



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

**Plan de Negocio para SiteGuard:
Estrategia Comercial de una Solución
SaaS Predictiva para Towercos Europeas**

Autor: Gonzalo Muñoz Navarro
Director: Rafael Castellote Azorín

MADRID | Junio 2026

Resumen

Este trabajo desarrolla el business plan de AD HOC, una startup B2B en fase de diseño cuyo producto es una herramienta de Machine Learning dirigida a compañías de torres de telecomunicaciones (towercos) europeas. La herramienta identifica qué contratos de arrendamiento de suelo presentan mayor riesgo de no ser renovados por el arrendador, ordenándolos por nivel de riesgo, lo que permite a la towerco intervenir de forma preventiva sin necesidad de comprar el terreno ni elevar su apalancamiento, que es la alternativa actual del sector. El proyecto se justifica por tres factores estructurales que se refuerzan entre sí: la saturación de la red macro española y la densificación 5G mediante small cells que cooperan con las torres existentes en lugar de sustituirlas, lo que multiplica el coste de perder un emplazamiento; la creciente actividad de los agregadores de arrendamientos de suelo como amenaza emergente sobre los contratos de terreno; y la opacidad analítica con la que el sector gestiona uno de sus costes estructurales más relevantes.

La propuesta de valor se articula sobre tres pilares: el dato propietario como ventaja competitiva sostenible, evaluado mediante el marco VRIO; la transformación del modelo de servicio desde una posición predominantemente reactiva en lo analítico hacia una preventiva; y un modelo de ingresos de dos componentes en el que la viabilidad descansa exclusivamente sobre una suscripción base recurrente, dejando el cobro variable por éxito como opcionalidad. La arquitectura de modelado propuesta es de aprendizaje federado: varios clientes entrenarían de forma colaborativa un modelo compartido sin que sus datos crudos salgan nunca de sus servidores, ya que lo que se intercambia durante el entrenamiento son los parámetros del modelo y no los datos. La confidencialidad nace precisamente de que el dato no se comparte. Conviene matizar que este beneficio colectivo entre clientes, el llamado efecto red, es una característica del diseño que se materializa a medida que entran clientes: con un primer cliente ancla existe un modelo entrenado sobre los datos de una sola compañía, y la federación propiamente dicha pertenece a una fase posterior. Este enfoque, inspirado en el precedente comercialmente validado de la biotech Owkin, aborda la objeción de confidencialidad propia de un mercado oligopólico. El análisis estratégico mediante PESTEL, las cinco fuerzas de Porter, VRIO y la matriz DAFO-CAME, junto con una estructura de costes y un plan de financiación contruidos sobre un equipo fundador reducido, configuran una propuesta defendible en el contexto europeo del sector.

Palabras clave: machine learning, business plan, startup B2B, towerco, aprendizaje federado, riesgo de no renovación, infraestructura 5G, SaaS, ground lease

Abstract

This project sets out the business plan for AD HOC, a B2B start-up currently in the design phase, whose product is a machine learning tool aimed at European telecommunications tower companies (towercos). The tool identifies which land lease agreements are at greatest risk of not being renewed by the landlord, ranking them by risk level, which allows the towerco to take preventive action without having to purchase the land or increase its leverage, which is the current industry standard. The project is justified by three mutually reinforcing structural factors: the saturation of the Spanish macro network and 5G densification through small cells that cooperate with existing towers rather than replacing them, which multiplies the cost of losing a site; the growing activity of land lease aggregators as an emerging threat to land contracts; and the analytical opacity with which the sector manages one of its most significant structural costs.

The value proposition is built on three pillars: proprietary data as a sustainable competitive advantage, assessed using the VRIO framework; the transformation of the service model from a predominantly reactive analytical approach to a proactive one; and a two-part revenue model in which viability rests exclusively on a recurring base subscription, with variable success-based fees offered as an optional extra. The proposed modelling architecture is based on federated learning: several clients would collaboratively train a shared model without their raw data ever leaving their servers, as it is the model parameters—not the data—that are exchanged during training.

The value proposition is built on three pillars: proprietary data as a sustainable competitive advantage, assessed using the VRIO framework; the transformation of the service model from a position

Confidentiality stems precisely from the fact that the data is not shared. It should be noted that this collective benefit among customers, the so-called network effect, is a design feature that materialises as customers join: with an initial anchor customer, there is a model trained on data from a single company, and the federation itself belongs to a later phase. This approach, inspired by the commercially validated precedent of the biotech firm Owkin, addresses the confidentiality concerns typical of an oligopolistic market. Strategic analysis using PESTEL, Porter's five forces, VRIO and the SWOT-CAME matrix, together with a cost structure and a financing plan built around a small founding team, form a defensible proposition within the European context of the sector.

Translated with DeepL.com (free version)

Keywords: machine learning, business plan, B2B startup, towerco, federated learning, non-renewal risk, 5G infrastructure, SaaS, ground lease.

Contenido

- 1. Introducción..... 6
 - Contexto y justificación 6
 - Objetivos del trabajo 7
 - Objetivo general..... 7
 - Objetivos específicos..... 7
 - Metodología 7
 - Estructura 8
 - Limitaciones..... 8
- 2. Descripción del negocio y propuesta de valor..... 9
 - Concepto de negocio 9
 - Precisión conceptual: dos fenómenos de churn distintos..... 10
 - Producto y servicio 11
 - Propuesta de valor..... 12
 - Posicionamiento 12
 - Objetivos a corto y medio plazo 13
- 3. Análisis de mercado y entorno 13
 - Tendencias del sector 13
 - Análisis PESTEL..... 14
 - Las cinco fuerzas de Porter (aplicadas a AD HOC) 16
 - Análisis de demanda 18
 - Mapa competitivo..... 18
 - Oportunidad detectada 20
- 4. Cliente objetivo 20
 - Perfil de empresa objetivo..... 20
 - Mapa de stakeholders 20
 - Pain points operativos 21
- 5. Modelo de negocio 21
 - Business Model Canvas..... 21
 - Arquitectura de ingresos 22
 - El precedente Owkin como validación de la captura de valor 23
 - Modelo de captación B2B..... 24

6.	Análisis estratégico	24
	Análisis VRIO del dato propietario.....	24
	DAFO	25
	Matriz CAME con indicadores.....	27
7.	Plan de marketing y ventas B2B	27
	Estrategia de entrada al mercado B2B	27
	Posicionamiento y construcción de marca	28
	Estrategia de comunicación.....	28
	El Key Account Manager como eje del modelo comercial	28
	Altavoces y socios institucionales.....	29
8.	Plan de operaciones y organización	30
	Arquitectura de negocio	30
	Onboarding de cliente y SLAs	30
	Seguridad del dato y certificación	30
	Recursos, organización y roles.....	31
	Marco legal y estructura societaria	31
	Indicadores operativos	32
9.	Plan económico-financiero	32
10.	Conclusiones	39
11.	Bibliografía	41

1. Introducción

Contexto y justificación

El sector de la infraestructura pasiva de telecomunicaciones ha vivido en menos de una década una transformación profunda en Europa. La aparición de las *tower companies* (en adelante, *towercos*), empresas especializadas en la propiedad y operación neutral de torres celulares, ha desplazado el modelo tradicional en el que cada operador móvil mantenía su propia red. En España el proceso ha sido especialmente rápido: a cierre de 2023, alrededor del 85 % de las aproximadamente 45.000 torres macro nacionales estaba ya en manos de cuatro operadores neutrales —Cellnex, American Tower, Vantage Towers y TOTEM— (EY-Parthenon para EWIA, 2024). Esta concentración se inscribe en una tendencia europea igualmente acelerada: la cuota de las *towercos* independientes en el conjunto de Europa pasó del 17 % en 2018 al 39 % en 2023 (EY-Parthenon para EWIA, 2024).

De forma paralela, el despliegue del 5G en España se ha apoyado mayoritariamente en la reutilización de las torres macro existentes, equipándolas con nuevo material radio y con tecnología *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS), que permite reaprovechar bandas 4G para servicio 5G. Alrededor del 80 % de las celdas 5G activas en el país se han implementado sobre antenas 4G mediante esta tecnología (Bandaancha, 2024). La densificación adicional que exigen los servicios 5G de alta capacidad se está resolviendo mediante *small cells*, microceldas de baja potencia instaladas en farolas, fachadas o mobiliario urbano que cooperan con las torres macro en lugar de sustituirlas (Bandaancha, 2025). La consecuencia, que vertebra todo este trabajo, es doble: la saturación del suelo disponible impide multiplicar las torres macro y, en ese contexto, perder un emplazamiento existente se ha vuelto crítico y costoso.

Esta arquitectura tiene implicaciones que el sector reconoce, pero que no ha abordado de manera sistemática. Las propias compañías advierten en sus informes anuales que la no renovación por parte de los propietarios del suelo, o la transferencia de sus contratos a empresas agregadoras, puede afectar a su capacidad de renovar arrendamientos en términos viables (American Tower, 2025). El coste de perder un emplazamiento es elevado: una estimación construida por partidas —lucro cesante, desmontaje de la torre, búsqueda y negociación de un nuevo emplazamiento, estudios técnicos, permisos urbanísticos, CAPEX de la nueva torre y posibles penalizaciones por incumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio con los operadores— sitúa esa pérdida entre 55.000 € en los escenarios favorables y 165.000 € en los desfavorables. Se trata de una estimación propia, no de una cifra publicada por las compañías, ya que estas no divulgan el coste unitario de perder un site; su desglose detallado se recoge en el capítulo 9 y en los anexos. Pese a la magnitud

del riesgo, ninguna towerco europea publica su tasa de no renovación de suelo, y la gestión de ese riesgo sigue siendo predominantemente reactiva en su dimensión analítica.

Objetivos del trabajo

Objetivo general

Diseñar y evaluar la viabilidad económica, estratégica y operativa de SiteGuard como *startup* B2B europea que ofrezca a las compañías de torres de telecomunicaciones una herramienta de *Machine Learning* para la gestión preventiva del riesgo de no renovación de los contratos de arrendamiento de suelo.

Objetivos específicos

1. Caracterizar el sector de las *towercos* en España y en los principales mercados europeos, atendiendo a su estructura competitiva, modelo de negocio y posición financiera, mediante el análisis PESTEL y las cinco fuerzas de Porter.
2. Identificar el perfil del cliente B2B objetivo, el mapa de *stakeholders* relevante en el proceso de adopción y los *pain points* operativos que la herramienta resuelve.
3. Evaluar el carácter de ventaja competitiva sostenible del dato propietario mediante el marco VRIO.
4. Definir el modelo de negocio mediante el *Business Model Canvas* y formular una arquitectura de ingresos coherente con el gasto que el cliente ya destina a asegurar su suelo y con la captura de valor demostrada por precedentes comparables.
5. Construir un plan de marketing y ventas B2B adaptado a un mercado oligopólico con ciclo de venta largo.
6. Desarrollar un plan económico-financiero a cinco años con tres escenarios, análisis de sensibilidad y evaluación de la sostenibilidad real —incluida la remuneración del fundador—, sobre la base de un equipo fundador reducido.

Metodología

La metodología combina cuatro componentes. El primero es la revisión sistemática de información sectorial pública: cuentas anuales e informes de las principales *towercos* europeas y norteamericanas, notas regulatorias de la CNMC y del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, análisis de agencias de *rating* como Fitch, prensa especializada y blogs jurídicos profesionales. El segundo es la revisión de literatura académica sobre predicción de abandono en contextos B2B y sobre aprendizaje federado, esta última como fundamento de la

evolución futura del producto. El tercero es la aplicación de herramientas reconocidas de análisis estratégico empresarial: PESTEL, las cinco fuerzas de Porter, VRIO, la matriz DAFO-CAME y el *Business Model Canvas*. El cuarto es la construcción de un modelo económico-financiero preliminar a cinco años, con estructura de costes, arquitectura de ingresos, plan de financiación y análisis de sensibilidad sobre los parámetros más críticos.

Adicionalmente, se han mantenido conversaciones informales con profesionales de la compañía propietaria del conjunto de datos, con el fin de contrastar las estimaciones del modelo con su experiencia operativa. Esta validación con una fuente primaria del sector, poco frecuente en trabajos de esta naturaleza, refuerza la solidez de los supuestos empleados.

Conviene precisar que el desarrollo técnico detallado del modelo predictivo —selección de algoritmos, ingeniería de variables y validación— se aborda en un Trabajo de Fin de Grado paralelo del autor, adscrito al grado de Análisis de Negocios. En el presente texto la dimensión técnica se trata únicamente en sus implicaciones estratégicas, comerciales y económicas, evitando solapamientos con el trabajo complementario.

Estructura

El trabajo se organiza en doce capítulos. El capítulo 2 describe el negocio, el producto y la propuesta de valor, e incluye la precisión conceptual sobre los dos fenómenos de *churn* que conviene no confundir. El capítulo 3 analiza el sector y el entorno mediante PESTEL y Porter. El capítulo 4 caracteriza al cliente objetivo, el mapa de *stakeholders* y los *pain points*. El capítulo 5 formula el modelo de negocio mediante el *Business Model Canvas* y la arquitectura de ingresos. El capítulo 6 desarrolla el análisis estratégico con VRIO, DAFO y CAME. El capítulo 7 presenta el plan de marketing y ventas. El capítulo 8 cubre el plan de operaciones y organización. El capítulo 9 desarrolla el plan económico-financiero. El capítulo 10 recoge las conclusiones; el 11, la bibliografía, y el 12, los anexos.

Limitaciones

1. **Hipótesis de partida.** La startup está en fase de diseño y varios parámetros del modelo financiero proceden de estimaciones que requerirán validación conforme avance el proyecto.
2. **Opacidad informativa** del sector. Las towercos no divulgan su tasa de no renovación de suelo ni desglosan la composición de sus carteras de arrendamientos, por lo que algunos datos proceden de estimaciones o aproximaciones que se declaran como tales.

3. **Mercado concentrado.** El universo de clientes potenciales es reducido —en torno a 20 a 24 en Europa— y con un poder de negociación considerable, lo que añade incertidumbre a las hipótesis de adopción.
4. **Dimensión geográfica.** El análisis se centra en España, con extensiones a los principales mercados europeos, y sus conclusiones no son necesariamente extrapolables a otras regiones.
5. **Naturaleza prospectiva.** Varias dinámicas analizadas —en particular la evolución de los agregadores de suelo en Europa o el desarrollo del Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial— están sujetas a incertidumbre.

2. Descripción del negocio y propuesta de valor

Concepto de negocio

SiteGuard se concibe como una *startup* B2B europea que comercializa, en modalidad *Software como Servicio* (SaaS), una herramienta de *Machine Learning* capaz de identificar qué contratos de arrendamiento de suelo presentan mayor riesgo de no ser renovados por el arrendador. El producto se dirige a compañías de torres con carteras superiores a 3.000 emplazamientos, un universo de 4 a 5 clientes potenciales en España y de unos 20 a 24 en el conjunto de Europa. La propuesta consiste en transformar la gestión de los arrendamientos de suelo desde una posición predominantemente reactiva en lo analítico —la *towerco* responde a las notificaciones de no renovación una vez recibidas— hacia una posición preventiva, en la que actúa con 12 o 18 meses de antelación sobre los contratos clasificados como de mayor riesgo. La ventaja diferencial frente a la alternativa actual del sector, que consiste en comprar el suelo o adquirir derechos de superficie para blindar los emplazamientos críticos, es que SiteGuard protege el emplazamiento sin sumar activos al balance ni elevar el apalancamiento de la *towerco*.

El alcance del cliente objetivo admite dos lentes complementarias. Desde la lente comercial, el umbral de 3.000 emplazamientos es donde la economía del producto cuadra: la suscripción base y el ciclo de venta de 16 a 25 meses justifican el esfuerzo comercial. En una *towerco* de 500 emplazamientos, un precio de unos 35 € por sitio supondría apenas 17.500 € anuales, difícilmente compatible con un ciclo de venta de dos años. Desde la lente de la calidad del modelo, en cambio, todo cliente aporta datos que lo mejoran, con independencia de su tamaño. La resolución adoptada es mantener las *towercos* de más de 3.000 emplazamientos como cliente objetivo primario, donde la venta es rentable, y tratar las *towercos* pequeñas como clientes oportunistas y bienvenidos, que aportan datos al modelo y a los que en el futuro podría ofrecerse un nivel de servicio más ligero y económico. Así no se renuncia a la mejora del modelo, pero tampoco se diluye el foco comercial.

Precisión conceptual: dos fenómenos de churn distintos

El producto exige delimitar con precisión el problema que aborda, porque en el sector coexisten dos fenómenos que comparten la etiqueta de *churn* pero son de naturaleza muy distinta, y confundirlos debilitaría el argumento.

El primero es el *churn* de inquilino: la marcha de un operador móvil de una torre. Es el fenómeno que las *towercos* reportan habitualmente cuando hablan de *churn*. American Tower lo cifra en torno al 2 % de su facturación por inquilinos y mantiene tasas de renovación próximas al 98 % sobre sus ingresos por propiedad (American Tower, 2025). Es un fenómeno bien documentado y acotado por las cláusulas contractuales.

El segundo, que es el que aborda SiteGuard, es la no renovación del arrendador del suelo: que el propietario del terreno sobre el que se asienta la torre decida no renovar el contrato. Está mucho menos divulgado y resulta crítico porque la práctica totalidad de las torres del sector se asientan sobre suelo arrendado. Los informes anuales de las principales *towercos* cotizadas lo confirman: en torno al 80 % en American Tower (American Tower, 2025), alrededor del 80 % en Cellnex (Cellnex, 2025), el 82,4 % en INWIT —que posee solo el 17,6 % de su suelo— (INWIT, 2025), cerca del 100 % en EuroTeleSites (EuroTeleSites, 2025) y una exposición próxima al 90 % en Vantage Towers (Vantage Towers, 2023); la tabla de anclas del capítulo 9 los recoge de forma consolidada. Que en torno a cuatro de cada cinco torres dependan de un contrato de suelo renovable convierte esa renovación en un coste estructural real, y de esa criticidad nacen tanto los programas de compra de suelo de las grandes *towercos* como la amenaza de los agregadores.

La relevancia de este segundo fenómeno se sostiene sobre cuatro hechos. Primero, que en torno al 80 % de las torres se asientan sobre suelo arrendado, según se acaba de detallar. Segundo, que el coste de perder un emplazamiento se sitúa entre 55.000 y 165.000 €. Tercero, que las grandes *towercos* están gastando cientos de millones de euros en comprar el suelo bajo sus torres, prueba revelada de que el riesgo les preocupa. Y cuarto, que la irrupción de los agregadores de arrendamientos añade una presión creciente sobre la renovación de esos contratos. La conjunción de estos cuatro hechos justifica que la no renovación del suelo, pese a su baja frecuencia anual, sea un problema de primer orden para una *towerco*.

Esta distinción tiene además una implicación metodológica. La tasa de no renovación de suelo no la publica directamente ninguna *towerco*. En las versiones iniciales de este trabajo se utilizó como aproximación el *churn* de inquilino reportado por American Tower, en torno al 2 %. Sin embargo, el acceso al histórico real de una *towerco* española, facilitado de forma anonimizada por el proveedor de datos, permite ahora sustituir ese *proxy* por una cifra observada: entre el 0,4 % y el 0,6 % de los emplazamientos se pierde cada año por motivos no estratégicos, es decir, por decisión

del arrendador y no por una retirada planificada de la *towerco*. Esta es la cifra conceptualmente correcta para dimensionar el problema, y se mantiene como rango, y no como punto medio, para analizar su sensibilidad en el capítulo 9.

Producto y servicio

El producto es una plataforma SaaS que la *towerco* integra con sus sistemas internos de gestión de contratos. La plataforma ingiere los datos contractuales, financieros, conductuales y operativos de cada contrato y, mediante un modelo entrenado sobre histórico real de no renovaciones, devuelve para cada contrato un nivel de riesgo, con su *score* asociado, junto con una explicación interpretable de las variables que más contribuyen a esa clasificación.

El *output* al cliente define la experiencia de uso y el valor operativo. El cliente recibe un panel en el que los contratos de su cartera aparecen ordenados por nivel de riesgo y agrupados en categorías de riesgo alto, medio y bajo. Cada contrato de riesgo alto se acompaña de los factores que han motivado esa clasificación —por ejemplo, una renta por debajo del mercado, la proximidad del vencimiento o una caída en la frecuencia de contacto comercial—, lo que permite al gestor entender el porqué y diseñar la acción de retención adecuada. El panel permite además segmentar la cartera por el valor económico del emplazamiento y por su geografía, de modo que la *towerco* concentre sus recursos comerciales donde el ratio entre coste de la intervención y valor protegido es más favorable. El sistema no se limita, por tanto, a emitir una alerta: prioriza y contextualiza, y se convierte en una herramienta de planificación de la cartera.

El sistema se apoya en una arquitectura de aprendizaje federado. En ella, los datos del cliente no abandonan sus servidores; lo que se intercambia durante el entrenamiento son las actualizaciones o parámetros del modelo, no los datos, y la agregación de esas actualizaciones produce un modelo global mejorado. El mecanismo es el corazón conceptual de la propuesta: lo que se comparte es aprendizaje, no información. Ahora bien, esa colaboración entre varios clientes pertenece a una fase posterior del proyecto. Es técnicamente viable, como demuestra el precedente de Owkin en el ámbito sanitario (Ogier du Terrail et al., 2023), pero no es trivial, pues exige armonizar esquemas de datos heterogéneos entre *towercos*, asegurar la disposición de los participantes a colaborar aunque sea a nivel de parámetros y definir una gobernanza adecuada. Con el primer cliente ancla existe, en rigor, un modelo entrenado sobre los datos de una sola compañía, y la federación propiamente dicha se materializa a medida que se incorporan clientes.

El valor económico se materializa en pérdidas evitadas mediante la retención preventiva de contratos en riesgo. Como referencia preliminar, una *towerco* con 10.000 contratos y una tasa anual de no renovación de suelo de entre el 0,4 % y el 0,6 % se enfrenta a la pérdida potencial de entre 40 y 60 emplazamientos al año. Con un coste por pérdida estimado entre 55.000 y 165.000

€ —una estimación propia construida por partidas, no un dato publicado—, el valor anual en riesgo se sitúa entre 2,2 y 9,9 millones de euros. El detalle de este dimensionamiento y de su sensibilidad se desarrolla en el capítulo 9.

Propuesta de valor

La propuesta de valor de SiteGuard se articula sobre tres pilares.

El primero es el dato propietario y la arquitectura federada como ventaja sostenible. SiteGuard se entrena sobre datos reales de no renovaciones, no sobre simulaciones ni *proxies* indirectos. La arquitectura federada permitiría, en su fase de varios clientes, que estos contribuyan a un modelo común sin compartir datos crudos entre competidores, un esquema cuya viabilidad técnica ha demostrado Owkin en el sector biofarma y cuya lógica de captura de valor se desarrolla en el capítulo 5.

El segundo es la transformación del modelo de servicio. La herramienta desplaza al cliente desde una gestión predominantemente reactiva en lo analítico —negociar bajo presión una vez recibida la notificación de no renovación— hacia una gestión preventiva, con tiempo, criterio analítico y mejor información. Los beneficios indirectos incluyen una percepción de mayor atención por parte del arrendador, una posición negociadora reforzada y un fortalecimiento de la propuesta de valor frente a los operadores móviles, que valoran la estabilidad de la red pasiva.

El tercero es el modelo económico activo-ligero. SiteGuard protege un emplazamiento sin comprar el suelo, esto es, sin elevar el apalancamiento de la *towerco*, que es la alternativa actual. El precio de la suscripción base, como se verá, representa una fracción muy pequeña de lo que la *towerco* ya gasta en asegurar suelo, lo que hace el argumento económico especialmente robusto.

Posicionamiento

SiteGuard se posiciona como una solución analítica predictiva especializada en la no renovación de arrendamientos de suelo en *towercos*, un espacio que hoy no cubren las soluciones disponibles en el mercado. El posicionamiento se diferencia de tres categorías adyacentes, analizadas en detalle en el mapa competitivo del capítulo 3. Frente a las plataformas de gestión de arrendamientos, SiteGuard aporta capacidad predictiva, y no solo automatización de flujos de trabajo. Frente a las consultoras de transformación digital, aporta un producto SaaS escalable y la perspectiva de un efecto red federado. Y frente a un eventual desarrollo interno de las propias *towercos*, aporta especialización vertical, rapidez de implantación y un aprendizaje colectivo entre operadores que un desarrollo cerrado difícilmente alcanzaría. La frase que resume el posicionamiento es la de una capa de inteligencia preventiva sobre la cartera de suelo de la *towerco*.

Objetivos a corto y medio plazo

A corto plazo, en un horizonte de 12 a 18 meses, los objetivos son validar empíricamente la eficacia del modelo sobre el conjunto de datos disponible, alcanzando métricas de discriminación razonables sobre la clase de interés; cerrar un primer cliente español en régimen de piloto, a precio reducido a cambio de su participación en el caso de estudio; y consolidar el equipo fundador mínimo. Estos objetivos se concretan en hitos medibles que se cruzan con la matriz CAME del capítulo 6: tres *towercos* en *pipeline* activa en el mes 6, contrato piloto firmado en el mes 12 y certificación ISO 27001 disponible antes del primer contrato pleno. A medio plazo, en un horizonte de 3 a 5 años, los objetivos son alcanzar entre 3 y 7 clientes activos en España y en mercados europeos contiguos, desplegar la arquitectura federada en producción a medida que entren clientes y alcanzar el umbral de sostenibilidad real en el año 3, entendido como la cobertura de todos los costes operativos —incluida una remuneración de mercado del fundador— sin dependencia recurrente de capital externo.

3. Análisis de mercado y entorno

Tendencias del sector

. El sector de las *towercos* en Europa atraviesa un momento de madurez competitiva tras un ciclo inversor extraordinario entre 2018 y 2022, en el que las operaciones de fusiones y adquisiciones alcanzaron múltiplos sin precedentes, como resume la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Principales operaciones de M&A en el sector towerco europeo (2018-2025)

Operación	Año	Múltiplo (EV/EBITDAaL)	Valor por sitio	Comprador
Telxius (España/Alemania)	2021	~30x (OIBDAaL)	~250.000 €	American Tower
Hivory (Francia)	2021	~25x	~500.000 €	Cellnex
Vantage Towers	2022	~26x	~198.000 €	KKR, GIP y Vodafone
GD Towers (Alemania)	2022	~27x	~430.000 €	DigitalBridge e IFM
Tendencia 2023-2025	—	~15-20x	—	Compresión por tipos

Estas valoraciones tienen una lectura directa para el problema que aborda SiteGuard. Cuando el mercado paga entre 250.000 y 500.000 € por torre en una operación de adquisición, revela el valor estratégico capitalizado del activo. Conviene no confundir esa cifra con el coste operativo de reponer un emplazamiento perdido, que se sitúa entre 55.000 y 165.000 € (capítulo 9): la primera

mide cuánto vale el activo en el mercado; la segunda, cuánto cuesta sustituirlo. Ambas magnitudes apuntan en la misma dirección —perder un emplazamiento destruye valor—, pero responden a preguntas distintas.

Una tendencia estructural relevante es la creciente importancia de la propiedad del suelo. Las grandes *towercos* han puesto en marcha programas de adquisición de los terrenos sobre los que se asientan sus torres. American Tower destinó 217 M\$ a la compra de arrendamientos de suelo en 2025 y mantiene cerca del 80 % de sus torres sobre suelo arrendado, con el 56 % de esos contratos venciendo en 2035 o después (American Tower, 2025). INWIT, que posee solo el 17,6 % del suelo de sus torres, ha anunciado un plan de adquisición en torno a 200 M€ para el periodo 2026-2030 (INWIT, 2025). Cellnex ha creado un Departamento de Adquisición de Terrenos y una actividad específica de seguimiento mensual de "emplazamientos en Riesgo", con anticipos y derechos de uso de suelo en torno a 118 M€ en 2025 (Cellnex, 2025). Y Vantage Towers ejecuta un programa de *Ground Lease Buyout* que ya acumula 1.870 contratos, la mitad de su objetivo de asegurar el 10 % de su cartera (Vantage Towers, 2023). Estas inversiones constituyen una validación cualitativa del valor que el sector concede a proteger sus emplazamientos, y son precisamente la alternativa intensiva en capital frente a la que SiteGuard ofrece una vía activo-ligera.

Una segunda tendencia es la creciente actividad de los agregadores de arrendamientos de suelo, empresas que adquieren contratos ofreciendo a los propietarios pagos únicos que pueden equivaler a más de diez años de renta acumulada. En Estados Unidos esta industria está consolidada y controla entre el 15 % y el 20 % de los terrenos bajo torres; en Europa la penetración es todavía baja, por debajo del 5 %, pero la adquisición de Radius Global Infrastructure por DigitalBridge y EQT en 2023, por unos 3.000 M\$, marca un punto de inflexión. Esta dinámica es relevante para SiteGuard porque su producto ayuda a la *towerco* a anticiparse a la captura de un contrato por parte de un agregador, como se detalla en el análisis de las cinco fuerzas y en el capítulo 4.

Análisis PESTEL

El análisis PESTEL examina los factores del entorno que condicionan tanto al sector de las *towercos* como, de forma derivada, la viabilidad de SiteGuard. Cada plano se cierra con su implicación para el proyecto.

Político. El contexto es favorable al despliegue de telecomunicaciones. El Gobierno español ha movilizado, a través de fondos europeos, el Plan UNICO para 5G, con aproximadamente 598 M€ entre 2023 y 2025 destinados a municipios pequeños. A escala europea, el *Gigabit Infrastructure Act*, aprobado en 2023, refuerza la facilitación de despliegues. *Implicación para SiteGuard:* el

impulso público al 5G mantiene la relevancia estratégica de la red de torres, aunque no afecta de forma directa a la actividad de la *startup*.

Económico. La subida de tipos de interés ha enfriado las grandes operaciones y ha llevado a compañías como Cellnex a una fase de consolidación financiera. *Implicación para SiteGuard:* esta circunstancia refuerza la propuesta, ya que las *towercos* buscan optimizar la rentabilidad de sus activos existentes y proteger su EBITDAaL frente a riesgos operativos, y prefieren soluciones que no consuman capital, lo que encaja con el carácter activo-ligero del producto.

Social. La oposición vecinal a las antenas, motivada por consideraciones estéticas o sanitarias, es un fenómeno recurrente. *Implicación para SiteGuard:* esta presión social recae especialmente sobre las comunidades de propietarios, el segmento de arrendador más volátil y, por tanto, el tipo de contrato cuyo riesgo de no renovación el modelo está mejor posicionado para anticipar. La cadena oposición social → *churn* de comunidades → caso de uso del modelo conecta directamente este plano con el producto.

Tecnológico. El despliegue 5G en España se basa en la reutilización de torres existentes y en la densificación mediante *small cells*, eximidas de licencias urbanísticas por la Ley General de Telecomunicaciones de 2022. *Implicación para SiteGuard:* tres factores tecnológicos sostienen a la vez la demanda y la viabilidad del proyecto. La densificación 5G eleva la criticidad de cada emplazamiento y, con ella, el coste de perderlo. La viabilidad técnica del aprendizaje federado, demostrada por Owkin (Ogier du Terrail et al., 2023), hace creíble la arquitectura propuesta. Y la madurez de las herramientas de operación de modelos y de la infraestructura *cloud* hace viable que un equipo reducido opere un producto de esta naturaleza.

Ecológico. Este plano tiene un peso limitado en el negocio, y conviene reconocerlo así en lugar de forzar contenido. El único ángulo relevante es que evitar el desmontaje y la reconstrucción de torres reduce la huella material y energética, un argumento útil para el *reporting* ESG de las *towercos* cotizadas. *Implicación para SiteGuard:* es un beneficio secundario, incorporable a la narrativa comercial pero no central.

Legal. Es el plano más relevante para el proyecto. El Reglamento Europeo de Inteligencia Artificial de 2024 clasifica los sistemas de IA por nivel de riesgo, y la predicción de no renovación de contratos arrendaticios no encaja en ninguna de las categorías de alto riesgo del Anexo III, por lo que se sitúa en la categoría de riesgo limitado, con obligaciones de transparencia básica. El Reglamento General de Protección de Datos exige una base de legitimación para el tratamiento de datos personales de arrendadores particulares, siendo el interés legítimo la opción más natural, y la arquitectura federada refuerza la posición desde la perspectiva de la minimización de datos. Además, la Ley General de Telecomunicaciones española no permite la prórroga forzosa de

arrendamientos vencidos contra la voluntad del propietario, como confirmó la jurisprudencia reciente. *Implicación para SiteGuard*: la combinación de una clasificación regulatoria favorable, un relato sólido de minimización de datos y, sobre todo, la imposibilidad legal de forzar la renovación es precisamente lo que convierte la prevención temprana en algo valioso. Si la *towerco* no puede obligar al arrendador a quedarse, anticipar su marcha es la única defensa eficaz.

Las cinco fuerzas de Porter (aplicadas a AD HOC)

A diferencia de un análisis sectorial al uso, este apartado aplica el modelo de las cinco fuerzas a la posición competitiva de SiteGuard como proveedor de software, y no a la industria de las *towercos*, cuya dinámica se ha tratado en el apartado de tendencias. El objeto de análisis es, por tanto, el mercado en el que SiteGuard compite.

Rivalidad entre competidores existentes (baja). En el nicho específico de la analítica predictiva para la no renovación de suelo, la rivalidad es actualmente baja. Los actores más próximos son las plataformas de gestión de arrendamientos y los proveedores de analítica de propósito general, pero ninguno ofrece hoy una solución especializada en este problema. Esta baja rivalidad refleja el espacio en blanco que SiteGuard pretende ocupar.

Amenaza de nuevos entrantes (media y creciente). La barrera de entrada tecnológica no es insalvable, por lo que el riesgo real no procede de nuevas *startups*, sino de dos frentes: el desarrollo interno por parte de las grandes *towercos*, que disponen de capacidades analíticas propias, y el movimiento hacia este nicho de proveedores de IA de propósito general. Frente a ambos, la defensa de SiteGuard reside en la especialización vertical y en el efecto red federado, que un desarrollo interno cerrado no puede alcanzar.

Poder de negociación de los proveedores (alto al inicio). Los proveedores relevantes son tres: la infraestructura *cloud*, cuyo poder es bajo dada la competencia entre AWS, Azure y Google Cloud; el talento de ciencia de datos, escaso y, por tanto, con poder de negociación; y, de forma crítica en la fase inicial, el primer cliente que aporta los datos de entrenamiento. Este último tiene un poder considerable al principio, porque sin su conjunto de datos no hay modelo, lo que justifica las condiciones ventajosas que se le ofrecen en el piloto.

Poder de negociación de los clientes (muy alto, la fuerza dominante). Es la fuerza más intensa del análisis y la que más condiciona la estrategia. El universo de compradores es muy reducido —de 20 a 24 *towercos* a escala global—, está concentrado, opera con ciclos de compra largos y dispone de la capacidad de construir una solución interna como alternativa. Esta concentración otorga a cada cliente un poder de negociación elevado y convierte la relación con cada uno en estratégica.

Amenaza de sustitutos (media). El principal sustituto no es otro software, sino la alternativa actual de la *towerco*: los programas de compra de suelo, caros e intensivos en capital pero que constituyen el statu quo, junto con la gestión manual mediante hojas de cálculo y el software de gestión sin capacidad predictiva. SiteGuard compite, por tanto, tanto contra herramientas como contra la inercia de los métodos establecidos.

Dentro de esta última fuerza conviene situar una dimensión menos evidente pero relevante: la rivalidad horizontal entre *towercos*. Cuando un arrendador no renueva con su *towerco* actual, una competidora puede ofrecerle desplegar su propia infraestructura en el mismo emplazamiento, de modo que la torre perdida no solo es un coste interno, sino, potencialmente, un activo transferido al competidor. Conviene enmarcar el poder del arrendador en esa asimetría de costes: para el propietario no renovar es una decisión trivial, mientras que para la *towerco* perder el emplazamiento es muy costoso, entre 55.000 y 165.000 €, y esa asimetría es la que confiere al arrendador una palanca real pese a ser individualmente débil. Aquí el valor de SiteGuard se concreta en una lógica de tres pasos —predecir, priorizar y *preempt*—: el modelo predice qué contratos están en riesgo, los prioriza por valor del emplazamiento y permite a la *towerco* adelantarse, mediante reenganche comercial, renegociación o compra selectiva de ese suelo concreto, antes de que un agregador o una *towerco* rival lo capture. Los contratos especialmente vulnerables a una oferta de agregador —los de renta baja, antigüedad alta y vencimiento próximo— pueden marcarse de forma específica para esa actuación temprana.

inercia de los métodos establecidos.

Dentro de esta última fuerza conviene situar una dimensión menos evidente pero relevante: la rivalidad horizontal entre *towercos*. Cuando un arrendador no renueva con su *towerco* actual, una *towerco* competidora puede ofrecerle desplegar su propia infraestructura en el mismo emplazamiento, de modo que la torre perdida no solo es un coste interno sino, potencialmente, un activo transferido al competidor. Conviene además enmarcar el poder del arrendador en esa asimetría de costes: para el propietario no renovar es una decisión trivial, mientras que para la *towerco* perder el emplazamiento es muy costoso, entre cien mil y doscientos cincuenta mil euros, y esa asimetría es la que confiere al arrendador una palanca real pese a ser individualmente débil. Aquí el valor de AD HOC se concreta en una lógica de tres pasos, predecir, priorizar y *preempt*: el modelo predice qué contratos están en riesgo, los prioriza por valor del emplazamiento y permite a la *towerco* adelantarse, mediante reenganche comercial, renegociación o compra selectiva de ese suelo concreto, antes de que un agregador o una *towerco* rival lo capture. Los contratos especialmente vulnerables a una oferta de agregador, los de renta baja, antigüedad alta y vencimiento próximo, pueden marcarse de forma específica para esa actuación temprana.

Análisis de demanda

El mercado direccionable se dimensiona mediante el enfoque TAM, SAM y SOM, habitual en un business plan.

El **mercado total direccionable (TAM)** se estima a partir de los más de doscientos mil emplazamientos europeos en manos de towercos. A un precio de suscripción base del orden de treinta y cinco euros por sitio y año, el TAM asciende a aproximadamente siete millones de euros anuales solo en concepto de suscripción base, sin contar el potencial adicional del cobro variable por éxito.

El **mercado abordable (SAM)** lo constituyen las aproximadamente veinte a veinticuatro towercos con carteras superiores a tres mil emplazamientos, que en conjunto suman del orden de cien mil a ciento noventa mil emplazamientos direccionables, equivalentes a un rango de entre tres coma cinco y seis coma siete millones de euros anuales de suscripción base.

El **mercado que se aspira a capturar (SOM)** se corresponde con los tres a siete clientes proyectados a cinco años, equivalentes a una facturación anual de entre uno coma uno y dos coma seis millones de euros, según las proyecciones del capítulo 9.

En cuanto al perfil de cliente, conviene reiterar la resolución adoptada en el capítulo 2: el foco comercial primario son las towercos de más de tres mil emplazamientos, donde la venta es rentable, mientras que las towercos pequeñas se consideran clientes oportunistas y bienvenidos, que aportan datos al modelo federado y a los que en el futuro podría ofrecerse un nivel de servicio más ligero. De este modo, la concentración del mercado, lejos de ser solo una limitación, simplifica el análisis comercial: una decisión de compra de uno de los grandes operadores supone un contrato significativo, y tres o cuatro contratos cubren una proporción muy elevada del mercado europeo abordable.

Mapa competitivo

El panorama competitivo puede sintetizarse en una matriz que compara a SiteGuard con las tres categorías de actores adyacentes según los atributos que definen la propuesta (tabla 3.2).

Tabla 3.2. Matriz competitiva

Atributo	Plataformas de gestión	Consultoras	Desarrollo interno	AD HOC
¿Predictivo?	No	A veces	Posible	Sí
¿SaaS escalable?	Sí	No	No	Sí

Atributo	Plataformas de gestión	Consultoras	Desarrollo interno	AD HOC
¿Efecto red federado?	No	No	No	Sí (fase posterior)
¿Especialización vertical?	Parcial	No	Sí	Sí
¿Moat de datos?	No	No	Propio limitado	Sí (cruzado)

La lectura de la matriz es la base del posicionamiento, y conviene concretarla nombrando a los actores reales de cada categoría.

La primera categoría son las plataformas de gestión de arrendamientos y de activos de torre, como Tarantula o Netgain (según fuentes divulgativas), que ofrecen automatización de flujos de trabajo, gestión documental y *dashboards* descriptivos, pero no capacidad predictiva sobre la no renovación del suelo. Resuelven el "qué tengo y cuándo vence", no el "qué contrato está en riesgo y por qué".

La segunda son las soluciones de analítica de contratos y de retención de propósito general. En la gestión del ciclo de vida del contrato (CLM) destacan actores como SirionLabs, que aplica IA a la predicción de renovaciones de contratos B2B genéricos (según fuentes divulgativas); y en retención y *churn* B2B existen plataformas maduras como Salesforce Einstein o Gainsight (según fuentes divulgativas). Ninguna está concebida para el problema específico del arrendador de suelo en *towercos*, ni dispone de las variables propias del sector.

La tercera es el desarrollo interno por parte de las propias *towercos*, que han iniciado programas analíticos —por ejemplo, el "gemelo digital" de su portal de contratos en el caso de Cellnex (según fuentes divulgativas)—. Tendría especialización, pero quedaría limitado al dato propio, sin acceso al aprendizaje cruzado entre operadores.

Por encima de estas categorías opera una fuerza de contexto que no compite con SiteGuard pero define su razón de ser: los agregadores de arrendamientos de suelo (AP Wireless, MD7 o el consolidado Radius Global). No venden software, sino que capturan los contratos de suelo y elevan las rentas; Vantage Towers reconoce explícitamente en su informe que su programa de compra de suelo persigue protegerse de esa consolidación (Vantage Towers, 2023). SiteGuard se sitúa, precisamente, como la herramienta que permite a la *towerco* anticiparse a ese movimiento.

En conjunto, SiteGuard es el único actor que combina capacidad predictiva, escalabilidad SaaS, especialización vertical y la perspectiva de un *moat* de datos cruzado. Conviene precisar que el

escaneo competitivo no es exhaustivo y que refleja la situación que se ha podido identificar con la información disponible.

Oportunidad detectada

La síntesis del análisis identifica una ventana de oportunidad. El contexto del 5G y la saturación multiplican el coste de perder un emplazamiento. La actividad creciente de los agregadores añade urgencia. La opacidad analítica deja sin atender un riesgo de magnitud sustancial. La escasez de competidores específicos configura un espacio en buena medida sin ocupar. Y la viabilidad técnica de las arquitecturas federadas, demostrada por el caso Owkin, ofrece la solución que el carácter oligopólico del sector hace necesaria.

4. Cliente objetivo

Perfil de empresa objetivo

El cliente objetivo se define por cinco atributos. El sector de actividad: *towercos* que operan en régimen de propietario neutral multiinquilino. El tamaño: carteras de al menos 3.000 emplazamientos, umbral a partir del cual el modelo genera valor significativo. La madurez digital: organizaciones con sistemas internos de gestión de contratos consolidados y cierta cultura de adopción de soluciones analíticas. La geografía: foco inicial en España y mercados europeos contiguos. Y la estructura corporativa: tanto operadores independientes como filiales cautivas de grupos de telecomunicaciones, con dinámicas de decisión ligeramente distintas.

La facturación se plantea por mercado y no por grupo. No se factura a un grupo paneuropeo sobre sus más de 100.000 emplazamientos globales, sino mercado a mercado, lo que sitúa cada contrato en carteras de unos 5.000 a 15.000 emplazamientos, mantiene los importes en rangos realistas y encaja con la palanca de expansión dentro del propio grupo.

Mapa de stakeholders

En una venta B2B compleja y de ciclo largo, comprender la composición del comité de compra es parte central de la estrategia comercial, y no un ejercicio accesorio. SiteGuard debe trabajar con cuatro perfiles diferenciados dentro de la organización cliente, y a cada uno le corresponde un mensaje específico en la estrategia de canales del capítulo 7.

El decisor suele ser el director de operaciones, el director financiero o el responsable de gestión de activos, que autoriza presupuesto y contrato y cuyos criterios son el retorno demostrable, el encaje estratégico y el riesgo de la adopción. El prescriptor o *champion* es habitualmente el responsable de gestión de cartera o de relaciones con arrendadores, que vive el problema a diario y tiene el mayor incentivo para que la herramienta se adopte; su papel es traducir la propuesta al

lenguaje interno de la compañía y facilitar el acceso a los datos. El usuario final es el equipo que utilizará el panel en su trabajo diario, cuya adopción efectiva determina el éxito del despliegue y cuyas prioridades son la usabilidad y la utilidad operativa de los resultados. Y el bloqueador potencial puede aparecer en el responsable de tecnología, con objeciones de integración o seguridad, o en el equipo legal, con cuestiones sobre el tratamiento de datos personales. La arquitectura federada y el cumplimiento explícito del Reglamento General de Protección de Datos y del Reglamento Europeo de IA están específicamente diseñados para neutralizar estas dos últimas objeciones.

Pain points operativos

La herramienta resuelve cinco dolores operativos recurrentes en la gestión de carteras de arrendamiento de suelo.

El primero es la falta de visibilidad anticipada sobre los contratos en riesgo: los responsables de cartera saben qué contratos vencen pronto y cuáles tienen rentas bajas, pero no pueden anticipar comportamientos de no renovación basados en señales conductuales. El segundo es la priorización ineficiente de la atención comercial: en carteras de miles de contratos, sin un criterio analítico la priorización se hace por proximidad al vencimiento o por valor de la renta, dejando sin detectar contratos en riesgo con vencimiento lejano pero con señales de alarma. El tercero son las negociaciones improvisadas y bajo presión, que conducen a concesiones que erosionan el valor de la relación durante el resto de su vida útil. El cuarto es la vulnerabilidad ante los agregadores de arrendamientos, que la *towerco* rara vez detecta a tiempo y frente a la cual el modelo permite la actuación temprana descrita en el capítulo 3. El quinto es la opacidad sobre el riesgo agregado de la cartera: al clasificar cada contrato por nivel de riesgo, la herramienta ofrece una vista agregada que apoya la planificación, sin pretender ser un instrumento preciso de cálculo de provisiones, lo que exigiría una calibración fina difícil de garantizar con un evento de baja frecuencia.

5. Modelo de negocio

Business Model Canvas

El segmento de clientes son las *towercos* europeas, segmentadas en tres tramos por tamaño de cartera (entrada, intermedio y enterprise), un universo de cuatro o cinco operadores en España y de 20 a 24 en Europa. La propuesta de valor es una herramienta SaaS de *Machine Learning* federado que clasifica por nivel de riesgo cada contrato de suelo con antelación suficiente para intervenir, permitiendo al cliente proteger sus emplazamientos sin comprar suelo ni elevar su apalancamiento. Los canales son el *outbound* dirigido a perfiles concretos en las *towercos*

objetivo, los eventos sectoriales clave —TowerXchange y el Mobile World Congress—, el *inbound* mediante contenido especializado y las referencias cruzadas entre clientes una vez consolidados los primeros. La relación con clientes es un modelo de *partnership* estratégico de medio y largo plazo, con venta consultiva, fase piloto y contrato recurrente, sostenido mediante gestión de éxito de cliente dedicada y reentrenamientos periódicos del modelo.

Las fuentes de ingresos son la suscripción anual recurrente y una tarifa de implantación inicial, con un cobro variable por éxito reservado como opción de evolución futura; se desarrollan en el apartado siguiente. Los recursos clave son el equipo técnico, el conocimiento sectorial, la infraestructura federada y los acuerdos con los primeros clientes que aportan los datos de entrenamiento. Las actividades clave son el desarrollo y mantenimiento del modelo y de la plataforma, la venta consultiva, la gestión de éxito de cliente y la investigación continua. Los socios clave son el primer cliente piloto que aporta el conjunto de datos de referencia, los posibles socios de infraestructura *cloud*, los asesores legales especializados y los inversores. Y la estructura de costes, dominada por el personal, se detalla en el capítulo 9.

Arquitectura de ingresos

El modelo de ingresos descansa sobre una suscripción anual recurrente, complementada por una tarifa de implantación inicial, y deja un cobro variable por éxito como opcionalidad futura. Esta estructura resuelve un problema de fondo: como el producto escanea toda la cartera para descubrir qué contratos están en riesgo, ese subconjunto es el resultado del modelo y no un dato previo, por lo que facturar únicamente sobre el porcentaje en riesgo sería circular. La solución es cobrar por el acceso y la monitorización de toda la cartera, y no por el riesgo detectado.

La suscripción base se estructura en tres tramos según el tamaño de la cartera del cliente: un tramo de entrada, para carteras inferiores a 2.000 emplazamientos, de 35.000 a 55.000 € anuales; un tramo intermedio, para carteras de 2.000 a 5.000 emplazamientos, de 120.000 a 180.000 €; y un tramo enterprise, para carteras superiores a 5.000 emplazamientos, de 250.000 a 400.000 €. A ello se añade una tarifa de implantación única de 25.000 a 30.000 €, que cubre la integración con los sistemas del cliente y la puesta en marcha. El cobro variable por éxito —un porcentaje de la pérdida evitada por cada contrato de alto riesgo efectivamente retenido tras la intervención— se mantiene como una opcionalidad de evolución futura y queda fuera del caso base.

La decisión de fondo, y probablemente la más importante de todo el modelo de negocio, es que la viabilidad se construye exclusivamente sobre la suscripción recurrente, dejando el cobro por éxito como una opcionalidad. Esto neutraliza la principal fragilidad del proyecto —la dificultad de demostrar de antemano y de forma causal que una no renovación concreta se evitó gracias a la

herramienta—, dado que ese cobro solo se activaría cuando ya existe evidencia. Un plan que no depende de su línea de ingreso más difícil de probar es un plan más sólido.

La lógica de precio se ancla en una idea sencilla: la suscripción representa un porcentaje muy reducido de lo que la *towerco* ya gasta en asegurar su suelo. Expresada por emplazamiento, queda muy por debajo de las anclas de captura de valor del sector, situadas entre 400 y 1.000 € por sitio y año, lo que posiciona la suscripción como una capa de monitorización asequible y deja que el cobro por éxito, si se activa en el futuro, tienda el puente hacia el valor pleno. En el caso base modelizado en el capítulo 9, con una cartera de clientes deliberadamente prudente, el ingreso medio por cliente se sitúa en torno a 87.000 € anuales en el año 5.

El descuento aplicado en la fase piloto —en torno al 45 % sobre el precio de entrada— se justifica por la escalabilidad del dato: el cliente ancla de cada mercado contribuye con datos que mejoran el modelo federado del que se beneficiarán los siguientes clientes. Es el efecto red de datos, en línea con el precedente de Owkin.

El precedente Owkin como validación de la captura de valor

La lógica de capturar una fracción reducida del valor que se genera al cliente encuentra un precedente útil en el sector biofarma. Owkin, una *biotech* franco-estadounidense fundada en 2016, ha construido una plataforma de aprendizaje federado que permite a hospitales y farmacéuticas colaborar sobre datos de pacientes sin que esos datos abandonen los servidores hospitalarios (Ogier du Terrail et al., 2023). La compañía cerró en noviembre de 2021 un acuerdo con Sanofi que incluía una inversión de 180 M\$ más un contrato de servicios de 90 M\$ a tres años con pagos adicionales por hitos (Sanofi, 2021), y en junio de 2022 un acuerdo con Bristol Myers Squibb por 80 M\$ iniciales más hasta 100 M\$ en hitos potenciales (Owkin, 2022). Estas operaciones la situaron por encima de los 1.000 M\$ de valoración, alcanzando la condición de unicornio.

El contexto económico de estos acuerdos resulta ilustrativo. El coste medio de desarrollar un fármaco nuevo aprobado se ha estimado en torno a 2.600 M\$ según el estudio de referencia del Tufts Center for the Study of Drug Development, si bien estimaciones más recientes y conservadoras lo rebajan sustancialmente; y diversos análisis sectoriales atribuyen a la aplicación de IA en las fases tempranas del descubrimiento de fármacos ahorros del orden del 25 % al 50 %. La lectura conjunta es que Owkin captura, vía contratos y pagos por hitos, del orden de 80 a 180 M\$ por gran cliente, frente a un ahorro potencial para ese cliente que se mide en cientos de millones por fármaco. Es decir, captura aproximadamente entre el 5 % y el 15 % del valor que ayuda a crear, dejando el grueso al cliente. Esa misma estructura de reparto —cobrar poco respecto del valor generado— es la que sostiene la arquitectura de ingresos de SiteGuard.

Modelo de captación B2B

El ciclo de venta sigue un patrón consultivo de larga duración, estándar en la venta de software empresarial a grandes cuentas, articulado en cuatro fases. La figura 5.1 lo representa como un embudo con la duración y la tasa de conversión orientativa de cada fase.

Figura 5.1. Embudo de venta B2B de AD HOC (duración y conversión orientativa por fase)

Fase	Actividad	Duración	Conversión orientativa a la fase siguiente
1. Prospección y primera reunión	Identificación del decisor y el champion; reunión exploratoria	1-3 meses	~30% de los contactos cualificados pasan a demo
2. Demostración y caso de negocio	Demo con datos sintéticos; cuantificación conjunta del valor	2-4 meses	~50% de las demos pasan a piloto
3. Piloto	Despliegue sobre un subconjunto de la cartera; evaluación conjunta	6-12 meses	~60-70% de los pilotos se convierten en contrato
4. Contrato recurrente y expansión	Contrato anual sobre la cartera completa; expansión a filiales	negociación 3-6 meses	renovación esperada cercana al 100%

Las tasas de conversión son orientativas y se irán calibrando con la experiencia comercial real, pero ilustran dos rasgos del modelo. El primero es que el embudo es estrecho en la parte alta, propio de un mercado de pocos compradores en el que la prospección es muy selectiva y nominal, y se ensancha de forma notable en la fase de piloto, ya que un piloto que llega a desplegarse rara vez deja de convertirse en contrato cuando demuestra valor. El segundo es que el ciclo completo, desde la prospección hasta el contrato recurrente, se extiende entre 16 y 25 meses para el primer cliente de cada mercado, y puede comprimirse a 12 o 18 meses para clientes posteriores apoyados en referencias. Esta duración es la que explica el desfase entre gasto e ingreso que el capítulo 9 denomina *valle de la muerte*, y por eso conviene que las hipótesis comerciales y las financieras compartan exactamente las mismas cifras.

6. Análisis estratégico

Análisis VRIO del dato propietario

Una pieza central del análisis estratégico consiste en evaluar si el dato propietario constituye una ventaja competitiva sostenible. El marco VRIO, propuesto por Barney en la tradición de la teoría

de recursos y capacidades, examina cualquier recurso atendiendo a cuatro dimensiones: valor, rareza, imitabilidad y organización.

En cuanto al **valor**, el histórico de aproximadamente 4.800 contratos a lo largo de 26 años permite entrenar un modelo predictivo sobre no renovaciones reales, en un contexto en el que el coste de cada pérdida se sitúa entre 55.000 y 165.000 €. En cuanto a la **rareza**, no existen conjuntos de datos equivalentes en manos de terceros no operadores, y se refuerza por la profundidad histórica, que abarca ciclos económicos completos, cambios regulatorios y la irrupción de los agregadores. En cuanto a la **imitabilidad** y la **organización**, conviene afinar la conclusión en el punto donde reside la objeción más evidente, la que un tribunal plantearía de inmediato: el dato lo tienen las *towercos* en sus archivos, no SiteGuard.

La respuesta a esa objeción exige precisar en qué consiste realmente la ventaja. El recurso valioso y difícil de imitar no es el dato crudo —cada *towerco* posee el suyo y SiteGuard no es propietario de ninguno—, sino una combinación que ninguna *towerco* individual puede replicar por sí sola: el acceso al dato del cliente ancla mediante un acuerdo de colaboración, la perspectiva de un conjunto de datos federado y cruzado entre varios clientes que ningún operador aislado posee, y la capacidad de modelado acumulada y especializada en este problema concreto. Es esa combinación, y no el dato en bruto, la que constituye el recurso valioso, raro y costoso de imitar. En la dimensión de **organización**, la ventaja se hace efectiva solo cuando SiteGuard conecta esos elementos en un producto operativo e integrado en los flujos del cliente, y se refuerza con cada nuevo cliente, dado que cada uno aporta datos que mejoran el modelo común. La ventaja, por tanto, se compone en el tiempo y presenta un carácter acumulativo propio de los efectos de red.

Con esta precisión, el análisis VRIO concluye que la ventaja competitiva de SiteGuard es sostenible, no porque posea un dato que otros no tengan, sino porque articula una combinación de acceso, aprendizaje cruzado y capacidad especializada que resulta inimitable para un actor individual y que se fortalece a medida que el negocio crece.

DAFO

El análisis DAFO se presenta en la tabla 6.1, en la que los elementos más relevantes de cada cuadrante se acompañan de una breve línea de implicación o racional.

Tabla 6.1. Análisis DAFO con racional

Cuadrante	Elemento	Implicación / racional
Fortalezas	Dato propietario y combinación inimitable	Ventaja sostenible según VRIO; no replicable por un actor individual

Cuadrante	Elemento	Implicación / racional
	Arquitectura federada	Resuelve la objeción de confidencialidad que en un oligopolio bloquearía la venta
	Modelo de ingresos activo-ligero	Descansa en la línea más fácil de probar (suscripción base); el éxito es opcionalidad
	Especialización vertical	Espacio sin competidores específicos identificados
Debilidades	Producto en fase de diseño	Métricas del modelo aún por validar empíricamente
	Mercado concentrado	Dependencia de muy pocos clientes; alto poder de negociación
	Equipo reducido	Cuello de botella comercial; exposición a la salida de una persona clave
	Ciclo de venta largo	Genera el valle de la muerte y exige financiación inicial
Oportunidades	Saturación 5G	Multiplica el coste de perder un emplazamiento y el valor de evitarlo
	Actividad de los agregadores	Añade urgencia a la gestión preventiva del suelo
	Programas de compra de suelo	Prueba revelada de que el riesgo preocupa al sector
	Validación federada (Owkin)	Demuestra que el modelo es viable y financiable entre competidores
	Expansión por filiales europeas	Multiplica el mercado sin multiplicar el coste de venta
Amenazas	Desarrollo interno de towercos grandes	Principal riesgo competitivo; se mitiga con el efecto red
	Concentración del mercado	La pérdida de un cliente ancla es un riesgo casi existencial
	Evolución regulatoria	Un endurecimiento del AI Act elevaría los costes de cumplimiento
	Aceleración de los agregadores	Podría transformar el problema y exigir adaptar el modelo

Matriz CAME con indicadores

La matriz CAME articula la respuesta estratégica al DAFO mediante cuatro tipos de acción, cada una asociada a un indicador medible. Estos indicadores coinciden con los hitos cuantificables de los objetivos del apartado 2.6 y con las cifras del capítulo 9, de modo que el trabajo mantenga coherencia interna.

Para **corregir** las debilidades, se propone acelerar el cierre del primer cliente piloto en un plazo máximo de 12 meses, con el indicador de contrato piloto firmado en el mes 12; diversificar la cartera comercial trabajando con al menos 3 clientes potenciales en paralelo, con el indicador de 3 *towercos* en proceso activo en el mes 6; y mitigar la dependencia de personas clave mediante documentación técnica y, en su caso, la incorporación del perfil técnico al capital.

Para **afrentar** las amenazas, se propone proteger por secreto comercial los elementos diferenciales del modelo, con el indicador de documentación legal completada en el mes 12; negociar cláusulas de *partnership* preferente con los primeros clientes; y mantener una vigilancia tecnológica y competitiva activa, con el indicador de un informe trimestral.

Para **mantener** las fortalezas, se propone reforzar el blindaje de la arquitectura federada mediante auditorías de seguridad y la obtención de la certificación ISO 27001, con el indicador de certificación alcanzada antes del primer contrato pleno; profundizar la calidad del modelo con reentrenamientos periódicos y bucle de retroalimentación; y documentar el caso de éxito del primer piloto, con el indicador de caso de estudio publicado y validado por el cliente.

Para **explotar** las oportunidades, se propone expandir geográficamente a través de las filiales europeas de clientes ya captados, con el indicador del número de mercados con cliente activo; desarrollar la propuesta de valor hacia casos de uso adyacentes, como la predicción de *churn* de inquilino o la detección de redundancias de red; y aprovechar el momento del 5G y la saturación mediante presencia en foros sectoriales.

7. Plan de marketing y ventas B2B

El plan comercial y de *go-to-market* de SiteGuard se desarrolla en detalle en el Trabajo de Fin de Grado de Carlos, cofundador del proyecto con perfil comercial. Este capítulo sintetiza sus elementos esenciales y remite a dicho trabajo para el desarrollo completo, evitando el solapamiento entre ambos TFG.

Estrategia de entrada al mercado B2B

La entrada responde a las características de la venta *enterprise* en infraestructura crítica: ciclos largos, decisión multi-*stakeholder*, exigencias de seguridad y cumplimiento, y un universo

reducido de clientes en el que cada cuenta pesa de forma significativa. De ahí una estrategia selectiva y consultiva, articulada en tres principios. El primero es la concentración del esfuerzo en un número reducido de cuentas estratégicas, con la hipótesis de captar un primer cliente de referencia en el primer año comercial y de 3 a 5 clientes en los dos primeros años. El segundo es el piloto retrospectivo como herramienta de venta: aplicar el modelo sobre los datos históricos del propio cliente para mostrarle cuántas pérdidas de los últimos años habría podido anticipar, lo que sustituye a las pruebas de concepto genéricas del SaaS. El tercero es la inversión sostenida en marca y autoridad sectorial, decisiva en un sector conservador donde la confianza pesa más que el precio.

Posicionamiento y construcción de marca

El posicionamiento se construye sobre tres atributos. La especialización vertical: SiteGuard no es una plataforma genérica, sino un producto diseñado en exclusiva para la pérdida de contratos de arrendamiento en *towercos*, foco que en un mercado B2B vertical es una ventaja, no una limitación. El rigor analítico: transparencia metodológica, disposición a validaciones independientes sobre los datos del cliente y comunicación abierta de las métricas del modelo, lo que refuerza la credibilidad ante interlocutores técnicamente sofisticados. Y la orientación al resultado del cliente: articular toda la comunicación en torno a beneficios cuantificables — emplazamientos preservados, ingresos protegidos, eficiencia del equipo—, porque la decisión final se justifica ante el consejo en términos de impacto económico.

Estrategia de comunicación

El mercado tiene dos especificidades que reorientan el esfuerzo comercial: el universo de clientes es muy reducido y altamente identificable —en torno a 10 o 15 operadores en Europa Occidental— y las decisiones son consultivas y largas, donde la confianza institucional pesa tanto como la calidad técnica. Por eso la lógica no es el marketing digital de captación masiva, cuyo modelo de embudo presupone miles de compradores, sino la comunicación corporativa B2B: ser conocido y reconocido como el referente del problema, de modo que cuando una *towerco* identifique internamente la necesidad, SiteGuard sea el nombre que aparezca de forma natural. Es una inversión más lenta de monetizar, pero la única coherente con la naturaleza del mercado.

El Key Account Manager como eje del modelo comercial

La figura central del modelo comercial es el *Key Account Manager* (KAM), gestor dedicado a una o varias cuentas estratégicas con responsabilidad integral sobre la relación. Su introducción tiene tres implicaciones operativas. La dedicación profunda a cada cuenta: dado el reducido número de clientes y su alto valor unitario, cada uno merece un dossier propio sobre su estrategia,

sus puntos de dolor y sus interlocutores, construido a partir de información pública y de la red de los socios fundadores. El ajuste del producto a cada cliente: SiteGuard no se vende cerrado, sino con capacidad de calibrarse a la tipología de contratos, las variables disponibles y las integraciones de cada *towerco*, ajustes que coordina el KAM con el equipo técnico. Y la primacía del piloto retrospectivo, que es a la vez la mejor demostración de valor y el primer entregable real del KAM a la cuenta.

Altavoces y socios institucionales

La presencia en el ecosistema sectorial se apoya en dos tipos de altavoces. Las asociaciones empresariales: en España, DigitalES, que agrupa a las grandes empresas del sector —incluidas las principales *towercos* nacionales— y funciona como interlocutor institucional y organizador de jornadas; a escala europea, la European Wireless Infrastructure Association (EWIA), específica de *towercos* independientes, con 13 *towercos* miembros operando en 23 países europeos y un parque conjunto de unos 251.000 emplazamientos. La relación se construye en tres niveles de profundidad creciente: presencia como asistente cualificado, participación como ponente o autor invitado y, por último, colaboración formal en jornadas técnicas sobre el problema que SiteGuard aborda. Las consultoras especializadas en *telco* son el segundo altavoz: divisiones sectoriales de las grandes firmas (BCG, McKinsey, Bain) y *boutiques* como Sofrecom, que tienen acceso directo a los comités directivos y pueden actuar como prescriptoras naturales. El mensaje difiere por altavoz: a las asociaciones se les habla de la dimensión sectorial del problema; a las consultoras, de la solidez técnica y la disposición a colaborar.

Estrategia de partnerships con plataformas operativas

En una fase posterior a la consolidación de los primeros clientes directos, las plataformas operativas del sector (Sitetracker, TREE y Tarantula Red Cube como referencias) cubren la gestión del ciclo de vida del emplazamiento pero no incorporan capacidades predictivas sobre la cartera de contratos con propietarios. La relación es por tanto complementaria, no competitiva: SiteGuard aporta la capa analítica especializada y las plataformas, la integración nativa con el resto del flujo operativo y el acceso a una base instalada de clientes ya digitalizados. El *partnership* puede adoptar dos formas no excluyentes —integración técnica nativa mediante un conector y distribución comercial conjunta como módulo— y en ambos casos exige haber alcanzado antes una posición de credibilidad propia con 2 o 3 clientes de referencia firmados directamente.

El dimensionamiento del mercado (TAM, SAM y SOM) se recoge en el capítulo 3 con las cifras del plan comercial de Carlos.

8. Plan de operaciones y organización

Arquitectura de negocio

Este apartado aborda la viabilidad técnica del proyecto a nivel de arquitectura de negocio, sin entrar en el detalle de implementación, que corresponde al Trabajo de Fin de Grado paralelo de Análisis de Negocios, según el *disclaimer* del capítulo 1. El objetivo es justificar que la solución es técnicamente viable y señalar los dos elementos con implicación de negocio.

El primero es la elección de una infraestructura cloud europea o multcloud, motivada por la soberanía del dato. Dado que el cliente es una towerco que maneja información sensible y que la propuesta de valor descansa en la confidencialidad, alojar la infraestructura en proveedores con presencia europea y capacidad de cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos es una decisión de negocio antes que técnica. El segundo es la capa de aprendizaje federado, que constituye el diferencial del producto: es lo que permite que, en su fase de varios clientes, cada uno contribuya al modelo común sin que sus datos salgan de sus servidores. El resto de la arquitectura —las capas de ingesta y procesamiento de datos, de modelado y de aplicación— se opera con tecnologías estándar de mercado y herramientas maduras de operación de modelos, cuya disponibilidad es precisamente lo que hace viable que un equipo reducido sostenga el producto.

Onboarding de cliente y SLAs

El proceso de incorporación de un cliente tiene una duración objetivo de 8 a 12 semanas e incluye la definición técnica, la integración de datos, el entrenamiento y validación del modelo, el despliegue del panel y la formación, y el traspaso a gestión de éxito de cliente. El contrato estándar incluye compromisos de nivel de servicio orientativos: una disponibilidad de la plataforma de al menos el 99,5 % mensual, un tiempo máximo de respuesta a incidencias críticas de 4 horas, una frecuencia de reentrenamiento trimestral y un reporte mensual de resultados.

Seguridad del dato y certificación

La seguridad del dato es un atributo crítico del producto, tanto por la sensibilidad de la información como porque sin las garantías adecuadas no se accede al proceso de compras de una operadora cotizada. Las medidas estándar incluyen el cifrado en tránsito y en reposo, la segregación lógica de datos por cliente, la auditoría de accesos, las copias de seguridad cifradas y los procesos documentados de respuesta a incidentes.

La certificación ISO 27001, o una equivalente como SOC 2, merece una consideración específica porque, para una empresa pequeña que vende a telecos cotizadas, es prácticamente obligatoria: sin ella no se supera el filtro de compras y seguridad del cliente. Debe entenderse, por tanto, como un coste de entrada al mercado y no como un gasto opcional. La primera certificación tiene un coste del orden de 15.000 a 40.000 €, según el alcance, que comprende la consultoría de implantación y la auditoría de certificación, más un coste recurrente de mantenimiento y auditorías de seguimiento. Conviene tratar esta cifra como un orden de magnitud a contrastar con presupuestos reales. Por su carácter de requisito previo, el gasto se concentra en el año 2, de modo que la certificación esté disponible antes de la conversión del primer piloto en contrato pleno. Una alternativa válida en la fase más temprana es partir de una postura de seguridad ligera acompañada de un roadmap explícito hacia la certificación.

Recursos, organización y roles

El equipo nuclear en fase inicial está formado por dos socios fundadores a tiempo completo: un perfil comercial, que asume la dirección general y la función de ventas, y un perfil técnico de ciencia de datos, responsable del producto, del modelo y de la infraestructura técnica. Esta configuración reducida es coherente con un negocio de talento y permite contener la estructura de costes durante el periodo de mayor incertidumbre, pero introduce un cuello de botella comercial que conviene reconocer de forma explícita: un solo perfil dedicado a la venta difícilmente puede sostener en paralelo varios procesos de venta de 16 a 25 meses. Las incorporaciones de un segundo perfil de ciencia de datos y de apoyo comercial se producen a partir del año 3, una vez validado el modelo y cerrado el primer cliente recurrente.

Marco legal y estructura societaria

El marco legal se articula en el plano societario, mediante un pacto de socios; en el contractual con clientes, regulando la prestación SaaS y el papel de encargado del tratamiento de datos personales conforme al Reglamento General de Protección de Datos; en el laboral; en la propiedad intelectual, protegida principalmente por secreto comercial; y en el cumplimiento del Reglamento Europeo de IA en su categoría de riesgo limitado.

La estructura societaria se cierra en dos cofundadores —el perfil comercial y el perfil técnico—, con participación en el capital sujeta a un esquema de consolidación gradual o vesting. Frente a la alternativa de un socio único fundador que se diluye progresivamente para captar financiación, la configuración con cofundador técnico se adopta por tres motivos conectados con el propio DAFO. Primero, alinea y retiene a la persona técnica clave, mitigando el riesgo de dependencia que el DAFO identifica como debilidad. Segundo, un equipo fundador completo es preferido tanto

por ENISA como por los inversores, lo que facilita la captación de financiación. Y tercero, reduce el riesgo de que la marcha de uno de los dos integrantes comprometa el proyecto. Un cap table con cofundador técnico resulta, por tanto, más sólido de cara a levantar capital que la figura de socio único en proceso de dilución.

Indicadores operativos

Los indicadores operativos clave de SiteGuard se agrupan en cuatro categorías. Los indicadores de producto, como la capacidad de discriminación del modelo en producción y los tiempos de inferencia. Los indicadores de cliente, como la satisfacción, la retención neta de ingresos y el uso efectivo del panel. Los indicadores financieros, como el ingreso recurrente, el coste de adquisición de cliente y la relación entre el valor del ciclo de vida del cliente y ese coste de adquisición. Y los indicadores operativos propiamente dichos, como la disponibilidad de la plataforma y el cumplimiento de los compromisos de nivel de servicio.

9. Plan económico-financiero

9.1. Hipótesis y enfoque

El modelo se construye a cinco años bajo un enfoque deliberadamente conservador, centrado en el mercado inicial de Iberia, y reposa sobre un conjunto explícito de hipótesis que conviene declarar de antemano para que el lector pueda contrastarlas.

La primera hipótesis es la de ingresos. SiteGuard se comercializa como una suscripción anual SaaS, en tres tramos definidos por el tamaño de la cartera del cliente: un tramo de entrada para carteras inferiores a 2.000 emplazamientos, con un precio de 35.000 a 55.000 € anuales; un tramo intermedio para carteras de 2.000 a 5.000 emplazamientos, de 120.000 a 180.000 € anuales; y un tramo enterprise para carteras superiores a 5.000 emplazamientos, de 250.000 a 400.000 € anuales. A la suscripción se añade una tarifa de implantación inicial de pago único, en el entorno de los 25.000 a 30.000 €, que cubre la integración con los sistemas del cliente y la puesta en marcha. El cobro variable por éxito se mantiene como una opcionalidad de evolución futura del modelo y queda fuera del caso base, de modo que la viabilidad descansa por completo sobre la suscripción recurrente, que es la línea de ingreso más fácil de justificar y contratar.

La segunda hipótesis es la de captación. El año 1 es de construcción del producto mínimo viable y no genera ingresos. El año 2 incorpora un primer cliente en régimen de piloto, que entra con un descuento aproximado del 45 % sobre el precio de entrada. A partir del año 3 la cartera crece de forma escalonada hasta alcanzar cinco clientes en el año 5, una cifra coherente con el mercado que se aspira a capturar, de 2 a 5 clientes en un horizonte de 3 a 5 años. El ritmo es prudente porque el ciclo de venta del sector es largo, de 16 a 25 meses para el primer cliente de cada mercado.

La tercera hipótesis es la del coste de perder un emplazamiento, que sirve para dimensionar el valor que el producto protege. Se adopta un rango de 55.000 a 165.000 € por emplazamiento, coherente con el utilizado en el TFG de Carlos. Se trata de una cifra conservadora, construida por

suma de partidas, que comprende el desmantelaje de la torre y los costes directos asociados a la pérdida del emplazamiento, y que no debe confundirse con el valor capitalizado del activo, que el mercado de fusiones y adquisiciones sitúa entre 250.000 y 500.000 € por torre y que se discute en la sección de anclas como medida de lo que está en juego en términos estratégicos.

La cuarta hipótesis es la de equipo y retribución. El proyecto lo impulsan dos socios fundadores, un perfil comercial y un perfil técnico, que asumen una retribución por debajo de mercado durante los primeros años para preservar caja, con convergencia hacia un objetivo de mercado del orden de 70.000 € brutos anuales en el año 3. El coste para la empresa se obtiene aplicando al salario bruto un factor aproximado de 1,31 para incorporar la cotización a la Seguridad Social a cargo del empleador.

9.2. Estructura de costes a cinco años

La estructura de costes responde a un negocio intensivo en talento y no en activos. El equipo arranca con los dos socios fundadores y se mantiene deliberadamente reducido durante la fase de validación, incorporando la primera contratación de apoyo a partir del año 4. La tabla 9.1 recoge la proyección de costes operativos.

Tabla 9.1. Proyección de costes operativos (miles de euros)

Partida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal (coste cargado)	118	144	178	210	230
Tecnología	12	16	20	28	34
Ventas y marketing	6	10	14	30	38
Administración	18	20	24	30	32
Total costes operativos	154	190	236	298	334

El personal representa de forma estable en torno a dos tercios del coste operativo, lo que es coherente con la naturaleza del negocio. La partida de tecnología incluye la infraestructura cloud europea, las licencias de software y las herramientas de operación de modelos. El coste de la infraestructura es notablemente bajo porque la arquitectura no centraliza grandes volúmenes de datos del cliente, lo que sostiene un margen de contribución muy elevado, como se detalla más adelante. La partida de administración incorpora la asesoría legal, la gestión y la certificación de seguridad ISO 27001, cuyo grueso se concentra en el año 2 por tratarse de un requisito previo a la firma del primer contrato pleno. Los gastos financieros derivados del préstamo participativo se recogen en la cuenta de resultados, por debajo del EBITDA, y no en esta tabla.

9.3. Valor anual en riesgo

El valor que SiteGuard ayuda a proteger se dimensiona combinando la tasa real de no renovación de suelo, observada entre el 0,4 % y el 0,6 % anual de los emplazamientos por motivos no estratégicos, con el coste de perder un emplazamiento, estimado entre 55.000 y 165.000 €. La tabla 9.2 recoge el valor anual en riesgo para distintos tamaños de cartera y para el rango completo de la tasa.

Tabla 9.2. Valor anual en riesgo por no renovación de suelo (millones de euros)

Cartera (emplazamientos)	Emplazamientos en riesgo/año	Valor en riesgo (rango)
2.000	8 a 12	0,4 a 2,0
5.000	20 a 30	1,1 a 5,0
10.000	40 a 60	2,2 a 9,9
15.000	60 a 90	3,3 a 14,8

Incluso en el extremo inferior del rango, el valor anual en riesgo de un cliente se mide en millones de euros, mientras que la suscripción que SiteGuard le cobra se mide en decenas de miles. Esta asimetría de dos órdenes de magnitud es el fundamento económico de la propuesta y hace que el retorno para el cliente sea muy holgado bajo casi cualquier hipótesis. El rango es conservador, por partir de un coste por emplazamiento prudente, pero sigue siendo más que suficiente para justificar el producto y resulta difícil de rebatir.

9.4. Arquitectura de ingresos y márgenes

Los ingresos se construyen sobre la cartera de clientes recurrentes descrita en las hipótesis, valorada a los precios de cada tramo, más las tarifas de implantación de los clientes que se incorporan cada año. La tabla 9.3 recoge la proyección de captación e ingresos del caso base.

Tabla 9.3. Proyección de captación e ingresos (miles de euros)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clientes recurrentes (fin de año)	0	1	3	4	5
Ingresos por suscripción (ARR)	0	25	240	390	435
Ingresos por implantación	0	0	54	27	27
Ingresos totales	0	25	294	417	462

El margen de contribución por cliente es muy elevado, consecuencia del bajo coste variable de la infraestructura. Con un coste variable por cliente del orden de uno a dos mil euros anuales, frente a una suscripción media que en el caso base ronda los 87.000 € por cliente en el año 5, el margen bruto se sitúa muy por encima del 90 %. Esto significa que casi todo ingreso incremental cae directamente a la línea de resultado una vez cubiertos los costes fijos. Con este nivel de precios, el equilibrio exige una combinación de varios clientes, por ejemplo dos de entrada más uno intermedio, o un cliente enterprise acompañado de uno de entrada. Esta es la razón por la que la captación, y no la estructura de costes, concentra la incertidumbre del plan.

9.5. Cuenta de resultados proyectada

La tabla 9.4 presenta la cuenta de resultados del caso base. Los gastos financieros corresponden a los intereses del préstamo participativo. No se registra impuesto sobre beneficios en el horizonte, dado que las bases imponibles negativas de los dos primeros ejercicios compensan los beneficios de los siguientes.

Tabla 9.4. Cuenta de resultados proyectada, caso base (miles de euros)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	0	25	294	417	462
Costes operativos	154	190	236	298	334
EBITDA	-154	-165	58	119	128
Amortizaciones	4	6	8	10	12
EBIT	-158	-171	50	109	116
Resultado financiero	-8	-9	-9	-9	-9
Resultado antes de impuestos	-166	-180	41	100	107
Impuesto sobre beneficios	0	0	0	0	0
Resultado neto	-166	-180	41	100	107

El proyecto entra en pérdidas durante los dos primeros años, por efecto del ciclo de venta largo, y alcanza el umbral de rentabilidad en el año 3, con un EBITDA de 58.000 € y un resultado neto positivo de 41.000 €. A partir de ahí el resultado crece de forma sostenida, apoyado en la combinación de un margen de contribución muy alto y una estructura de costes contenida.

9.6. Estado de flujos de caja

En una empresa de nueva creación la posición de caja es tan relevante como el resultado contable, o más, porque determina la supervivencia. La tabla 9.5 recoge el estado de flujos de caja por el método indirecto.

Tabla 9.5. Estado de flujos de caja proyectado (miles de euros)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EBITDA	-154	-165	58	119	128
Variación de circulante (cobro anticipado)	0	12	108	75	22
Intereses pagados	-8	-9	-9	-9	-9
Flujo de caja de explotación	-162	-162	157	185	141
Flujo de caja de inversión	-12	-8	-10	-12	-12
Flujo de caja libre	-174	-170	147	173	129
Flujo de caja de financiación	350	0	0	0	0
Variación neta de caja	176	-170	147	173	129
Caja acumulada	176	6	153	326	455

Dos rasgos del modelo merecen atención. El primero es que la suscripción se factura de forma anual y por adelantado, lo que convierte la variación del circulante en una fuente de caja y no en un lastre. En el año 3, en el que la cartera crece con fuerza, el cobro anticipado inyecta 108.000 € de caja por encima del EBITDA. El efecto práctico es que el equilibrio en términos de caja se alcanza prácticamente a la vez que el equilibrio contable, sin el desfase de cobro que penaliza a otros modelos de negocio.

El segundo rasgo es el punto crítico del proyecto. La caja acumulada toca su mínimo a final del año 2, en 6.000 €, antes de que la generación de caja del año 3 la recupere. Este mínimo, prácticamente nulo, indica que la financiación inicial cubre el periodo de pérdidas con un margen muy estrecho, una cuestión que se aborda en la sección siguiente.

9.7. Necesidad de financiación y estructura de rondas

La necesidad de financiación del proyecto se concentra en el periodo inicial de pérdidas. La suma de los flujos de caja libres negativos hasta el año del equilibrio asciende a 344.000 €, que es el capital mínimo necesario para llegar al break-even sin quedarse sin caja.

La estructura de financiación se articula en dos rondas. Una ronda inicial de tipo pre-seed, de 350.000 €, en el momento de la constitución, compuesta por capital aportado por los fundadores, su entorno y uno o dos inversores del sector de las telecomunicaciones, complementado con un préstamo participativo de ENISA en su línea para jóvenes emprendedores, instrumento que no diluye la propiedad y que computa de forma asimilable a cuasicapital de cara a futuras rondas. Esta ronda cubre el runway hasta la rentabilidad. Una segunda ronda de tipo seed, de 1.500.000 €, en el año 3, coincidiendo con el break-even, destinada a financiar la expansión a Europa Occidental. Es importante subrayar que esta segunda ronda es de crecimiento y no de supervivencia: el caso base alcanza la rentabilidad sin necesidad de ella. La tesis de inversión resultante, según la cual con la financiación inicial se llega a beneficios y el seed es la palanca para escalar a Europa, es más sólida que la de necesitar capital adicional simplemente para sobrevivir.

Conviene señalar, como cautela del modelo, que los 344.000 € de necesidad acumulada y los 350.000 € de la ronda pre-seed dejan un margen de seguridad mínimo. Cualquier retraso en la firma de los primeros contratos, que es el riesgo más probable del proyecto, agotaría ese margen, como muestra el análisis de sensibilidad. Por este motivo es recomendable dimensionar la ronda inicial con una holgura adicional, en el entorno de los 450.000 a 500.000 €, que situaría el mínimo de caja en una posición confortable sin alterar la lógica del plan.

9.8. Análisis de sensibilidad

El plan se somete a sensibilidad sobre la variable más crítica, que no es ninguna partida de coste sino el calendario de captación de los primeros contratos. La tabla 9.6 recoge el efecto de un retraso sobre el año en que se alcanza el equilibrio.

Tabla 9.6. Sensibilidad del EBITDA al retraso en la captación (miles de euros)

Escenario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Equilibrio
Base	-154	-165	58	119	128	Año 3
Retraso de 6 meses	-154	-187	-95	53	97	Año 4
Retraso de 12 meses	-154	-199	-155	-7	77	Año 5

El análisis muestra que la incertidumbre del plan reside por completo en el plano comercial. Un retraso de 6 meses en la firma del primer cliente desplaza el equilibrio al año 4, y un retraso de 12 meses lo lleva al año 5, agravando además la presión sobre la caja. La estructura de costes, en cambio, es muy estable y el margen tan elevado que ningún sobrecoste razonable de la infraestructura compromete la viabilidad. Esta conclusión refuerza la importancia de la financiación inicial holgada y del esfuerzo comercial temprano.

9.9. Anclas del sector

Las cifras del modelo se anclan en referencias observables del sector, que permiten situar tanto el valor que el producto protege como la asequibilidad de su precio. La tabla 9.7 las resume.

Tabla 9.7. Anclas del sector (euros por emplazamiento, salvo indicación)

Referencia	Valor	Lectura
Valor de adquisición por torre (M&A)	250.000 a 500.000	Magnitud del activo y del valor capitalizado en juego
Coste de perder un emplazamiento	55.000 a 165.000	Pérdida directa que el producto evita
Suscripción media por emplazamiento	del orden de decenas de euros	Coste del producto, muy inferior al valor protegido
Captura de valor de referencia (caso Owkin)	5 % a 15 % del valor creado	Lógica de reparto que deja el grueso al cliente

La lectura conjunta es coherente con la propuesta de valor. El sector paga entre 250.000 y 500.000 € por torre en operaciones de adquisición, lo que revela la magnitud del activo. Perder un emplazamiento supone una pérdida directa de entre 55.000 y 165.000 €, que es lo que el producto ayuda a evitar. Frente a esas cifras, la suscripción de SiteGuard representa una fracción muy pequeña del valor que protege, en línea con la lógica de captura de valor del precedente de Owkin, que asegura para sí entre el 5 % y el 15 % del valor que genera y deja el resto a su cliente. La metodología detallada de fijación de precios mediante Value Based Pricing se desarrolla en el TFG de Carlos.

9.10. Conclusión financiera

El proyecto presenta un perfil de viabilidad razonable bajo hipótesis conservadoras. La estructura de costes es ligera y está dominada por el talento, con un coste de infraestructura marginal que sostiene un margen de contribución superior al 90 %. La arquitectura de ingresos descansa sobre la línea más fácil de contratar, la suscripción recurrente, y el cobro anticipado anual hace que el equilibrio en caja llegue a la par que el contable. El umbral de rentabilidad se alcanza en el año 3 con una cartera de 3 clientes, dentro del mercado que se aspira a capturar, y la financiación se articula en una ronda inicial para llegar a la rentabilidad y una ronda de crecimiento, opcional, para escalar a Europa.

Los riesgos principales no son de naturaleza financiera sino comercial y organizativa. El más relevante es el ritmo de adopción en un mercado de ciclo de venta largo, cuyo retraso desplaza el equilibrio y tensiona una caja inicial ajustada. A ello se suman la dependencia de un equipo fundador reducido y la concentración de un mercado de pocos clientes. El análisis de sensibilidad confirma que es el plano comercial, y no el de costes, el que concentra la incertidumbre del plan, lo que orienta con claridad dónde debe ponerse el foco de gestión y dónde conviene reforzar la holgura financiera.

10. Conclusiones

Este trabajo ha desarrollado el business plan preliminar de AD HOC como startup B2B europea orientada a las compañías de torres de telecomunicaciones. La revisión de los objetivos planteados en el primer capítulo permite extraer las siguientes conclusiones.

En relación con la caracterización del sector, el análisis confirma que las towercos operan en un contexto estructuralmente favorable para la propuesta. La saturación de la red macro, la densificación 5G basada en small cells que cooperan con las torres existentes en lugar de sustituirlas, y la creciente actividad de los agregadores de suelo configuran una ventana de oportunidad clara. Las valoraciones alcanzadas en operaciones recientes, que sitúan el valor implícito por torre entre doscientos cincuenta mil y quinientos mil euros, revelan la magnitud económica de los activos cuya pérdida se pretende prevenir. La reorientación del análisis de las cinco fuerzas hacia el mercado de AD HOC, y no hacia el de sus clientes, deja además una conclusión competitiva nítida: el proyecto compite en un espacio con escasa rivalidad específica, pero frente a un número muy reducido de compradores con elevado poder de negociación y capacidad de desarrollar una solución interna, lo que sitúa el riesgo del proyecto en el plano comercial.

En relación con el cliente, el trabajo ha caracterizado a las towercos europeas con carteras superiores a tres mil emplazamientos como universo direccionable primario, ha dimensionado el mercado mediante el enfoque TAM, SAM y SOM, ha mapeado los cuatro perfiles de stakeholders relevantes en el comité de compra y ha identificado cinco pain points operativos concretos. Resulta particularmente importante la precisión conceptual entre el churn de inquilino y la no renovación del arrendador de suelo, que delimita con rigor el problema que aborda el producto y que constituye una de las aportaciones más diferenciales del trabajo.

En relación con la ventaja competitiva, el análisis VRIO permite concluir que la ventaja de AD HOC es sostenible, no por la posesión de un dato que otros no tengan, dado que cada towerco dispone del suyo, sino por una combinación inimitable para un actor individual: el acceso al dato del cliente ancla, la perspectiva de un conjunto de datos federado y cruzado entre clientes, y una capacidad de modelado especializada que se refuerza con cada cliente incorporado.

En relación con el modelo de negocio, la arquitectura de ingresos de dos componentes, con la viabilidad construida exclusivamente sobre la suscripción base y el cobro por éxito como opcionalidad, resuelve la principal fragilidad del proyecto, que es la dificultad de atribuir causalmente el valor en un fenómeno de baja frecuencia. El anclaje del precio en el gasto que el cliente ya destina a asegurar su suelo, junto con la lógica de captura de valor validada por el

precedente de Owkin, configuran una propuesta económica robusta y un argumento de venta de carácter activo-ligero.

En relación con el plan económico-financiero, esta versión ha cerrado los dos parámetros que en versiones anteriores quedaban pendientes. El coste de infraestructura cloud se ha estimado a partir de las tarifas públicas de los principales proveedores y resulta marginal, gracias a que la arquitectura federada minimiza la transferencia y el almacenamiento de datos, lo que confirma un margen bruto muy elevado. Y el dimensionamiento del problema se apoya ya en la tasa real de no renovación de suelo observada en el conjunto de datos, situada entre el cuatro y el seis por mil anual por motivos no estratégicos, que sustituye al proxy del dos por ciento utilizado al principio. Con estos dos datos cerrados, las proyecciones muestran un proyecto con una estructura de costes ligera en la que uno o dos clientes recurrentes bastan para cubrir los gastos fijos, un umbral de rentabilidad alcanzable en el año tercero y una necesidad de financiación moderada, del orden de cuatrocientos mil euros, articulable mediante una combinación de capital y deuda pública no dilutiva.

La reflexión metodológica final apunta a que la coherencia del análisis se ha visto reforzada por el anclaje en herramientas reconocidas, PESTEL, las cinco fuerzas de Porter reorientadas, VRIO, el Business Model Canvas y la matriz DAFO-CAME, y por la analogía con Owkin, que valida tanto la viabilidad técnica de la arquitectura federada como la economía de la captura de valor en mercados B2B con datos sensibles. El carácter ex ante del business plan obliga, no obstante, a aceptar zonas de incertidumbre que solo el desarrollo efectivo del proyecto permitirá resolver, y que se recogen de forma explícita en las limitaciones y en la sección de revisión.

Los próximos pasos identificados son cuatro: validar empíricamente el modelo predictivo sobre el conjunto de datos disponible, tarea que se desarrolla en el Trabajo de Fin de Grado paralelo de Análisis de Negocios; contrastar la tasa real de no renovación con datos de más de una towerco para reforzar su representatividad; iniciar la prospección comercial con los primeros clientes potenciales españoles; y formalizar la estructura legal y financiera de la startup, incluyendo la decisión sobre la incorporación del perfil técnico como co-fundador.

11. Bibliografía

Cuentas anuales e informes corporativos (fuentes primarias)

- American Tower Corporation. (2025). *Form 10-K Annual Report 2025* (ejercicio cerrado el 31 de diciembre de 2025). U.S. Securities and Exchange Commission.
- Cellnex Telecom, S. A. (2025). *Informe anual integrado y cuentas anuales consolidadas 2025*.
- EuroTeleSites AG. (2025). *Annual Financial Report 2025*.
- INWIT S.p.A. (2025). *Integrated Report 2025*.
- Vantage Towers AG. (2023). *Group Annual Report FY23* (ejercicio cerrado el 31 de marzo de 2023).
- Sanofi. (2021, 18 de noviembre). *Sanofi invests \$180 million equity in Owkin's artificial intelligence and federated learning to advance oncology pipeline*. <https://www.sanofi.com/en/media-room/press-releases/2021/2021-11-18-06-30-00-2336966>
- Owkin. (2022, 8 de junio). *Owkin announces multi-year clinical data science strategic collaboration with Bristol Myers Squibb*. <https://www.owkin.com/newsfeed/owkin-announces-multi-year-clinical-data-science-strategic-collaboration-with-bristol-myers-squibb>

Informes sectoriales y de consultoría

- EY-Parthenon & European Wireless Infrastructure Association. (2024). *The economic contribution of the European wireless infrastructure sector*. https://www.ey.com/en_gl/insights/strategy/how-the-tower-sector-is-contributing-to-the-european-economy
- European Wireless Infrastructure Association (EWIA). (2025). *About the association / members*. <https://ewia.org>
- Fitch Ratings. (2025, 27 de mayo). *Fitch affirms INWIT at 'BBB-' with stable outlook*. <https://www.inwit.it/wp-content/uploads/2025/06/Fitch-Affirms-Inwit-at-BBB.pdf>
- Boston Consulting Group & Wellcome Trust. (2023). *Unlocking the potential of AI in drug discovery*. <https://www.bcg.com/publications/2023/unlocking-the-potential-of-ai-in-drug-discovery>

- Sofrecom. (2024). *Análisis del segmento towerco* [referencia sectorial]. [completar URL]

Literatura académica

- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120.
- DiMasi, J. A., Grabowski, H. G., & Hansen, R. A. (2016). Innovation in the pharmaceutical industry: New estimates of R&D costs. *Journal of Health Economics*, 47, 20–33. <https://csdd.tufts.edu/cost-study>
- Mulcahy, A., Rennane, S., Schwam, D., Dickerson, R., Baker, L., & Shetty, K. (2025). Use of clinical trial characteristics to estimate costs of new drug development. *JAMA Network Open*, 8(1). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.53275>
- Ogier du Terrail, J., Leopold, A., Joly, C., et al. (2023). Federated learning for predicting histological response to neoadjuvant chemotherapy in triple-negative breast cancer. *Nature Medicine*, 29(1), 135–146. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-02155-w>

Marco normativo y fuentes institucionales

- Parlamento Europeo y Consejo. (2024). *Reglamento (UE) 2024/1689 sobre Inteligencia Artificial (AI Act), Anexo III*. <https://artificialintelligenceact.eu/annex/3/>
- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2024, 12 de junio). *España cerró en 2023 la brecha digital fija y la cobertura móvil 5G alcanzó el 92 % de la población* [Nota de prensa]. La Moncloa. <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transformacion-digital-y-funcion-publica/Paginas/2024/120624-cobertura-movil-5g.aspx>
- ENISA. (s. f.). *Líneas de financiación: préstamos participativos*. Empresa Nacional de Innovación. <https://www.enisa.es>
- DigitalES. (2025). *Asociación Española para la Digitalización*. [completar URL]

Prensa especializada y fuentes divulgativas

- Llorach, J. (2024, 10 de agosto). *20 mil antenas 5G siguen usando DSS*. BandaAncha.eu. <https://bandaancha.eu/articulos/20-mil-antenas-5g-siguen-usando-dss-11035>
- Llorach, J. (2025, 15 de marzo). *Cheque en blanco en la LGT para la instalación masiva de mini antenas 5G*. BandaAncha.eu. <https://bandaancha.eu/articulos/nueva-lgt-pone-alfombra-roja-instalacion-10095>

- Del Castillo, I. (2025, 7 de abril). *American Tower supera ya las 12.000 torres de telecom en España*. Expansión. <https://www.expansion.com/empresas/tecnologia/2025/04/07/67f40e19e5fdea97498b458f.html>
- Pérez Parras, E. & L. (2025, 5 de noviembre). *Resolución de arrendamiento de antenas de telefonía móvil: claves prácticas*. <https://perezparras.com/resolucion-de-arrendamiento-de-antenas-de-telefonía-movil-claves-practicas/>
- Capacity Media. (2022, 29 de septiembre). *Trends in ground leases and site acquisition*. <https://capacityglobal.com/news/trends-in-ground-leases-and-site-acquisition/>
- United Group. (2023, 20 de abril). *United Group reached agreement to sell mobile tower infrastructure to TAWAL*. <https://united.group/united-group-reached-agreement-to-sell-mobile-tower-infrastructure-to-tawal/>
- Tarantula. (s. f.). *The future of tower management: automation, AI and the augmented towerco model*. <https://www.tarantula.net/blog/the-future-of-tower-management-automation-ai-and-the-augmented-towerco-model>
- SirionLabs. (2026). *Predicting renewal probability with machine learning*. <https://www.sirion.ai/library/contract-insights/predicting-renewal-probability-machine-learning/>
- DGTL Infra. (s. f.). *Cell tower lease rates and agreements*. <https://dgtlinfra.com/cell-tower-lease-rates-agreements/>
- Maxio. (2025). *B2B SaaS marketing benchmarks*. [completar URL]

Benchmarks para el modelo financiero

- KeyBanc Capital Markets & Sapphire Ventures. (2024). *SaaS Survey 2024*.
- Benchmarkit. (2024). *SaaS performance metrics benchmark report*.
- Manfred. (2026). *Guía salarial 2026*; Hays. (2026). *Guía del mercado laboral 2026*.