seleccionado como opción más rentable la Alternativa 4, se ha comprobado la estabilidad de esta propuesta mediante un análisis de sensibilidad, en el cual se ha considerado que, dada su trascendencia, era importante estudiar las siguientes variables: el coste del desembolso de la Fase 1, la cantidad de horas que se alquilaría el frontón por parte de los particulares, el incremento del precio en el tercer año, y el aumento del coste de reparaciones y mantenimientos. Tras realizar dicho análisis se ha concluido que, para que la inversión no resulte rentable, es necesario que se produzca un incremento en el desembolso de un 95,97%, se alquile a particulares un 40% menos de lo esperado, se

produzca un descenso de un 19,66% en el precio del tercer año y/o tenga lugar un aumento del 776,03% en el coste de reparaciones y mantenimientos.

Como último paso, dado que el análisis llevado a cabo hasta el momento ha sido un análisis estático y podrían haberse cometido errores de estimación en los parámetros del proyecto, se ha realizado un análisis incorporando incertidumbre y aleatoriedad al estudio en aquellas variables más trascendentes, las cuales hemos mencionado anteriormente.

Para ello, se ha establecido que las variables desembolso (Fase 1 y Fase 2) siguen una distribución uniforme en la que el mínimo de la primera es 109.029,22€ y el máximo, 130.835,06€, mientras que para la segunda el mínimo es 55.427,56€ y el máximo, 66.513,08€ (en ambas fases, los máximos se han fijado en un 20% más respecto a los valores mínimos). Otra variable trascendente que sigue una distribución uniforme son las horas alquiladas a particulares, para la que se ha establecido que el máximo es 3.152 horas y el mínimo el 50% del valor máximo (1.576 horas). Por otra parte, para las variables precio (una para particulares y otra para clubes) se ha determinado que sigan una distribución normal en la que se ha considerado como media 16,00€ y 8,00€, respectivamente, mientras que la desviación típica se ha fijado en 2,00€ en ambos casos.

Con todos estos datos mencionados, se ha realizado una simulación mediante el método de Monte Carlo, a través del cual se ha obtenido una probabilidad de éxito de entorno al 90%, un porcentaje que aporta bastante seguridad al proyecto.

Por otra parte, cabe mencionar que, para el desarrollo de la parte metodológica de este trabajo existe biografía extensa y, por lo tanto, no se han encontrado problemas para ello; sin embargo, sí se han encontrado dificultades para obtener datos económico-financieros para las distintas alternativas y supuestos establecidos.

Uno de los inconvenientes que han surgido durante el análisis de los resultados ha tenido lugar durante el cálculo de los distintos Flujos de Caja Libre. Para poder obtenerlos, se ha solicitado información a distintos polideportivos municipales ya que era necesario conocer los cobros y pagos de explotación que suponen este tipo de infraestructuras. El problema reside en el hecho de que estas entidades gestionan más de un frontón a la vez, por lo tanto, los datos que han ofrecido se refieren a cobros y pagos de explotación del conjunto de los frontones. Así pues, ha sido necesario llevar a cabo una serie de ajustes en dichos valores para estimar los datos de un único frontón y trabajar con ellos.

Otra dificultad que se ha advertido durante la elaboración de este trabajo está relacionada con la Tasa Social de Descuento (TSD). Tras consultar diferente bibliografía referente a la metodología para su cálculo y contactar con distintas instituciones gubernamentales a nivel nacional e incluso europeo relacionadas con este asunto, no ha sido posible disponer de la información necesaria para ello, por lo que, finalmente, se ha decidido emplear una TSD publicada a nivel europeo por la Comisión Europea para proyectos públicos.

Por último, cabe mencionar que, puesto que este trabajo supone el análisis de instalaciones deportivas, en este caso de Pelota Vasca, se espera que pueda servir como ejemplo para animar a otras entidades locales a la construcción y equipación de este tipo de infraestructuras en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Ajuntament de Paterna. (2000). *Esport a Paterna. Objectivos prioritarios*. Obtenido de <http://www.esport.paterna.es/es/quienes-somos/objetivos-prioritarios.html>
- Ajuntament de Paterna. (2010). Acta de la sesión extraordinaria y urgente celebrada por el Ayuntamiento pleno de viernes, 30 de julio de 2010. *12/2010*, (págs. 111 - 117). Paterna. Obtenido de <https://sede.paterna.es:8585/opensiac/action/catalogos?method=retrieveCatalogo&idCatalogo=1>
- Ajuntament de Paterna. (2020). *Polígono Industrial "Fuente del Jarro"*. Obtenido de <https://www.paternaciudaddeempresas.es/es/perfil-economico/areas-empresariales/poligono-industrial-fuente-del-jarro.html>
- Benito Salamanca, M., Rollón González, M., Torres Hernaiz, A., Rodríguez Prado, M., & Díaz Palacios, J. (2009). Análisis financiero del ROI/TCO de la solución completa caso Banco Internacional Universitario. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*, 10.
- Campos, J., Serebrisky, T., & Suárez-Alemán, A. (2015). Porque el tiempo pasa: evolución teórica y práctica en la determinación de la tasa social de descuento. *Banco Interamericano de Desarrollo*(IDB-TN-861), 32. Obtenido de <https://www.bivica.org/files/tasa-social.pdf>
- Castillo, J., & Zhangallimbay, D. (2021). La tasa social de descuento en la evaluación de proyectos de inversión: una aplicación para el Ecuador. *Revista de la CEPAL*(134), 78. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47285>
- Chorafas, D. (1966). *La simulation mathématique*. París: Dunod.
- Comisión Europea (2014). *Reglamento Delegado (UE) nº 480/2014 de la Comisión de 3.3.2014 que complementa el Reglamento (UE) nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones*

generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca.

Correa, F. (2003). Propuestas para la determinación de la tasa social de descuento: una revisión analítica. *Semestre Económico*, 6(11), 9. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5248625>

Correa, F. (2006). La tasa de descuento y el medio ambiente. *Lecturas de Economía*(64), 96. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1552/155213360004.pdf>

Edwards, G. (2016). Estimación de la tasa social de descuento a largo plazo en el marco de los sistemas nacionales de inversión. Aplicación al caso chileno. *El Trimestre Económico*, 83(329), 102. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v83n329/2448-718X-ete-83-329-00099.pdf>

FFPCV. (2016). Pelota Vasca, la madre del Frontenis. En FFPCV, *Curso Federativo entrenador de frontenis (iniciación)* (págs. 6 - 9). Valencia: Trabajo sin publicar.

FIPV. (2010). *Normativa de Instalaciones Deportivas de Pelota Vasca*. Obtenido de <https://fipv.net/normativa-de-instalaciones-nidepv/>

FPCLM. (30 de mayo de 2016). *Federación de Pelota de Castilla-La Mancha*. Obtenido de Historia de la Federación de Pelota de Castilla-La Mancha: <https://www.fpclm.es/index.php/federaci%C3%B3n/historia.html>

Grupo Innovaris Consultores. (13 de septiembre de 2021). *El análisis de viabilidad económica y financiera como clave para reducir la incertidumbre*. Obtenido de El análisis de viabilidad económica y financiera como clave para reducir la incertidumbre: <https://grupoinnovaris.com/el-analisis-de-viabilidad-economica-y-financiera-como-clave-para-eliminar-la-incertidumbre/>

Guzmán Guerrero, M. (1997). Estimación de la tasa social de descuento en España: aplicación a la evaluación de inversiones públicas en la agricultura. *Revista española de economía agraria*(180), 16. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2154117>

INE. (2021). *Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero*. Obtenido de <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2903>

- Izar Landeta, J. (2019). *Modelos matemáticos para la toma de decisiones*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Rosenstiehl , P., & Ghouila-Houri, A. (1960). *Les choix économiques: décisions séquentielles et simulation* (Vol. I). París: Dunod.
- Souto, G. (2003). *Tasas de descuento para la evaluación de inversiones públicas: estimaciones para España*. Barcelona: Instituto de Estudios Fiscales. Obtenido de https://www.ief.es/docs/destacados/publicaciones/papeles_trabajo/2003_08.pdf?msclkid=5696d3a9d10b11ec87d10c53400849db
- Suárez Suárez, A. S. (2014). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa* (22 ed.). Madrid: Pirámide.

ANEXOS

I. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Para llevar a cabo una mejora en nuestra sociedad es importante comprometerse con ella y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados en la Agenda 2030. En este estudio también se tiene este objetivo en mente y a continuación se reflexionará sobre el vínculo existente entre este Trabajo de Fin de Grado y los ODS. El presente trabajo está estrechamente relacionado con los ODS número 3, 5 y 10.

En primer lugar, se relaciona este trabajo con el ODS número 3: salud y bienestar, ya que el análisis llevado a cabo en estas páginas confronta las diferentes opciones de construcción de una instalación deportiva para elegir posteriormente la mejor. A través de ello, se le está dando visibilidad a un deporte y se anima a fomentar su práctica, lo cual lleva nuevamente al ODS número 3, dado que el deporte está estrechamente relacionado con la salud tanto física como mental.

En segundo lugar, por lo que respecta al ODS número 10: reducción de las desigualdades, cabe mencionar que, en el deporte tratado en este trabajo, el frontón, se trata de llegar a todas las personas y se fomenta la inclusión de los más vulnerables. Un ejemplo de ello es la celebración del I Campeonato de España de Pelota Adaptada en diciembre de 2021, en el cual competían personas con Discapacidad Intelectual y Discapacidad Física.

Por otra parte, siguiendo con las desigualdades y en relación con el ODS número 5: igualdad de género, en el presente trabajo se está tratando un deporte en el cual no importa el género de los jugadores. Mujeres y hombres participan en los encuentros y competiciones, tanto a nivel autonómico como nacional, jugando en algunos casos juntos, como sucedió en diciembre de 2021 en el Torneo Mixto celebrado en Zaragoza, al cual acudieron equipos de distintos sitios de España (País Vasco, Castilla y León, La Rioja y Comunidad Valencia).

Por último, aparte de que se fomenta la inclusión de la mujer en la práctica del deporte a través de distintos programas, también se fomenta su participación en los puestos de decisión en los órganos de gobierno, como, por ejemplo, a través del programa nacional “Mujer y Pelota”.

II. MUESTRA DE LAS ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN

ALTERNATIVA 1. FRONTÓN DESCUBIERTO CON PARED DE HORMIGÓN

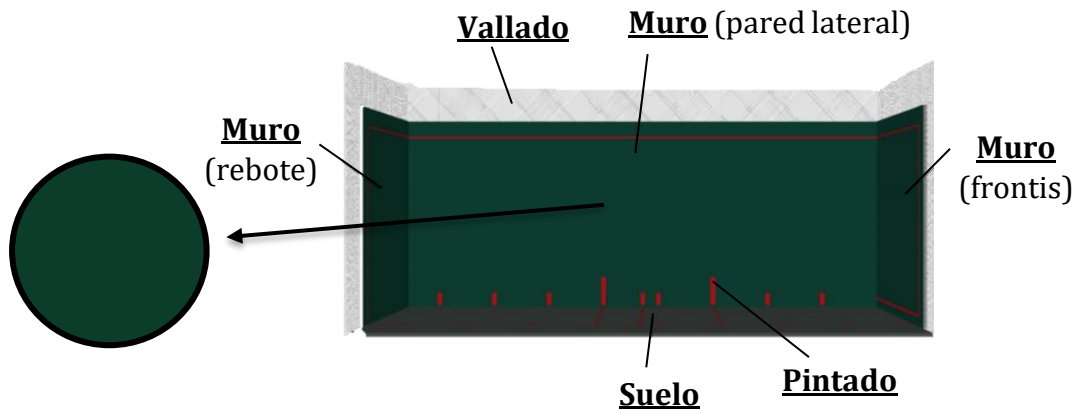


Ilustración 1. Frontón descubierto con pared de hormigón

ALTERNATIVA 2. FRONTÓN DESCUBIERTO CON PARED DE MURO

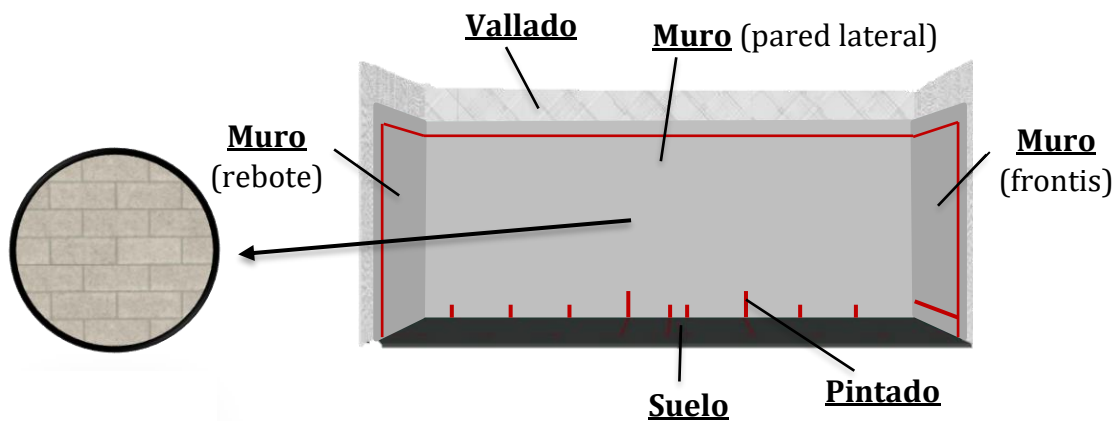


Ilustración 2. Frontón descubierto con pared de muro

ALTERNATIVA 3. FRONTÓN CUBIERTO CON PARED DE HORMIGÓN

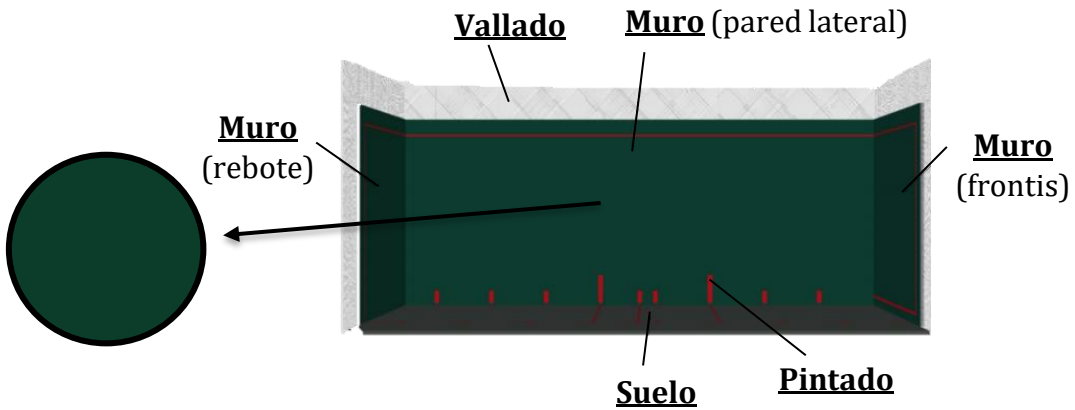


Ilustración 3. Fase 1 del frontón cubierto con pared de hormigón

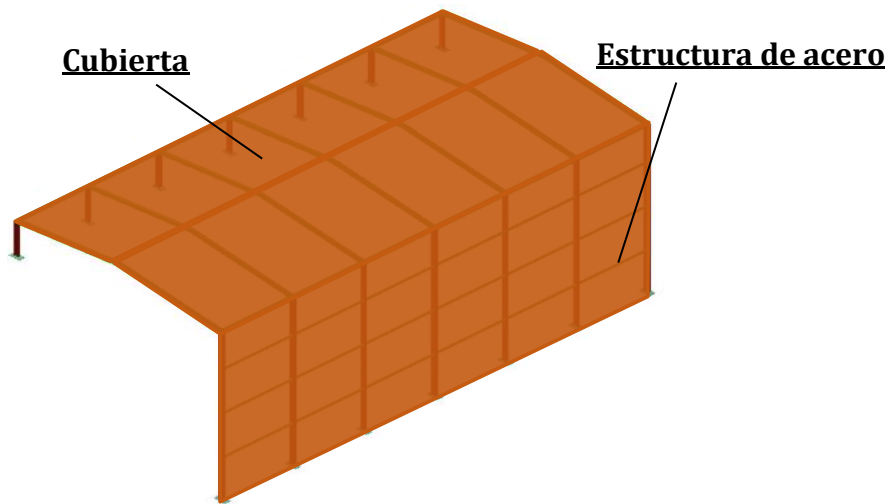


Ilustración 4. Fase 2 del frontón cubierto con pared de hormigón

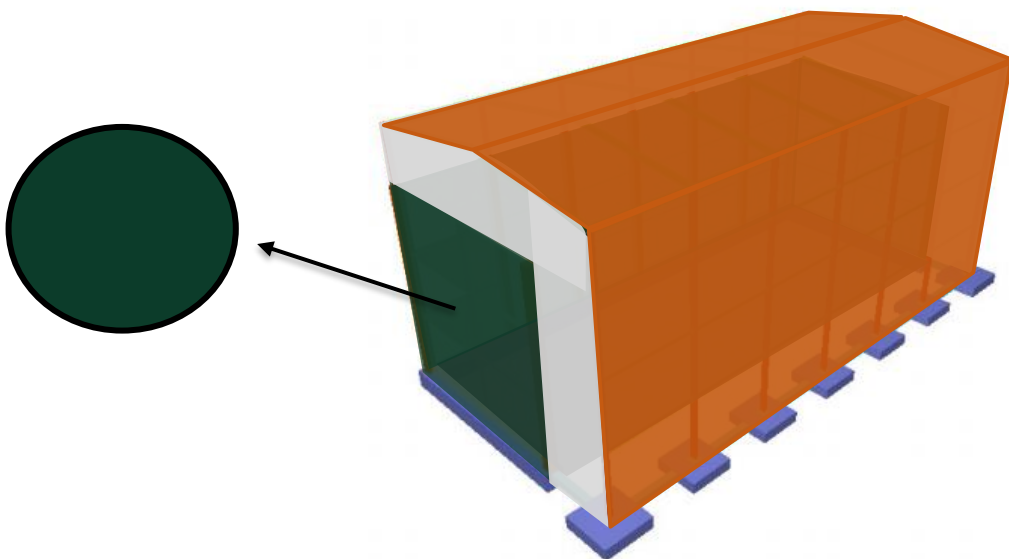


Ilustración 5. Frontón cubierto con pared de hormigón

ALTERNATIVA 4. FRONTÓN CUBIERTO CON PARED DE MURO

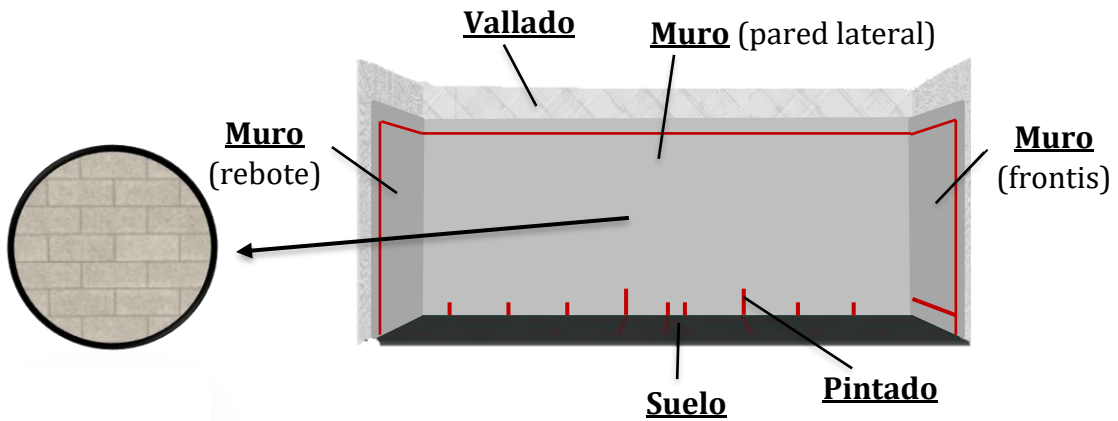


Ilustración 6. Fase 1 del frontón cubierto con pared de muro

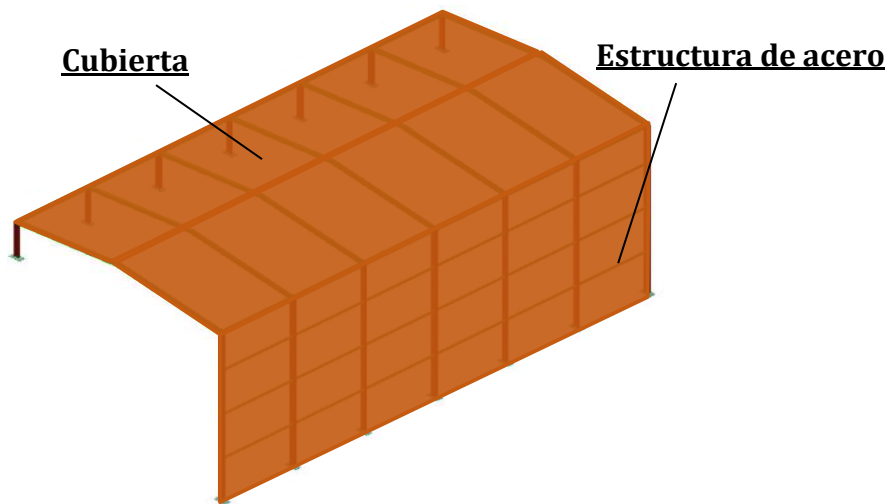


Ilustración 7. Fase 2 del frontón cubierto con pared de muro

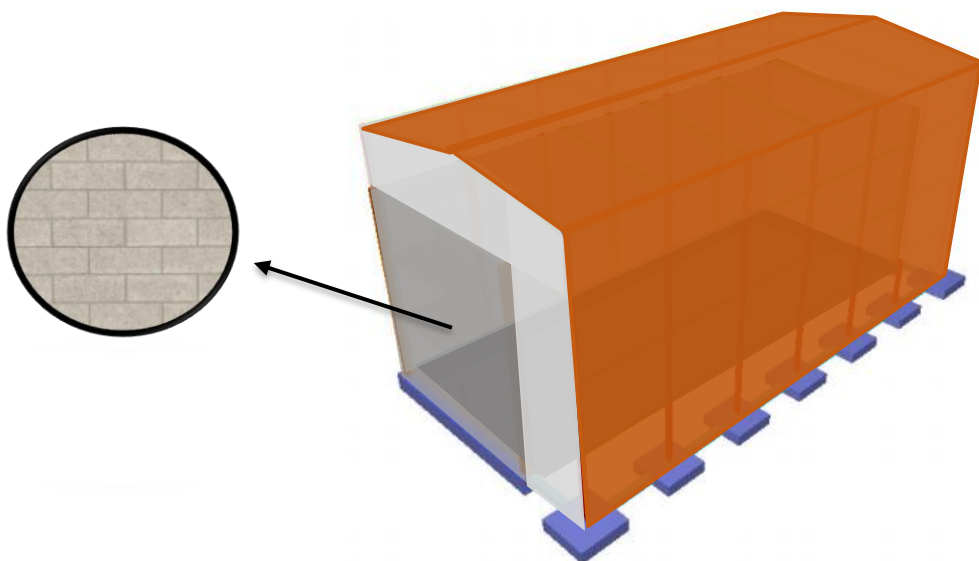


Ilustración 8. Frontón cubierto con pared de muro