



**“H4F – Producción de Hidrógeno Verde
Usando Electrólisis de Agua y
Asesoramiento en Soluciones Integrales
Para Grúas Horquillas
en Antofagasta y Mejillones”**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN**

Parte I

Alumno: Quetzal Barrales Sánchez

Profesor Guía: Claudio Dufeu Senociain

Antofagasta, 08 de octubre de 2021

Índice

Resumen ejecutivo	1
1. Oportunidad de negocio	2
2. Análisis de la industria, competidores, clientes	4
2.1. Industria	4
2.1.1. Análisis PESTEL para el macroentorno de la empresa	4
2.1.2. Análisis de la industria a través del Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter	7
2.1.3. Análisis de la competencia	9
2.1.4. Análisis de los clientes	10
2.1.5. Análisis del mercado	13
3. Descripción de la empresa y propuesta de valor	15
3.1. Modelo de negocios	15
3.1.1. Modelo CANVAS	15
3.1.2. Posicionamiento y propuesta de valor	16
3.1.3. Beneficios particulares para el cliente	17
3.1.4. Ventajas competitivas – Análisis VRIO	18
3.1.5. Análisis FODA	20
3.2. Estrategia de crecimiento	21
3.3. RSE y sustentabilidad	22
4. Plan de marketing	23
4.1. Problema de marketing	23
4.2. Objetivos de marketing	23
4.3. Segmentación y targeting	23
4.3.1. Estrategia de segmentación	23
4.3.2. Targeting	25
4.4. Estrategia de producto	25
4.4.1. Descripción de la visión de producto	25
4.4.2. Definición de la estrategia de producto	26
4.4.3. Definición de los niveles de producto	26
4.4.4. Estrategia de marca	28
4.5. Estrategia de precio	29
4.5.1. Precio del producto	29
4.5.2. Estrategia de lanzamiento	29
4.5.3. Estrategia permanente de precio	29
4.6. Estrategia de distribución	30
4.6.1. Objetivos de la distribución	30
4.6.2. Diseño del canal de distribución	30
4.7. Estrategia de comunicación y ventas	31
4.7.1. Mensaje	31
4.7.2. Mix promocional	31
4.7.3. Descripción de medios y soportes a usar	32
4.8. Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual	33
4.9. Sistemas de control y seguimiento	35
4.9.1. KPIs conductuales	35
4.9.2. KPIs perceptuales	35
4.10. Presupuesto y cronograma de marketing	36

5. Plan de operaciones	37
5.1. Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones	37
5.2. Flujo de operaciones	37
5.3. Plan de desarrollo e implementación	37
5.4. Dotación	37
6. Equipo del proyecto	38
6.1. Equipo gestor	38
6.2. Estructura organizacional	38
6.3. Incentivos y compensaciones	38
7. Plan financiero	39
7.1. Estimación de ingresos	39
7.2. Plan de inversiones	39
7.3. Proyecciones de estados de resultados	39
7.4. Proyecciones de flujos de caja	40
7.5. Análisis de resultados por grúas horquillas	40
7.6. Cálculo de tasa de descuento	40
7.7. Evaluación financiera del proyecto puro y sin deuda	40
7.8. Valor residual	41
7.9. Balance proyectado	41
7.10. Capital de trabajo	41
7.11. Fuentes de financiamiento	41
7.12. Análisis de sensibilidad	42
8. Riesgos críticos	42
9. Propuesta inversionista	42
10. Conclusiones	43
Bibliografía	44
ANEXO I: Análisis de la industria a través del modelo de las cinco fuerzas de Porter	46
ANEXO II: Entrevistas a potenciales clientes	48
ANEXO III: Detalle de grúas horquillas por potencial cliente	60
ANEXO IV: Cronograma de marketing año 1	61

Índice de figuras

Figura 1: “Crecimiento histórico de la energía solar fotovoltaica y proyección de crecimiento asociado al hidrógeno verde”	2
Figura 2: “Desarrollo proyectado de aplicaciones del hidrógeno verde en Chile”	3
Figura 3: “Comparación entre los combustibles usados en las grúas horquillas y el hidrógeno respecto a los atributos relevantes para los clientes”	12
Figura 4: “Tamaño del mercado en Antofagasta y Mejillones de grúas horquillas por tipo de combustible”	13
Figura 5: “Tamaño del mercado en Antofagasta y Mejillones de grúas horquillas por tipo de propiedad”	13
Figura 6: “Idea de negocio de H4F”	15
Figura 7: “Modelo CANVAS para el modelo de negocio de H4F”	16
Figura 8: “Mapa de posicionamiento”	16
Figura 9: “Road map de H4F para su estrategia de crecimiento”	21
Figura 10: “Estructura de RSE y sostenibilidad de H4F en base a los ODS de la ONU”	22
Figura 11: “Niveles de producto de H4F”	27
Figura 12: Logo de H4F y su significado	28
Figura 13: “Visión, misión y valores de H4F”	28
Figura 14: “Diseño conceptual del canal de distribución de H4F”	31
Figura 15: “Mix promocional de H4F”	31
Figura 16: “Tamaño del mercado y demanda proyectada por segmento”	34
Figura 17: “Cadena de valor de H4F”	37
Figura 18: “Proceso de generación, compresión y almacenamiento de hidrógeno verde”	39
Figura 19: “Flujo de operaciones”	39
Figura 20: “Flujo de operaciones relacionadas con actividades de mantenimiento”	40

Índice de tablas

Tabla 1: “Estimación del beneficio para el cliente”	18
Tabla 2: “Análisis VRIO”	19
Tabla 3: “Análisis FODA”	20
Tabla 4: “Segmentos de clientes y sus principales características”	24
Tabla 5: “Demanda proyectada por potencial cliente”	34
Tabla 6: “Definición de KPIs conductuales de H4F”	35
Tabla 7: “Definición de KPIs perceptuales de H4F”	35

Resumen ejecutivo

El hidrógeno verde se perfila como un sustituto de los combustibles fósiles tradicionales y de la energía eléctrica en el sector de la movilidad. La región de Antofagasta posee un potencial solar que reduce los costos de la energía eléctrica que puede ser utilizada para la generación de hidrógeno verde a través de electrólisis de agua y éste, como combustible en grúas horquillas eléctricas las que pueden ser reconvertidas cambiando las baterías de plomo ácido por celdas de hidrógeno. Este recambio tecnológico permitiría a los clientes mejorar su rendimiento operacional, mejorar la gestión de sus residuos y obtener beneficios económicos anuales con ahorros de 8.937 USD/grúa.

El mercado de las grúas horquillas en Antofagasta y Mejillones es del orden MMUSD 4,19 que corresponden a 9,6 GWh y 247 ton-H₂/año, distribuidas en 229 grúas horquillas. El plan de crecimiento de H4F considera como principal objetivo el segmento de las grúas horquillas eléctricas de propiedad del cliente cuyo tamaño es MMUSD 1,08 (64 ton/año), esperando reconvertir al año 2025 un 80% de las grúas horquillas eléctricas existentes. Con este plan de crecimiento y un precio de venta de hidrógeno verde de 17 USD/kg se espera ingresos por ventas de USD 544.170 el primer año, USD 998.580 el segundo año llegando a MMUSD 1,12 el tercer año. En términos de EBITDA, las proyecciones para los primeros tres años son de USD 98.432, 412.214, 497.120 logrando al décimo año un valor de USD 493.203.

El proyecto necesita una inversión inicial de MMUSD 2,56 para ingeniería, adquisición de equipos, construcción, comisionamiento, puesta en servicio de las instalaciones y capital de trabajo. La evaluación financiera del proyecto fue realizada a 10 años y a perpetuidad con un VAN de USD 513.666, una TIR de 15,32%, un PAYBACK de 8,9 años y valores promedio de ROA y ROE de 8,25% y 6,40%, respectivamente.

En términos de financiamiento del proyecto se requiere un inversionista que aporte un capital de MMUSD 2,48 correspondiente al 97% de la inversión inicial y que recibiría como retorno un VAN de USD 344.596 y una TIR de 14,38%.

El costo de la inversión inicial es uno de los aspectos que más impactan en el desempeño del modelo de negocio en términos de VAN y TIR, además, un precio menor a 16 USD/kg-H₂ no haría viable el negocio, con valores de VAN negativos y de TIR menores al retorno exigido para el proyecto (12,17%).

1. Oportunidad de negocio

El hidrógeno obtenido por electrólisis de agua se perfila como una oportunidad en Chile para satisfacer una demanda energética sustentable con el medioambiente y de esta manera contribuir a la descarbonización. Debido a su potencial de energías renovables, en especial de recursos solar y eólico, y los favorables precios de generación de electricidad asociados a estos recursos, Chile es un país donde la producción de hidrógeno verde presenta una interesante oportunidad de mercado. Geográficamente, Antofagasta se sitúa en el cuarto lugar respecto a requerimientos técnicos para el desarrollo de paneles fotovoltaicos con 2.360 kWh/m² luego de Calama, San Pedro de Atacama y Diego de Almagro (Walker, 2018). Por otro lado, la energía solar fotovoltaica ha crecido de manera exponencial desde el año 2013 según se aprecia en la figura 1, alcanzado a la fecha una capacidad instalada de 4.637 MW. El crecimiento proyectado de energía solar fotovoltaica para la demanda doméstica y exportación de hidrógeno verde es de un 15% anual (ver figura 1) y permitiría en el futuro reducir los costos de electricidad asociados a la generación de hidrógeno verde.

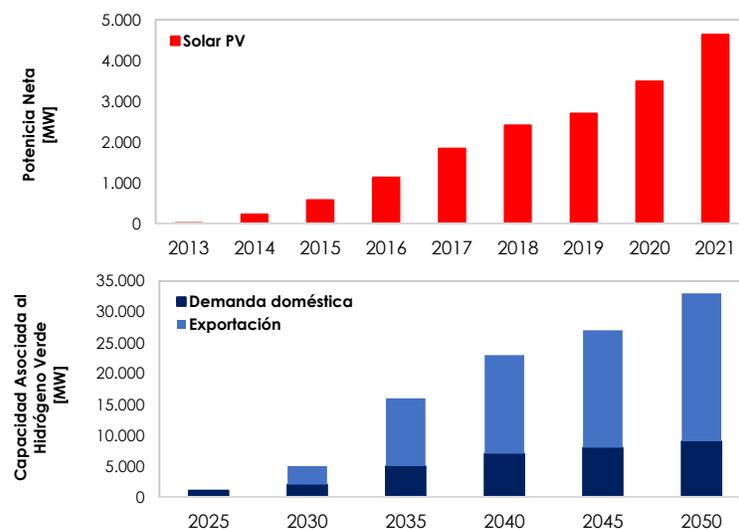


Figura 1: “Crecimiento histórico de la energía solar fotovoltaica y proyección de crecimiento asociado al hidrógeno verde”.

Fuente: Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA) y Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.

Chile ha impulsado este combustible a través de diversas instancias como la *Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde*, estrategias I+D con universidades, acciones de CORFO las cuales en su conjunto colaborarán en términos de estrategia, financiamiento y beneficios tributarios. La *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde* establece que la industria se desarrollará en tres grandes oleadas (Ministerio de Energía, 2020) las cuales se esquematizan en la figura 2. Entre la primera y segunda oleada se cubren alrededor de diez años con énfasis en aplicaciones

industriales y de transporte. Las aplicaciones industriales están asociadas a inversiones propias de ese rubro, sin embargo, en el área de transporte hay un mercado potencial a definir y cubrir.

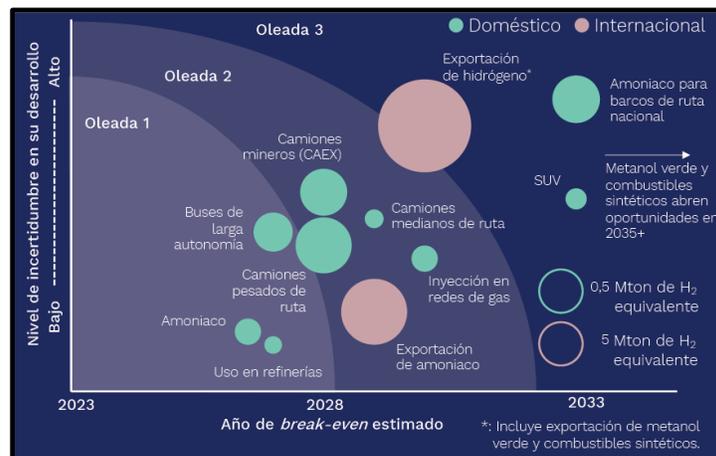


Figura 2: “Desarrollo proyectado de aplicaciones del hidrógeno verde en Chile”.
Fuente: Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.

Esta idea de negocio propone el reemplazo a celdas de hidrógeno de las actuales grúas eléctricas que utilizan baterías de plomo ácido. No se consideran camiones de carga pesada, buses o camiones mineros dado que esta tecnología aún está en desarrollo. En cambio, para las grúas horquillas eléctricas existen alternativas de uso de celdas de hidrógeno reemplazando las baterías de plomo ácido de las grúas horquillas eléctricas sin modificaciones en el equipo. PLUG POWER ha liderado el recambio hacia celdas de hidrógeno reconvirtiendo las grúas horquillas eléctricas en EEUU y Europa, con experiencia en empresas como WALMART, COCA – COLA y BMW. Las grúas horquillas eléctricas que utilicen celdas de hidrógeno incrementan su rendimiento y desplazan una mayor cantidad de pallets debido al menor tiempo de carga de las celdas y que éstas garantizan un 100% de rendimiento en todo el período de uso, con un beneficio anual para el cliente del orden de 8.937 USD/grúa. Se proyecta un precio de 17 USD/kg-H₂ que considera los costos de los servicios que son parte del producto: ingeniería y desarrollo del proyecto, cambio de batería de plomo ácido a celda de hidrógeno, instalación de estación de carga en las instalaciones del cliente, puesta en marcha, capacitación, mantención, monitoreo remoto de los requerimientos de hidrógeno y distribución del producto al cliente.

Finalmente, las proyecciones de consumo de hidrógeno de este estudio indican que la demanda de las grúas horquillas en Antofagasta y Mejillones es de 247 ton/año (9,6 GWh) equivalentes a MMUSD 4,19 de los cuales el 39% corresponde al segmento de grúas horquillas tipo eléctricas (MMUSD 1,64) el cual estratégico para ingresar en el corto plazo en la industria y donde el hidrógeno se presenta como un sustituto directo de las baterías de plomo ácido.

2. Análisis de la industria, competidores, clientes

2.1. Industria

2.1.1. Análisis PESTEL para el macroentorno de la empresa

i. Político

El Estado de Chile está impulsando el uso de hidrógeno verde a través de instancias como la *Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde*, estrategias I+D con universidades y CORFO las cuales en su conjunto colaborarán en términos de estrategia, financiamiento y beneficios tributarios. Todas estas instancias están siendo lideradas y monitoreadas por el Ministerio de Energía (Ministerio de Energía, 2020).

La acción gubernamental más destacada es la *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde* publicada el 3 de noviembre de 2020 (Ministerio de Energía, 2020) y que, entre otros aspectos, busca aprovechar la oportunidad de producir y exportar hidrógeno verde y sus derivados, que incluyen amoníaco, metanol y combustibles sintéticos. La *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde* surge ante el aporte que este combustible limpio podría tener en el contexto de la actual crisis climática y por las favorables proyecciones de crecimiento de la demanda global de energía suministrada con hidrógeno en distintos sectores de la economía. Su desarrollo considera tres objetivos: i) producir el hidrógeno verde más barato del planeta para 2030; ii) estar entre los tres principales exportadores para 2040 y; iii) contar con 5 GW de capacidad de electrólisis en desarrollo para 2025. A través de tres etapas, se pretende acelerar el despliegue del hidrógeno verde en aplicaciones nacionales clave para 2025, entrar al mercado de exportación para 2030 y ser líder exportador global de hidrógeno verde a partir del costo de producción más barato del planeta (inferior a 1,5 USD/kg). El Plan de Acción para la estrategia desarrolla cuatro ejes de acción: 1) fomento al mercado doméstico y la exportación; 2) normativa, seguridad y pilotajes; 3) desarrollo social y territorial; 4) formación de capacidades e innovación.

Respecto al cambio constitucional que se discutirá en los próximos años en Chile, este permitiría abordar fuentes de generación renovables, para que con posterioridad se incluyan proyectos de esta línea y, además, acuñaría términos como desarrollo sostenible, energía accesible y no contaminante, de esta forma se puede proteger al medio ambiente en base a la nueva Constitución, estableciendo los lineamientos generales para trabajar en el desarrollo de marcos regulatorios. El hidrógeno verde está alineado con estos principios de desarrollo sostenible.

ii. Económico

La economía nacional se encuentra atravesando una de las mayores crisis de su historia, con caídas de dos dígitos en el PIB en el segundo trimestre del 2020 y la pérdida de 1,8 millones de empleos, equivalente a lo generado en el mercado laboral en los últimos 10 años. La actuación de la política macroeconómica, coordinada entre el Banco Central y el Gobierno, ha intentado atenuar el impacto negativo y posibilitar una recuperación sostenida en los próximos trimestres.

El Ministerio de Hacienda en su Reporte de Finanzas Públicas del primer trimestre 2021 (Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, 2021), considera un crecimiento del PIB de 3,3% en 2022. Entre 2023 y 2025, el crecimiento se ubicará en 2,9% en promedio. Se estima que la demanda interna crecerá a una menor tasa entre 2022 (3,7%) y 2025 (2,7%). El tipo de cambio se estima en niveles inferiores a los proyectados en el Informe de Finanzas Públicas del cuarto trimestre de 2020, principalmente debido a las mejores perspectivas para el precio del cobre, el que promediará USD 3,88 la libra en 2022, para converger gradualmente hacia USD 3,14 la libra en 2025. En tanto, se espera que la inflación se ubique en 3,0% en promedio durante todo el período, en el centro del rango de tolerancia del Banco Central. Si bien este escenario económico es poco optimista inversiones asociadas al hidrógeno verde debiesen verse materializadas en el mediano plazo ya que contribuirían a la estrategia de ingreso del hidrógeno verde impulsada por el Estado de Chile y, además, generarían nuevas fuentes de empleo y desarrollo de nuevas competencias.

iii. Sociocultural

En el contexto sociocultural las tendencias mundiales y nacionales indican la importancia del medioambiente valorando las instancias que colaboren con la descarbonización. El uso del hidrógeno como combustible en transporte y en las grúas horquillas, va en esa línea.

Por otro lado, se valora el aporte de privados que en instancias como la *Asociación Chilena de Hidrógeno H₂-Chile* se han concentrado para valorizar el hidrógeno y levantar planes de trabajo con “*el objetivo de acelerar la transición energética mediante la promoción del desarrollo de las tecnologías del hidrógeno y su uso como vector energético en aplicaciones industriales, comerciales, residenciales y de movilidad. Se pretende posicionar a Chile como uno de los países líderes en la producción y exportación de Hidrógeno Verde, logrando de esta forma una mejora sustantiva en la economía, la sociedad y el medio ambiente*”¹.

¹ Extraído de <https://www.h2chile.cl/>.

iv. Tecnológico

En el caso de la electrólisis del agua, la tecnología está en desarrollo con equipos ya en operación, sin embargo, no existe la expertiz técnica en Chile. Por otro lado, los sectores solares y eólicos están madurando aceleradamente. En seis años, Chile ha quintuplicado su capacidad de generación de esas fuentes y se proyecta que, al 2030, hasta el 70% de la matriz eléctrica sea renovable. La creciente inversión en estas energías, así como en almacenamiento y en infraestructura de transmisión, es una señal inequívoca de una transición a un sistema eléctrico más sostenible. Según proyecciones de la *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*, para el 2030 los costos nivelados² de producción de hidrógeno vía electrólisis se reducirán a un valor del orden de 1,5 USD/kg por lo que el cliente se beneficiaría en términos de OPEX y asumiendo mejoras tecnológicas, el hidrógeno también sería más eficiente que sus sustitutos.

Se contempla el uso de hidrógeno para el transporte de carga, en autos de pasajeros, buses y otros vehículos en base a celdas de combustible. Este mercado junto a las estaciones de carga se encuentra en un estado inicial de desarrollo, aun cuando las tecnologías están probadas (Vásquez y Salinas, 2019). Dentro de la cartera de transporte la más desarrollada es la de las grúas horquillas, Vásquez y Salinas (2019) mencionan que existen numerosos ejemplos de lugares en los que se están usando montacargas en base a hidrógeno y celdas de combustible. En el nicho de las grúas horquillas eléctricas, el hidrógeno verde ha ingresado con fuerza por su avance tecnológico, compatibilidad con los equipos existentes y resultados comprobados. El recambio de las baterías eléctricas de plomo por las celdas de hidrógeno ha ingresado en el sector logístico y se calcula que existen solo en EEUU más de 20.000 unidades en almacenes, tiendas y fábricas desde proveedores como PLUG POWER, por ejemplo.

v. Ecológico

Las proyecciones indican que las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte aumentarán un 95% hasta 2030, debido al crecimiento económico, a la creciente riqueza y la expansión urbana de baja densidad (CEPAL/OCDE, 2016). El hidrógeno permite una emisión reducida o nula de gases de efecto invernadero y de material particulado lo que contribuiría a la descontaminación de las ciudades. Por otro lado, el ingreso del hidrógeno a la matriz energética nacional está alineado con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que promueve la ONU, en particular con los objetivos: *7. Energía asequible y no contaminante, 11. Ciudades y comunidades sostenibles, 12. Producción y consumo responsables y 13. Acción por el clima.*

² El costo nivelado de producción no considera costos de compresión, almacenamiento y transporte.

vi. Legal

Uno de los aspectos desfavorables del macroentorno se refiere a los vacíos legales que existen en Chile para el uso del hidrógeno ya sea para potenciar su uso y, además, para normalizar aspectos técnicos y de seguridad en la manipulación del nuevo combustible.

A la fecha, la legislación en Chile no contempla requisitos específicos de seguridad para diseñar, construir y operar instalaciones que produzcan, almacenen, distribuyan y/o consuman hidrógeno, sin embargo, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) podrá permitir el uso de estas tecnologías. Para ello, la SEC ha preparado y divulgado una guía de apoyo que detalla las definiciones, recomendaciones, formatos y procesos que se deberán seguir para realizar los trámites correspondientes (SEC, 2021). Por otro lado, dado lo estratégico del uso de hidrógeno, el Estado de Chile en la *Ley de Eficiencia Energética* aprobada en enero de 2021, declara al hidrógeno, expresamente, como combustible y entrega atribuciones del Ministerio de Energía para normarlo y darle tratamiento de recurso energético.

A pesar de que en Chile todavía no existen normas específicas para el hidrógeno, se regula como sustancia peligrosa. Además, existe una proposición de estrategia regulatoria para el hidrógeno mediante un mapa regulatorio que considera la actualización, cambios, generación y adopción de decretos y normas que sean específicos para el hidrógeno, contemplando una prioridad mediante un avance a corto, mediano y largo plazo, donde la priorización principal es una regulación técnica de seguridad específica del hidrógeno (Lillo *et al*, 2020). Esta propuesta considera toda la cadena de valor del hidrógeno, por lo que tiene un alcance en producción, acondicionamiento, almacenamiento, transporte, distribución y consumo.

Lillo *et al*, 2020 recomiendan que debido a que existen por lo menos cuatro años para contar con una regulación más robusta, se difunda una “cartilla técnica” para el desarrollo de nuevos proyectos de hidrógeno con el fin de ser una guía de reglamentos aplicables, normas internacionales recomendadas y un listado de permisos necesarios que contenga la información de tratamiento y tiempos estimados para su obtención.

2.1.2. Análisis de la industria a través del Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter

La competitividad del escenario se analizó a través del modelo de las cinco fuerzas de Porter. El modelo se desarrolló revisando criterios que fueron evaluados a través de una escala de evaluación de cumplimiento como: alta, medianamente alta, media, medianamente baja y baja cuyo detalle se informa en el ANEXO I.

A nivel de nuevos competidores, la amenaza se considera media alta porque se detecta una intención de entrada por parte de otros sectores del rubro de la energía que no participan actualmente en la industria del hidrógeno verde y que cuentan con altos niveles de capital en la industria de generación de energía eléctrica y gas, como por ejemplo ENGIE, ENEL, AES GENER, ABASTIBLE y LIPIGAS. Sin embargo, estos potenciales competidores ingresarían mayoritariamente a la industria del hidrógeno verde para suministrar el producto para fabricación de amoníaco, metanol y *blending* con gas natural.

Para la amenaza de entrada de productos sustitutos se considera un riesgo medio. Los productos sustitutos existentes son la energía eléctrica, diésel, gas natural y LPG, que tienen menor precio y se encuentran disponibles. Sin embargo, nuestro producto tiene una diferenciación que ofrece beneficios económicos asociados a eficiencia para el caso de las grúas horquillas eléctricas y en el caso de los sustitutos fósiles, medioambientales por la eliminación de los gases de combustión.

En términos del poder de negociación de los proveedores se visualizan dos grandes proveedores: los fabricantes de electrolizadores y los fabricantes de celdas de hidrógeno. En el primer caso y debido a que la tecnología de electrólisis de agua para la generación de hidrógeno está representada por pocos proveedores (SIEMENS, GREEN HYDROGEN SYSTEM, por ejemplo), tienen un alto poder de negociación en términos de precio de los equipos lo que al inicio del negocio incrementa la inversión. En el caso de las celdas de hidrógeno la situación es similar pero los montos de inversión son menores en comparación al electrolizador.

El objetivo del modelo de negocio es abastecer de hidrógeno verde al mercado de las grúas horquillas en Antofagasta y Mejillones, por lo que el tamaño del mercado es acotado lo que da a los clientes un alto poder de negociación definiéndolo como una amenaza media alta principalmente porque los principales clientes (KOMATSU Antofagasta, CCU Antofagasta y COCA-COLA ANDINA) son relevantes debido a su concentración, volumen de compra e ingresos. Otros puntos que elevan esta fuerza son el desconocimiento del producto por parte de los clientes, el uso de tecnología nueva y disruptiva y, además, la amenaza de productos sustitutos competitivos en términos de precio y disponibilidad.

Por último, la rivalidad en la industria del hidrógeno verde se considera media, principalmente porque se trata de una industria nueva que iniciará su etapa de crecimiento con negocios como el que se plantea y con pocos competidores.

2.1.3. Análisis de la competencia

2.1.3.1. Competidores productores de hidrógeno

En Chile existen alrededor de cuatro empresas que se dedican a la producción y venta de gases industriales, pero solo dos de ellas, LINDE GAS CHILE S.A e INDURA tienen plantas de producción de hidrógeno y están destinadas para satisfacer demandas específicas de clientes particulares como ENAP y Vidrios Lirquén. En la actualidad no existen competidores directos que ofrezcan hidrógeno verde para su uso en grúas horquillas en la región de Antofagasta.

2.1.3.2. Competidores potenciales de hidrógeno

En la región de Antofagasta existe presencia de empresas asociadas al rubro de la energía que han manifestado su interés en ingresar a la industria del hidrógeno verde, a saber, ENGIE y AES GENER. En el caso de ENGIE, esta desarrolla para ENAEX una planta de hidrógeno verde que se utilizará como materia prima para la producción de amoníaco. La capacidad de esta planta sería del orden de 3.785 ton/año de hidrógeno y será emplazada en la comuna de Mejillones.

Inversiones como las de ENGIE, AES GENER u otros actores del rubro de la energía en la región de Antofagasta apuntarían a mercados de demandas ostensiblemente mayor a la de las grúas horquillas y con un énfasis industrial. Sin embargo, dada sus capacidades de presupuesto y financiamiento serían una amenaza en términos de marca para el modelo de negocios que se propone si quisieran abastecer al nicho de las grúas horquillas.

2.1.3.3. Competencia genérica

Como competencia genérica se considera los sustitutos que el hidrógeno tiene como combustible en el nicho de las grúas horquillas. Estos sustitutos son la energía eléctrica requerida por las baterías de plomo ácido y los combustibles fósiles. Al segmentar este mercado según tipo de combustible en Antofagasta y Mejillones, se tiene que el 34% de las grúas horquillas utiliza energía eléctrica, el 36% diésel y 30% gas natural o LPG según los datos obtenidos en el levantamiento del mercado realizado. En ambos casos, las grúas horquillas son abastecidas por empresas establecidas como FINNING, VECCHIOLA, ROYAL AMÉRICA, por ejemplo, quienes a la fecha no ofrecen grúas horquillas que utilicen hidrógeno como combustible.

Una alternativa para los clientes es usar baterías de ion litio. El ingreso al mercado de esta tecnología está proyectado principalmente para vehículos de carga liviana y no para equipos de carga pesada como lo son las grúas horquillas. Las principales diferencias entre esta tecnología

y las celdas de hidrógeno son que las baterías deben ser recargadas desde una fuente de electricidad, su autonomía y su rendimiento dado que, con el tiempo, se agotan. Las baterías de ion litio son una competencia directa para las baterías de plomo ácido, pero en comparación con las celdas de hidrógeno y su uso en las grúas horquillas quedan en desventaja porque no solucionan los tiempos de carga de una batería y lo más importante, el rendimiento de los equipos disminuye a medida que se utiliza.

Por lo anterior, nuestro modelo de negocio considera el recambio de las baterías de plomo ácido de las grúas horquillas eléctricas por celdas de hidrógeno por lo que nuestra principal competencia genérica es la energía eléctrica abastecida desde el sistema interconectado.

2.1.4. Análisis de los clientes

2.1.4.1. Definición del problema del cliente y solución propuesta

En nuestro país, las grúas horquillas eléctricas son utilizadas mayoritariamente para aplicaciones de movimiento de carga en zonas donde el uso de los motores de combustión está restringido por razones de seguridad o sanitarias. La normativa del SESMA que regula la operación de los espacios cerrados o dedicados al procesamiento y/o almacenamiento de alimentos y bebidas, prohíbe el uso de grúas diésel, bencineras o a gas. Este hecho ha impulsado significativamente la participación de los modelos eléctricos dentro del mercado nacional para el cual no existe competencia. Por otro lado, las grúas horquillas eléctricas de batería plomo ácido presentan problemas de eficiencia operacional asociados a los tiempos de carga de las baterías que en promedio son veinte a treinta minutos por carga y, además, deben ser cargadas hasta cuatro veces por turno, es decir, por equipo se pierde alrededor de una hora y media diariamente. Además, la carga de una batería es tal que a medida que pasa el tiempo se desgasta y el equipo pierde eficiencia en términos de volumen de carga que puede manejar.

El uso de celdas de hidrógeno viene a ser un sustituto directo de las baterías de plomo ácido en lugares en los que no es posible utilizar combustibles fósiles. Las ventajas para el cliente son:

- Es posible reemplazar el actual sistema de batería plomo ácido por una celda de hidrógeno sin que haya que invertir en una nueva grúa horquilla.
- Las celdas de hidrógeno tardan menos de tres minutos en cargarse con hidrógeno y, además, la carga tiene una autonomía de ocho horas.
- Las celdas de hidrógeno garantizan 100% de rendimiento en todo el período de uso.

2.1.4.2. Definición del cliente

Una clasificación importante está relacionada con el tipo de combustible que utilizan las grúas horquillas: diésel, gas natural, LPG y baterías eléctricas. El mercado presenta dos tipos de clientes: clientes con grúas propias y clientes que usan grúas horquillas de terceros a través de *leasing* con empresas dedicadas a este negocio como son DERCOMAQ, VECCHIOLA, por ejemplo. Respecto al lugar de operación de las grúas horquillas es posible clasificar a los clientes entre los que operan en lugares abiertos o cerrados. Por normativa sanitaria en lugares cerrados se utilizan grúas eléctricas por la prohibición de emisión de gases de efecto invernadero y en los lugares abiertos predominan las grúas que usan combustibles fósiles.

2.1.4.3. Proceso de toma de decisión del producto

A nivel de cliente, la toma de decisión se inicia regularmente desde el área de logística de las empresas que utilizan las grúas horquillas para el movimiento de materiales, en particular desde los jefes de logística o bien, desde los mismos operadores y/o mantenedores de las grúas horquillas. Considerando el alcance del cambio tecnológico la toma de decisión es a nivel gerencial, además, dada la magnitud y duración del contrato si se trata de un servicio de *leasing* o bien, el monto de la inversión si se trata de grúas horquillas de propiedad del cliente, la aprobación del cambio pasa eventualmente por un grupo de gerentes asociado a las áreas de operaciones y finanzas.

2.1.4.4. Participantes y comportamiento del proceso de compra

Nuestros usuarios son los operadores y mantenedores de las grúas horquillas en aquellos recintos donde el movimiento de carga y materiales es importante. En Antofagasta y Mejillones es posible considerar en este universo de clientes a las siguientes empresas: CCU ANTOFAGASTA, COCA-COLA ANDINA, ALBEMARLE, ENAEX, ORICA, MINERA ESCONDIDA, ATI-PUERTO DE ANTOFAGASTA, PUERTO DE MEJILLONES, SODIMAC, por ejemplo. Dentro de la estructura organizacional de las empresas que se levantaron los iniciadores corresponden a los jefes de operaciones, mantención y logística sobre las que recaen la gestión de las grúas horquillas y evalúan diariamente el desempeño de los equipos. Es posible reconocer influenciadores internos y externos. Internamente son influenciadores los iniciadores que requieren mejorar la operación y logística de las grúas horquillas incentivando mejoras tecnológicas como la del uso de hidrógeno. Externamente se reconoce como influenciadores a las empresas proveedoras de grúas horquillas y/o de servicios de *leasing* y, a instancias sociales y gubernamentales como H2 Chile, Ministerio de Energía, por ejemplo.

Respecto al comportamiento de compra, este es complejo dado que al ser un producto nuevo y disruptivo el cliente se involucrará altamente en la decisión de compra e investigará a fondo la propuesta antes de invertir y, por otro lado, las diferencias entre el hidrógeno y el resto de los combustibles es significativa en términos de características tecnológicas, aplicación y beneficios.

2.1.4.5. Percepción del cliente del producto

Los clientes hoy nos perciben de manera positiva, pero con cierta cautela dado que no hay experiencias en Chile de uso de hidrógeno como combustible en el rubro de las grúas horquillas. La mayoría de ellos desconoce los atributos del hidrógeno para la industria. Sin embargo, al informarlos de los beneficios se muestran abiertos a la propuesta de valor presentada por H4F. Los clientes que más positivamente ven el ingreso del hidrógeno son los asociados a las grúas horquillas eléctricas dado que tienen una serie de deficiencias que no han podido mejorar desde su ingreso al mercado como son la autonomía y el rendimiento de las baterías, el espacio destinado para la carga de éstas y el manejo de los residuos asociados.

Las variables claves que explican el consumo o no consumo de hidrógeno por parte de los potenciales clientes son el precio, la autonomía y el rendimiento de las grúas horquillas y el beneficio económico que lograrían con el cambio. Se evaluó con los clientes los atributos que ellos consideran importantes para cada uno de los combustibles que hoy utilizan las grúas horquillas y el hidrógeno. Los resultados se informan en la figura 3.

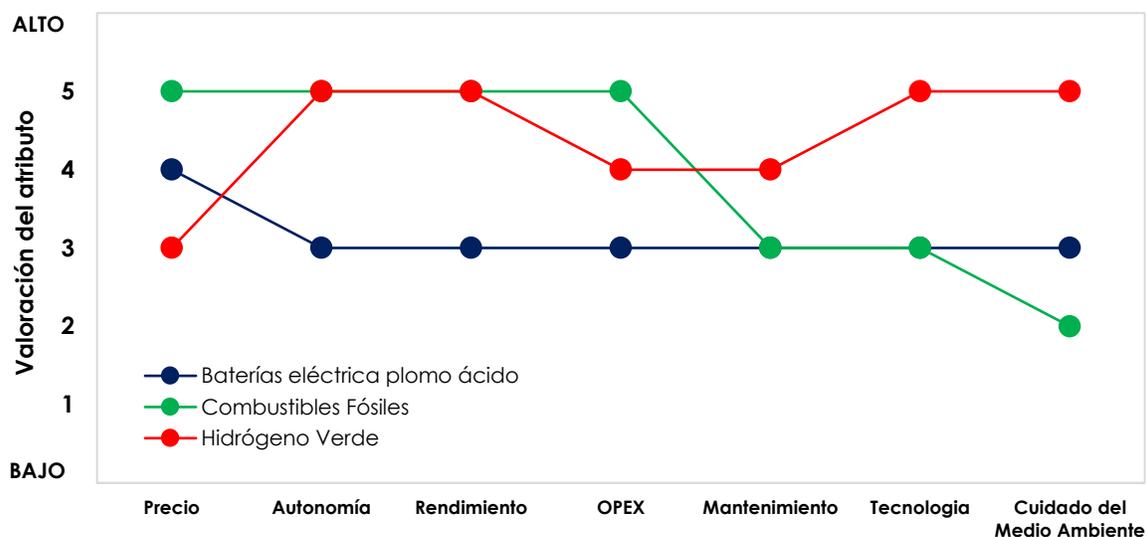


Figura 3: “Comparación entre los combustibles usados en las grúas horquillas y el hidrógeno respecto a los atributos relevantes para los clientes”.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevista con los potenciales clientes.

El hidrógeno, al compararlo con las baterías eléctricas de plomo ácido destaca en seis atributos, tres de ellos de gran importancia para el cliente: autonomía, rendimiento y gestión de residuos. El atributo más débil es el precio, sin embargo, a pesar de pagar más, el cliente se beneficia en el OPEX. Estos resultados confirman la importancia de los segmentos que incluyen las baterías de plomo ácido y definen nuestra propuesta de valor en términos de autonomía, rendimiento y beneficio económico para el cliente. Respecto a los combustibles fósiles, el hidrógeno destaca en tecnología y medio ambiente e iguala en autonomía y rendimiento, quedando por abajo en la variable OPEX. Estos resultados justifican el por qué el hidrógeno no ingresaría en los primeros años en el segmento de clientes que utiliza combustibles fósiles.

2.1.5. Análisis del mercado

Se realizó un levantamiento para dimensionar el mercado contactando a las empresas del rubro alimenticio, logístico e industrial de Antofagasta y Mejillones, realizando una serie de preguntas con el objetivo de conocer el número de grúas horquillas, tipo de combustible, propiedad de éstas y el grado de conocimiento que tenían del uso del hidrógeno como combustible. Contestaron nuestras consultas veintidós empresas, sus respuestas se informa en el ANEXO II y la información relevante se resume en las figuras 4 y 5.

En términos de características del cliente y tamaño de mercado es posible indicar que:

- Número de grúas horquillas en Antofagasta y Mejillones: 229 unidades.
- Número de grúas horquillas eléctricas con baterías de plomo ácido: 88 unidades.
- Número de grúas horquillas tipo combustibles fósiles: 141 unidades.

Las grúas potenciales para reconvertir a la tecnología de celdas de hidrógeno son 88 unidades. Un punto interesante en el mercado de la ciudad de Antofagasta y Mejillones es el amplio porcentaje de las grúas horquillas asociadas a combustibles fósiles que corresponde a un 66%. Del número de grúas cuantificadas 73 corresponden a diésel que son las más contaminantes y que eventualmente, podrían ser reemplazadas por equipos que utilicen celdas de hidrógeno. Respecto al *leasing* su porcentaje es menor al esperado y corresponde a un 29% con 85 unidades y de éstas, 45 unidades son eléctricas. Respecto a las características de las grúas horquillas por potencial cliente entrevistado se resumen en el ANEXO III.

Del total de grúas horquillas eléctricas 43 son propias del cliente, están asociadas al rubro alimenticio (CCU Antofagasta y COCA-COLA Andina) y operan en lugares cerrados por lo que el hidrógeno se convierte es un sustituto directo a lo existente. Un punto desfavorable es que la

mayoría de los potenciales consumidores desconocen la opción de uso de hidrógeno como combustible y los beneficios de esta tecnología. Sin embargo, la tendencia de los clientes entrevistados es que estarían dispuestos a cambiar de combustible si hay una oportunidad de mejorar el rendimiento de las grúas horquillas y poder reducir su huella de carbono. Finalmente, el tiempo de recambio de los equipos está en el intervalo de tres a cinco años.

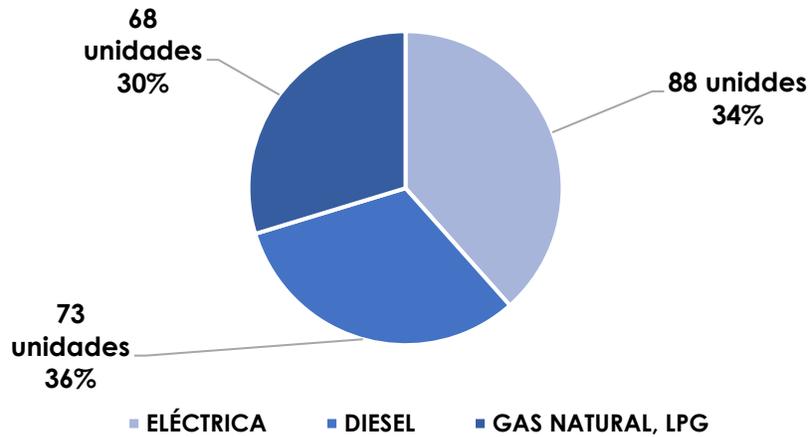


Figura 4: “Tamaño del mercado en Antofagasta y Mejillones de grúas horquillas por tipo de combustible”.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevista a potenciales clientes.

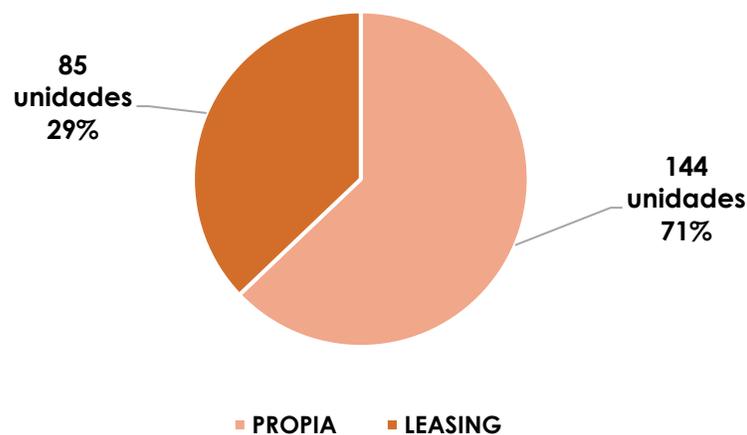


Figura 5: “Tamaño del mercado en Antofagasta y Mejillones de grúas horquillas por tipo de propiedad”.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevista a potenciales clientes.

3. Descripción de la empresa y propuesta de valor

3.1. Modelo de negocios

H4F ofrece el servicio de suministro de hidrógeno verde a través de electrólisis de agua y, además, asesoramiento para el cambio a este nuevo combustible a través de una propuesta que ofrece soluciones en las etapas de ingeniería y desarrollo del proyecto, puesta en marcha, operación, mantenimiento y servicios digitales que aumenten la confiabilidad y eficiencia de los equipos. La idea se resume conceptualmente en la figura 6.



Figura 6: "Idea de negocio de H4F".

Fuente: Elaboración propia.

H4F, se enfocará en el segmento de las grúas horquillas eléctricas proponiendo el reconvertir las actuales grúas con celdas de hidrógeno por ser una tecnología comprobada y usada alrededor del mundo. La reconversión se realiza reemplazando la actual batería de plomo ácido por una celda tipo hidrógeno. Existen numerosos ejemplos de lugares en los cuales se están usando montacargas en base a hidrógeno y celdas de combustible y se calcula que existen solo en EEUU más de 20.000 unidades en almacenes, tiendas y fábricas.

3.1.1. Modelo CANVAS

La figura 7 resume el modelo CANVAS considerando el enfoque en el área de las grúas horquillas.



Figura 7: “Modelo CANVAS para el modelo de negocio de H4F”.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Posicionamiento y propuesta de valor

Al graficar en un mapa de posicionamiento las variables precio y rendimiento, H4F queda posicionado como se indica en la figura 8 confirmando que hoy somos un sustituto real y competitivo para las baterías de plomo ácido.



Figura 8: “Mapa de posicionamiento”.
Fuente: Elaboración propia en base a entrevista con los potenciales clientes.

Nuestra declaración de posicionamiento, como H4F, es: *“Para todos los que buscan mejorar su gestión logística en Antofagasta y Mejillones, H4F ofrece al mercado hidrógeno verde como diferenciador energético que dará mayor autonomía e incrementará el rendimiento de tus grúas horquillas respecto a tu actual escenario. A diferencia de otras marcas, H4F estará contigo día a día para garantizar el desempeño de tus equipos, reducción de costos operacionales y eliminación de tus residuos sólidos asociados a la operación de tus grúas horquillas”.*

La propuesta de valor de H4F para los segmentos prioritario (grúas horquillas eléctricas propias del cliente) y secundario (grúas horquillas eléctricas en modalidad *leasing*) es el aumento en la eficiencia de sus operaciones y sostenibilidad medioambiental.

3.1.3. Beneficios particulares para el cliente

En el sector de manipulación de materiales mejorar el rendimiento operacional es un factor diferenciador para que una empresa prospere. En este sentido, en el corto plazo H4F propone el reemplazo de las baterías de plomo ácido existentes y el uso de celdas de hidrógeno en las grúas horquillas eléctricas y, además, estimular la compra de nuevas grúas que utilicen esta tecnología. Las grúas horquillas que utilicen celdas de hidrógeno incrementarán su rendimiento desplazando una mayor cantidad de pallets. El incremento de la productividad se da por los dos siguientes puntos:

- Mejoras en el tiempo de carga. Las baterías eléctricas de plomo ácido demoran en promedio veinte a treinta minutos por carga y deben ser cargadas tres y hasta cuatro veces por turno. Es decir, por grúa se pierde alrededor de una hora y medio por equipo. En contraposición, las celdas de combustible tardan menos de tres minutos en cargarse con hidrógeno y, además, la carga tiene una autonomía de ocho horas.
- La carga de una batería eléctrica de plomo ácido es tal que a medida que pasa el tiempo se desgasta y el equipo pierde eficiencia en términos de volumen de carga que puede manejar. Esto no ocurre con las celdas de hidrógeno que garantiza 100% de rendimiento de la celda en todo el período de uso.

Los puntos anteriores se traducen en que el cambio a hidrógeno repercute en un aumento de la eficiencia de los equipos de manera tal que el cliente puede realizar la misma labor de la actual dotación de grúas horquillas eléctricas con un 25% menos de grúas horquillas con celdas de hidrógeno. Esto tiene un impacto económico en términos de combustible, eliminación de costos

de electricidad asociada a la carga de las baterías de plomo ácido y sistema de aire acondicionado para la protección de las baterías, mantención de menos equipos, reducción de residuos de baterías y personal requerido para el manejo de las grúas. La tabla 1 resume los beneficios anuales para el cliente, ejemplificados para un cliente objetivo de H4F asumiendo un precio de hidrógeno de 17 USD/kg-H₂.

Tabla 1: “Estimación del beneficio para el cliente”.

Fuente: Elaboración Propia.

DETALLE	VALOR ASOCIADO
Flota actual grúas horquillas eléctricas	18 grúas horquillas
Costo anual energía eléctrica	124.722 USD
Nueva flota con hidrógeno	13 grúas horquillas
Costo anual hidrógeno	387.855 USD
Incremento anual por combustible	263.133 USD
Ahorro anual por mantención	1.350 USD
Ahorro anual por recambio de baterías	15.840 USD
Ahorro anual por manejo de residuos	19.800 USD
Ahorro anual por RRHH	387.000 USD
AHORRO ANUAL TOTAL	160.857 USD
AHORRO ANUAL POR GRÚA HORQUILLA	8.937 USD

Por lo tanto, el cliente que desea reconvertir sus grúas horquillas eléctricas a celdas de hidrógeno obtendrá un ahorro anual por grúa de USD 8.937. Para el caso de las grúas horquillas que utilizan combustibles fósiles como combustible, no habrá un beneficio monetario por el cambio, solo los relacionados con la eliminación de los gases generados en el proceso de combustión, es decir, un beneficio social.

3.1.4. Ventajas competitivas – Análisis VRIO

H4F ingresa al mercado del hidrógeno verde en el nicho de las grúas horquillas que aún no se ha desarrollado por lo que debe ser considerado como base al momento de analizar las ventajas competitivas. La tabla 2 resumen el análisis VRIO realizado para los principales recursos y capacidades que se observan en el presente modelo de negocios.

H4F posee dos ventajas competitivas temporales, la primera de ellas corresponde al recurso tecnológico de la planta de electrólisis de agua que en base a energía renovable producirá hidrógeno. Este recurso es una ventaja temporal dado que los primeros años será valorizado por parte del mercado como una tecnología nueva, disruptiva y con poca participación en la región

de Antofagasta pero que con el tiempo y una adecuada inversión puede ser imitada por otros actores. La segunda ventaja competitiva temporal es la capacidad de servicios asociados a las celdas de hidrógeno que en los primeros años será inimitable por parte de nuestra competencia pero que se puede imitar si existe un mercado que lo requiera en el nicho de las grúas horquillas o en otro nicho asociado al transporte.

Sin embargo, H4F poseerá dos ventajas competitivas sostenidas en el tiempo y que están asociadas a capacidades que la organización debe preservar y gestionar: operación eficiente y *know-how* en generación y aplicaciones de hidrógeno verde. La primera de ellas se fundamenta en que H4F acompaña al cliente en toda la cadena de valor del hidrógeno verde y la segunda de ellas, en el conocimiento y expertiz adquirida que a futuro será valorado en el mercado dado que hoy se visualiza como una de las principales brechas de nuestro País dado el desconocimiento tecnológico y aplicaciones del hidrógeno.

Tabla 2: “Análisis VRIO”.
Fuente: Elaboración propia.

RECURSOS Y CAPACIDADES	V VALIOSO	R RARO	I INIMITABLE	O ORGANIZACIÓN	TIPO DE VENTAJA
Tecnología de la planta de electrólisis de agua	SI	SI	NO	SI	<i>VENTAJA COMPETITIVA TEMPORAL</i>
Operación eficiente (producción, almacenamiento y transporte)	SI	SI	SI	SI	<i>VENTAJA COMPETITIVA SOSTENIDA</i>
<i>Know-how</i> en generación y aplicaciones de hidrógeno verde	SI	SI	SI	SI	<i>VENTAJA COMPETITIVA SOSTENIDA</i>
Servicios asociados a celdas de hidrógeno (asesorías, operación y mantención)	SI	SI	NO	SI	<i>VENTAJA COMPETITIVA TEMPORAL</i>

Por lo tanto, todas las ventajas competitivas discutidas en los párrafos precedentes confirman que la diferenciación es la gran ventaja competitiva de H4F en un mercado con sustitutos tradicionales y establecidos como son la energía eléctrica y los combustibles fósiles.

3.1.5. Análisis FODA

La tabla 3 resume las principales fortalezas y debilidades del negocio.

Tabla 3: “Análisis FODA”.
Fuente: Elaboración propia.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ El planteamiento temprano del negocio en el segmento de las grúas horquillas permitiría iniciar un negocio que en el mediano plazo se valorizará en términos de expertiz y competencias para la generación de hidrógeno. ▪ H4F está alineada a objetivos medioambientales importantes respecto a la disminución de emisiones de gases. ▪ Tecnología de celdas de hidrógeno por implementar en grúas horquillas eléctricas ya está probada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventajas de radiación solar en Antofagasta y Mejillones que permitirían la generación de hidrógeno verde. ▪ Estrategia del Estado de Chile para incentivar el uso del hidrógeno verde. ▪ El hidrógeno está relacionado con estrategias gubernamentales por lo que se debiese traducir en incentivos para que los potenciales inversores y clientes se hagan parte del negocio. ▪ Costos de energía eléctrica menores a los proyectados actualmente por mayor participación de energías renovables en la matriz energética nacional. ▪ El hidrógeno da la opción de reducción de la huella de carbono para el usuario final.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgo operacional alto dado que la tecnología asociada a la producción de hidrógeno por electrólisis de agua es nueva e incipiente. ▪ La tecnología aún es costosa lo que incrementa el CAPEX del negocio. ▪ HF4 no es conocida como marca por lo que se debe invertir en marketing para la creación de demanda primaria. ▪ Empresa nueva en el mercado sin una cultura organizacional arraigada. ▪ Bajo nivel de <i>know-how</i> al principio de la operación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso de grandes empresas reconocidas en el rubro de la energía al mercado objetivo con mayor reconocimiento de marca, mejores economías de escala, <i>know-how</i> y/o ofrezcan menores tarifas. ▪ CAPEX alto y negocio nuevo lo que desincentivaría el ingreso de inversionistas. ▪ Generación de un combustible verde sustituto más económico o que combustibles y energía eléctrica sean más económicos en un futuro que el cambio a hidrógeno signifique nulo beneficio económico a los clientes. ▪ Plan regulatorio que está en construcción más restrictivo con el manejo del hidrógeno.

3.2. Estrategia de crecimiento

H4F operará en Antofagasta y Mejillones respondiendo a los requerimientos de las operaciones logísticas e industriales que ahí se encuentran. Dentro del período de evaluación de este proyecto, el objetivo es crecer en participación de mercado sólo dentro de esta ubicación geográfica. H4F se propone crecer en base a dos criterios:

- **Reconversión de grúas horquillas eléctricas existentes.** Este segmento tiene un tamaño de 3,8 GWh (96 ton-H₂/año) y mayoritariamente corresponde a grúas de propiedad del cliente con un tamaño de 2,5 GWh (64 ton-H₂/año).
- **Reemplazo de grúas horquillas tipo fósiles por nuevas grúas horquillas en base a hidrógeno** que se adquieran por el usuario final o bien mediante *leasing*. Si se considera que los contratos de *leasing* y los tiempos de reemplazo de las grúas horquillas fluctúan entre tres y cinco años, es razonable pensar que a cinco años se reemplazaría parte de las grúas con combustibles fósiles por hidrógeno cuyo tamaño es del orden de 6,0 GWh (151 ton-H₂/año), sumando los segmentos de grúas horquillas propias y de *leasing*. La factibilidad de reemplazo debiese ser influenciado por políticas gubernamentales que propicien el reemplazo de combustibles fósiles por hidrógeno.

La figura 9 resume el *road map* de H4F para su estrategia de crecimiento de los primeros cinco años.

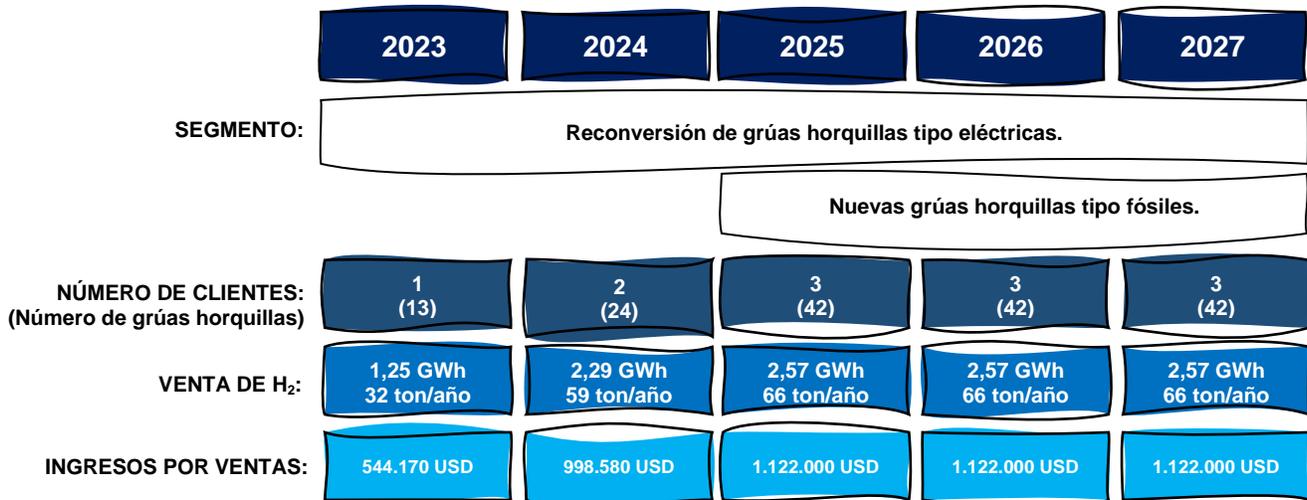


Figura 9: “Road map de H4F para su estrategia de crecimiento”.

Fuente: Elaboración propia.

Con este plan de crecimiento se espera reconvertir al año 2024 un 27% de las grúas horquillas eléctricas existentes con ingresos por ventas de 998.580 USD. Para el año 2026 se espera haber vendido el 100% de la capacidad de la planta, esto es, 2,57 GWh equivalentes a 66 ton-H₂/año lo que permitiría obtener ingresos por ventas de 1.122.000 USD.

3.3. RSE y sustentabilidad

La propuesta de valor de H4F está alineada con los objetivos de desarrollo sostenible, ODS, de la ONU en particular, con los objetivos 5, 7, 8, 9, 13 y 18 indicados en la figura 10.



Figura 10: “Estructura de RSE y sustentabilidad de H4F en base a los ODS de la ONU”.
Fuente: Elaboración propia.

H4F es una empresa con un alto sentido de responsabilidad social en las dimensiones social, ambiental y económica que se traducirá en acciones concretas como:

- Ingresar al mercado un producto que contribuirá a la descarbonización en las ciudades de Antofagasta y Mejillones.
- Fomentar el desarrollo social y territorial a través de nueva infraestructura y empleos.
- Formar personal con nuevas capacidades y competencias.
- Propiciar la igualdad de género dentro de la organización en términos de números de empleados y remuneraciones.
- Generar alianzas estratégicas con nuestros colaboradores, clientes y proveedores que nos permitan ser una empresa socialmente responsable.

4. Plan de marketing

4.1. Problema de marketing

La propuesta de H4F es introducir en el mercado de las grúas horquillas el hidrógeno verde como combustible el cual es actualmente abastecido por combustibles fósiles y energía eléctrica. El hidrógeno se encuentra en una etapa de introducción por lo que no hay conocimiento de éste, sus usos y sus beneficios por parte de los potenciales clientes lo que se ratificó con las entrevistas efectuadas. Por lo tanto, el problema de marketing al que se enfrenta H4F es:

- Desconocimiento por parte del mercado de los atributos del hidrógeno como combustible y los beneficios que este proporciona al incorporarlo en sus procesos.
- Desconocimiento de la marca H4F y su propuesta de valor.
- Generación de demanda primaria y así poder iniciar el modelo de negocios de H4F.

4.2. Objetivos de marketing

Los principales objetivos de marketing de H4F son:

- Lograr que el 50% del segmento objetivo asocie las características diferenciadoras del hidrógeno. Este objetivo será medido a través de encuestas anuales.
- Lograr que el 50% de los potenciales clientes identifiquen la marca y el servicio proporcionado por H4F. Este objetivo será medido a través de encuestas semestrales.
- Lograr al cuarto año una cantidad de contratos equivalentes al 50% de la capacidad instalada de la planta de electrólisis de agua. Este objetivo se medirá con el indicador que relaciona kg de hidrógeno vendidos versus 200 kg de hidrógeno.
- Renovar el 50% de los contratos con los clientes una vez finalizado el período de éstos. El indicador para este objetivo es el porcentaje de renovación de contratos.

4.3. Segmentación y targeting

4.3.1. Estrategia de segmentación

Geográficamente y por temas de gestión de distribución, H4F solo apunta a las ciudades de Antofagasta y Mejillones. La estrategia de segmentación de clientes de H4F y sus características propias se resumen en la tabla 4. La estrategia de segmentación se fundamenta en los criterios conductual, beneficio y valor lo que permite una segmentación razonable para efectos de marketing. El criterio conductual, viene dado por el tipo de combustible utilizado por las grúas horquillas que en nuestra segmentación consideró electricidad vía baterías de plomo ácido y combustibles fósiles. Asociado a lo conductual, también se consideró si las grúas horquillas son propias del cliente o sujetas a contratos de *leasing* con terceros.

Respecto al criterio beneficio, este viene dado por el ahorro monetario que el cliente recibe por el cambio de combustible que en el caso de las grúas horquillas eléctricas sería del orden de 8.937 USD/grúas anuales o un beneficio social como en el caso de los combustibles fósiles dado que a la fecha no es posible asociar el cambio de combustible a un beneficio económico, pero se espera que en el futuro, producto de avances tecnológicos y de incentivo para uso del hidrógeno, este escenario cambie. Por otro lado, cada uno de los segmentos definidos generan valor para H4F con valores informados en la tabla 4 el cual en su conjunto corresponde a MMUSD 4,19 de los cuales el 26% corresponden al segmento de las grúas horquillas tipo eléctricas propias del cliente, 13% al segmento tipo eléctricas en modalidad *leasing*, 51% al segmento fósiles propias del cliente y 10% al segmento fósiles en modalidad *leasing*.

Tabla 4: “Segmentos de clientes y sus principales características”.

Fuente: Elaboración Propia.

SEGMENTO	CLIENTE	INFLUENCIADOR	CARACTERÍSTICAS DEL SEGMENTO
<u>PRIORITARIO</u> Grúas horquillas propias del cliente tipo eléctricas	CCU ANTOFAGASTA, COCA-COLA ANTOFAGASTA, ENGIE ENERGÍA, ANTUCOYA, SQM.	Interno (áreas de operaciones, mantención y logística). Externos (H2 Chile, Ministerio de Energía).	Pocos clientes. Sin sustitutos directos a las baterías eléctricas dado que operan en espacios cerrados. El cliente da valor al rendimiento operacional de los equipos. Tamaño: 64 ton/año (2,5 GWh). Valor: 1.085.535 USD/año.
<u>SECUNDARIO</u> Grúas horquillas modalidad <i>leasing</i> tipo eléctricas	KOMATSU ANTOFAGASTA, SODIMAC, LIDER, JUMBO, TOTTUS, GNLM, ESCONDIDA.	Empresas proveedoras de grúas horquillas.	Mismas características del segmento anterior. Tamaño: 32 ton/año (1,3 GWh). Valor: 550.341 USD/año.
<u>OTRO SEGMENTO</u> Grúas horquillas propias del cliente tipo combustible fósil	ATI, ULTRAPORT, KOMATSU ANTOFAGASTA, AES GENER, ALBEMARLE, ENAEX, ORICA, SQM.	Sin influenciador.	Muchos clientes. Sin beneficios económicos para cambiarse al hidrógeno. Tamaño: 125 ton/año (5,0 GWh). Valor: 2.125.629 USD/año.
<u>OTRO SEGMENTO</u> Grúas horquillas modalidad <i>leasing</i> tipo combustible fósil	ENAEX, ESCONDIDA, ANTUCOYA, STARTER MOTOR, PROQUIEL QUÍMICOS.	Empresas proveedoras de grúas horquillas.	Mismas características del segmento anterior. Tamaño: 25 ton/año (1,0 GWh). Valor: 429.165 USD/año.

4.3.2. Targeting

Nuestro cliente objetivo y prioritario corresponde a los dueños de grúas horquillas eléctricas dado que sus grúas se pueden reconvertir al hidrógeno. Este segmento opera en lugares cerrados por lo que no existen sustitutos para las baterías eléctricas distintos a los combustibles fósiles. El tamaño de este segmento es de 2,5 GWh (64 ton/año y 1,08 MMUSD/año), es decir, 26% del tamaño total. El segundo segmento atractivo para H4F, es decir, segmento secundario, es el de las grúas horquillas eléctricas en modalidad leasing cuyo tamaño es de 1,3 GWh (2 ton/año, 550.341 USD/año) equivalente al 13% del mercado, en este segmento es importante la influencia que ejercen en la toma de decisión las empresas de *leasing* de grúas. Actualmente, proveedores de grúas horquillas fabrican equipos en base a hidrógeno, pero éstos no han ingresado al mercado local. Un segmento interesante con 6,0 GWh equivalente al 61% del tamaño corresponde al segmento de las grúas que utilizan combustibles fósiles en el cual esperamos tener presencia una vez que estén dados algunos incentivos para el cambio de combustibles fósiles a hidrógeno. A la fecha, no existe posibilidad de reconversión de estos equipos, por lo que su cambio al hidrógeno solo puede darse por la adquisición de nuevas grúas.

4.4. Estrategia de producto

H4F es una empresa cuyo objetivo principal será promover e incorporar el uso del hidrógeno en el mercado de las grúas horquillas en la ciudad de Antofagasta y Mejillones. La estrategia de H4F será de diferenciación, atendiendo al nicho de las grúas horquillas eléctricas con un producto nuevo, disruptivo y amigable con el medio ambiente.

4.4.1. Descripción de la visión de producto

Actualmente, las grúas horquillas eléctricas de batería plomo ácido presentan problemas de eficiencia operacional asociados a los tiempos de carga de las baterías, número de cargas por turno y que la carga de una batería es tal que a medida que pasa el tiempo el equipo pierde eficiencia en términos de volumen de carga que puede manejar. El cliente requiere maximizar el uso de sus equipos y, además, debe usar obligatoriamente grúas horquillas eléctricas por prohibición de uso de combustibles fósiles por razones de seguridad o sanitarias por lo que no tiene sustitutos. El uso de hidrógeno como combustible en las grúas horquillas eléctricas entrega al cliente un beneficio económico al mejorar la autonomía y el rendimiento de los equipos y, además, cero emisiones de gases de efecto invernadero y de residuos sólidos de las baterías de plomo ácido. Nos diferenciamos de la competencia en términos de tecnología, servicio, ahorro operacional y beneficio medio ambiental.

4.4.2. Definición de la estrategia de producto

La estrategia de producto de H4F para introducir el hidrógeno verde al mercado de las grúas horquillas será compitiendo través del valor, la innovación y del servicio.

- **Competir a través del valor**

H4F compite en el mercado con un producto que agrega valor a las operaciones logísticas del cliente mejorando su rendimiento con un beneficio económico anual estimado en 8.937 USD/grúa. Además, para aquellas grúas que ya se encuentran en operación competiremos reemplazando las actuales baterías de plomo ácido sin modificación de la grúa horquilla y sin costos para el cliente dado que el CAPEX asociado a las celdas de hidrógeno lo asumirá H4F. Para futuras inversiones en grúas horquillas por parte del cliente, H4F tendrá disponibilidad del producto para adecuarse a la demanda requerida.

- **Competir a través de la innovación**

Conceptualmente el uso de hidrógeno reacondicionando las grúas eléctricas existentes es una innovación en sí misma la que permite al cliente usar en el corto plazo el hidrógeno como combustible. Todo el soporte tecnológico requerido para la generación, almacenamiento y distribución del hidrógeno es una propuesta tecnológica nueva y disruptiva que viene a consolidarse en el mercado de los combustibles influenciado por el Estado de Chile a través de su *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*.

- **Competir a través del servicio**

Uno de los puntos más valorados por los clientes es ser acompañados por los suministradores de grúas horquillas y los proveedores de servicios relacionados a éstas. En este sentido, H4F competirá a través de servicios funcionales y de calidad asociados al uso del hidrógeno como son: asesoría técnica para estudiar la mejor alternativa de uso del nuevo combustible, servicio de mantenimiento y monitoreo en línea de la demanda. De esta manera, H4F fidelizará al cliente por la calidad de servicio entregado y la seguridad del suministro de hidrógeno requerido.

4.4.3. Definición de los niveles de producto

Conceptualmente los niveles de producto se resumen en la figura 11. En términos de niveles de producto H4F ofrece a sus clientes y potenciales clientes:

- **Producto Básico.** El producto básico de H4F es energía para uso en las grúas horquillas.
- **Producto Real.** El hidrógeno como producto tendrá las siguientes características:

- Hidrógeno verde que se utiliza en las grúas horquillas eléctricas reemplazando las actuales baterías de plomo ácido y así mejorar los problemas reales que hoy tienen estos equipos: autonomía, rendimiento y gestión de los residuos.
 - Energía limpia dado que es generado a través de electrólisis de agua en un proceso cuya energía eléctrica se obtiene de energías renovables, es decir, hidrógeno verde.
 - Generado por una empresa local como H4F.
 - Almacenado y distribuido a 350 barg de presión para así optimizar su almacenamiento y uso.
- **Producto Ampliado.** A través de su producto hidrógeno, H4F ofrecerá al consumidor los siguientes servicios y beneficios adicionales:
 - Asesoramiento técnico en términos de diseño, ingeniería y operación de acuerdo con los requerimientos particulares del cliente.
 - Servicio de mantenimiento de la nueva tecnología a utilizar como son las celdas de hidrógeno, recipientes de almacenamiento y dispensadores.
 - Monitoreo de la demanda en línea para garantizar la disponibilidad del hidrógeno de acuerdo con la demanda particular del cliente y así garantizar su operación.
 - El uso de hidrógeno elimina las emisiones de gases de efecto invernadero dado que su combustión solo genera agua y calor.

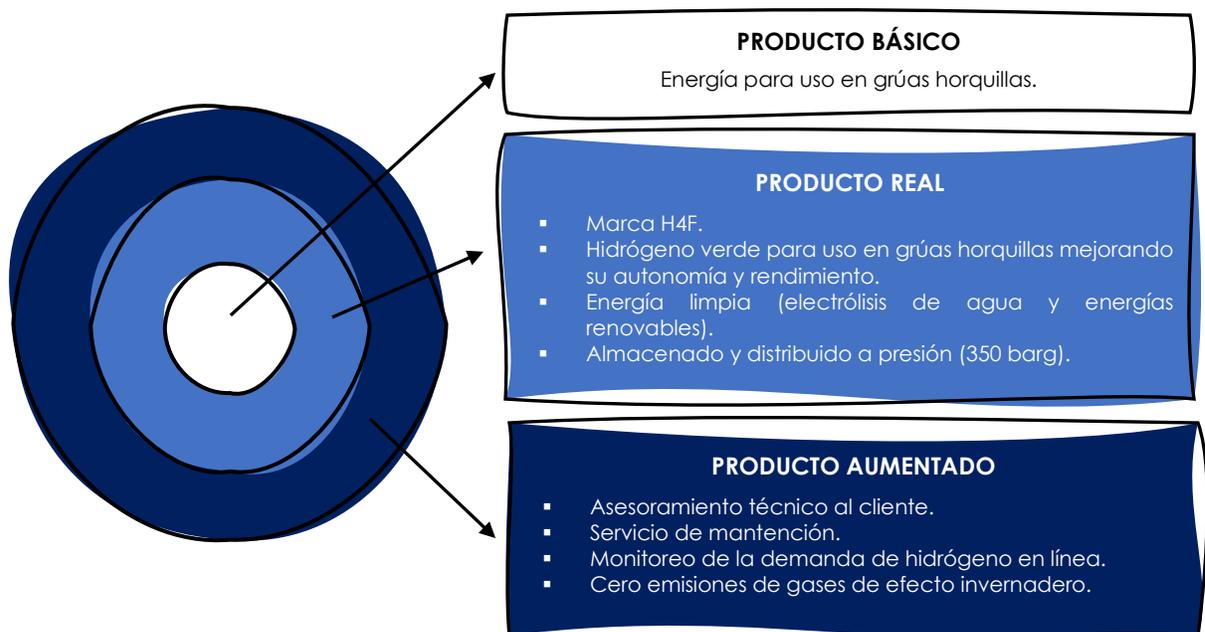


Figura 11: “Niveles de producto de H4F”.
Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. Estrategia de marca

- **Elementos centrales de la identidad de marca**

La empresa, en términos de marca, se denomina H4F. En términos de identidad de marca, el logo corporativo de H4F, informado y explicado en la figura 12 da cuenta de nuestro enfoque de valor asociado a nuestro producto y servicio. Nuestra identidad de marca se refleja en el siguiente lema corporativo: *“Actualiza tu energía”*. La marca de H4F es tipo única.

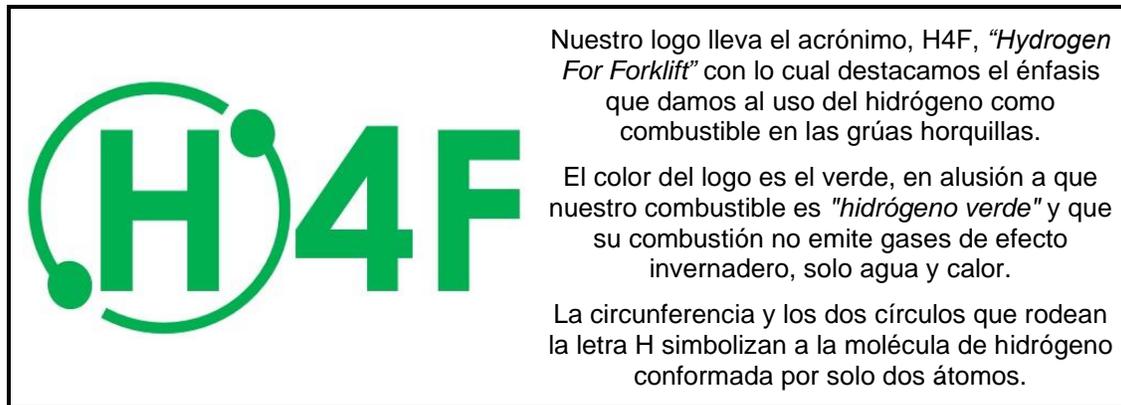


Figura 12: Logo de H4F y su significado.
Fuente: Elaboración propia.

- **Atributos y valores de marca**

La estrategia de marca, en términos de misión, visión y valores se resume en la figura 13.



Figura 13: “Visión, misión y valores de H4F”.
Fuente: Elaboración propia.

Los valores centrales de H4F: confiables, limpios y creativos apuntan a la propuesta de valor hacia nuestros clientes y a la dinámica interna que se quiere desarrollar en la empresa. Esto es:

- *Confiables* para que así nuestros clientes confíen en H4F como proveedor de hidrógeno y sus servicios garantizando el suministro del combustible en el momento que se requiera sin interrupciones.
- *Limpios* aportando a la disminución de la huella de carbono como socios responsables para nuestros clientes y la población.
- *Creativos* por lo que nuestra impronta será la originalidad en cada una de nuestras propuestas comerciales buscando siempre satisfacer al cliente con originalidad y funcionalidad.

4.5. Estrategia de precio

4.5.1. Precio del producto

H4F se relaciona con los clientes a través de contratos de suministro de hidrógeno que incluyen servicios de ingeniería y mantenimiento. Estos contratos tienen una duración de cinco años considerando que en las entrevistas con los clientes se obtuvo que el período de recambio de las grúas o renovación de los contratos de *leasing* es del orden de tres a cinco años. El precio de suministro de hidrógeno y servicios asociados es de 17 USD/kg-H₂.

4.5.2. Estrategia de lanzamiento

Como estrategia de lanzamiento, el precio propuesto por H4F está por sobre el precio de mercado, es decir, una estrategia de descreme que se sustenta en los costos de inversión de H4F, el nivel de diferenciación del hidrógeno verde respecto a sus sustitutos y al valor que se le entrega al cliente en términos de beneficio económico.

4.5.3. Estrategia permanente de precio

Como estrategia permanente de precio, H4F considerará precios fijos durante la duración de los contratos y con servicios adicionales. En los contratos se definirá una tarifa en términos de consumo de hidrógeno que incluirá distribución de hidrógeno y mantenimiento de los equipos asociados, esto es, celdas de hidrógeno y equipo dispensador. Por otro lado, apuntando a nuestro mercado objetivo, el precio incluirá por el período de contrato las celdas de hidrógeno y el equipo dispensador por lo que no habría CAPEX asociado a la reconversión de las grúas horquillas eléctricas para el cliente.

4.6. Estrategia de distribución

4.6.1. Objetivos de la distribución

El canal de distribución de H4F está alineado con la cadena de valor de H4F y así cumplir con el principal objetivo que es garantizar el suministro de hidrógeno al cliente, en este sentido, los objetivos de distribución son:

- Cumplir con los tiempos de entrega del suministro de hidrógeno requeridos por el cliente para dar continuidad a sus operaciones.
- Lograr la confianza del cliente a través de un desempeño robusto en términos de calidad y seguridad en la distribución del hidrógeno.
- Mantener una comunicación directa con los clientes.
- Mantener un alto control sobre los requerimientos de hidrógeno de manera de coordinar las actividades de producción y distribución.

4.6.2. Diseño del canal de distribución

H4F distribuirá hidrógeno verde en un mercado acotado y no masivo, con presencia geográfica en Antofagasta y Mejillones por lo que su canal de distribución es sin intermediarios o distribución directa para el suministro de hidrógeno a los clientes con un diseño producto–consumidor, es decir, un canal corto y selectivo.

La figura 14 esquematiza el diseño conceptual del canal de distribución. La demanda requerida será planificada semanalmente de acuerdo con las cantidades contractuales y monitoreada de manera virtual con lecturas de presión de los recipientes ubicados en las instalaciones del cliente lo que permitirá a H4F coordinar las operaciones de generación de hidrógeno verde en línea con los requerimientos programados semanalmente y demandas extraordinarias. La distribución consistirá en la reposición de hidrógeno en los recipientes de los clientes el cual será transportando vía camión. Los recipientes estarán presurizados a 350 barg y el volumen y la cantidad de éstos se definirá según los requerimientos particulares de cada cliente. El diseño del canal de distribución es directo, sin intermediarios por lo que no hay acciones a desarrollar con intermediarios y tampoco hay sistemas contractuales que definir. En términos de recursos humanos, H4F considera personal para las actividades de distribución el cual será capacitado para dichas actividades y un camión acondicionado para el transporte de hidrógeno.

Respecto a los servicios de asesoramiento técnico, operación y mantención, la forma adoptada y que nos permite asegurar nuestra propuesta de valor, es la de entrega del servicio a través de un contacto directo con el cliente, sin modalidad de subcontratación.

PLANIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN

NOMINACIÓN → Planificación semanal
 Demanda extraordinaria → Monitoreo en línea de la presión de los recipientes

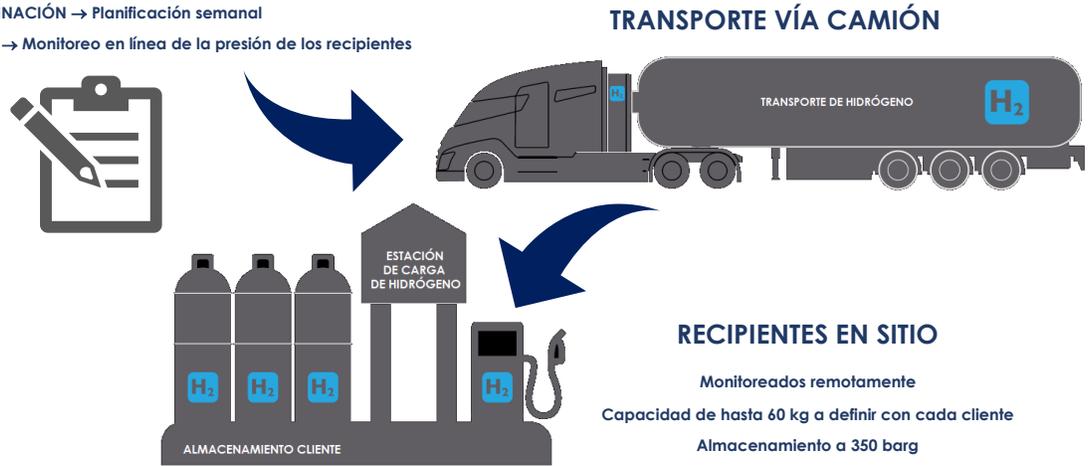


Figura 14: “Diseño conceptual del canal de distribución de H4F”.

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Estrategia de comunicación y ventas

4.7.1. Mensaje

El mensaje a transmitir por H4F es el uso de energía limpia y sostenible para hacer más eficientes y limpios los procesos asociados a las grúas horquillas con beneficio económico para los clientes.

4.7.2. Mix promocional

El mix promocional se centrará en cuatro focos: marketing directo, eventos y ferias, relaciones públicas y ventas personales, con énfasis en los medios y soportes resumidos en la figura 15.



Figura 15: “Mix promocional de H4F”.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.3. Descripción de medios y soportes a usar

A continuación, se describen los medios y soportes a usar para transmitir el valor del hidrógeno como combustible en grúas horquillas y generar conocimiento de la marca H4F.

- **Relación directa con el cliente** a través de reuniones, reuniones almuerzo, visitas a terreno y mesas de trabajo con el fin de establecer una mayor confianza con el cliente, evaluar sus necesidades y oportunidades y así diseñar la mejor propuesta a su problemática. Una vez establecidas las instalaciones operacionales de H4F se invitará a los clientes y potenciales clientes a reuniones técnicas para que puedan conocer las instalaciones y generar relaciones más cercanas.
- **Participación en ferias y eventos** para lograr un contacto directo con clientes, comunidades y potenciales tomadores de decisiones. En estos espacios H4F ofrecerá una completa presentación del producto y sus beneficios mediante videos, maquetas, charlas, presentaciones, catálogos y el material visual e intelectual necesario para llamar la atención de los clientes.
- **Formar parte de una asociación o comunidad técnica** y así generar sinergias que promuevan la divulgación, investigación, desarrollo y utilización del combustible. Además, este tipo de instancias ayudaría al fortalecimiento de relaciones comerciales con toda la cadena de valor, agentes estatales y privados del mercado del hidrógeno, acceso a proveedores y a una relación gremial con competidores.
- **Página web** que permita un contacto directo con los principales responsables de la empresa mediante correos electrónicos o contacto por texto (WhatsApp/SMS), que posea contenido relevante y que esté asociada a palabras claves buscadas por los clientes y que permita estar en los primeros puestos de búsqueda. Además, permitiría descargar libros electrónicos, acceder a videos explicativos, publicar comentarios e interactuar con funciones de chat en tiempo real.
- **Establecimiento de presencia en redes sociales** con el objetivo de dar a conocer la empresa, su producto y su marca, utilizar el análisis de datos que proporciona esta red para llegar a potenciales clientes en mejores horarios y días a la semana y poder publicar información con los beneficios del hidrógeno en las grúas horquillas.
- **Publicaciones en sitios especializados de internet y revistas especializadas** donde H4F pueda presentar su *know-how* como empresa, generar un reconocimiento de la marca, publicar casos de éxito junto a testimonios de empresas que hayan adaptados sus procesos al hidrógeno verde.

- **E-mail** para potenciales clientes con información de los eventos realizados por H4F, listas con información técnica y de los beneficios para los clientes, nuevas tecnologías, casos de éxitos. También para los clientes se utilizarán correos personalizados en caso de eventos y fechas importantes (como Navidad y Año Nuevo, por ejemplo).
- **Implementar una estrategia de postventa** que incluya talleres, capacitaciones, asesorías, servicio al cliente y encuestas para medir el nivel de satisfacción.

4.8. Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual

Para la estimación de la demanda de hidrógeno por uso como combustible en las grúas horquillas de Antofagasta y Mejillones se consideró:

- Levantamiento de las grúas horquillas en operación en términos de cantidad, tipo de combustible y propiedad de éstas. El detalle de estas se informa en el ANEXO III.
- Carga de hidrógeno por turno y por día obteniendo la demanda de hidrógeno necesaria en términos de ton-H₂/año y GWh. El resumen por cliente potencial se informa en la tabla 5. Con esta información se determinó la demanda en función de los segmentos definidos y discutidos en la sección 4.3 según se informa en la figura 16.

La demanda potencial de hidrógeno considerando el tamaño del mercado levantado es de 247 ton/año. El plan de crecimiento de H4F considera como principal objetivo el segmento de las grúas horquillas eléctricas de propiedad del cliente cuyo tamaño es de 64 ton/año, esperando reconvertir al año 2025 un 47% de las grúas horquillas eléctricas existentes cuya demanda total es de 96 ton/año. Esto se lograría con clientes como CCU Antofagasta, COCA-COLA Andina y KOMATSU ANTOFAGASTA quienes tienen como única opción de reemplazo a las baterías de plomo ácido utilizadas el reconvertirse a hidrógeno.

Para el año 2027 se espera abastecer con hidrógeno un 20% de las nuevas grúas horquillas adquiridas en Antofagasta que reemplazarían a las tradicionales grúas de combustibles fósiles con una demanda del orden de 6 ton/año. Los clientes potenciales para lograr este objetivo son ENAEX, ALBEMARLE, ORICA y MOLYB. Lo anterior se sustenta a que la frecuencia de cambio de las grúas horquillas es de tres a cinco años por lo que para ese año sería factible la compra de equipos nuevos que utilicen hidrógeno como combustible.

Al ser el modelo de H4F una planta piloto, se espera para el año 2025 haber vendido el 100% de la capacidad de la planta, esto es, 2,57 GWh equivalentes a 66 ton-H₂/año.

Tabla 5: “Demanda proyectada por potencial cliente”.

Fuente: Elaboración Propia.

EMPRESA	Cargas/día	kg/día-grúa	kg/d	kg/año	TOTAL	
					ton/año	GWh/año
ATI	3,0	5,4	119	39.204	39	1,5
ULTRAPORT	3,0	5,4	200	65.934	66	2,6
ENGIE ENERGÍA	0,5	0,9	3	594	0,6	0,023
AES GENER	0,5	0,9	3	891	0,9	0,035
GNLM	0,5	0,9	1	297	0,3	0,012
ESCONDIDA	1,0	1,8	38	12.474	12	0,5
SODIMAC	1,0	1,8	11	3.564	4	0,1
ALBEMARLE	1,0	1,8	18	5.940	6	0,2
ENAEX	1,0	1,8	16	5.346	5	0,2
ORICA	1,0	1,8	9	2.970	3	0,1
MOLYB	0,5	0,9	5	1.782	2	0,1
COCA-COLA	3,0	5,4	81	26.730	27	1,0
CCU ANTOFAGASTA	3,0	5,4	97	32.076	32	1,3
STARTER MOTORS	0,5	0,9	3	891	1	0,035
PROQUIEL QUÍMICOS	0,5	0,9	3	891	1	0,035
KELAR	0,5	0,9	4	1.188	1	0,046
ANTUCOYA	1,0	1,8	27	8.910	9	0,3
SQM	1,0	1,8	18	5.940	6	0,2
LIDER	1,0	1,8	9	2.970	3	0,1
JUMBO	1,0	1,8	11	3.564	4	0,1
TOTTUS	1,0	1,8	5	1.782	2	0,1
KOMATSU ANTOFAGASTA	1,5	2,7	68	22.275	22	0,9
			747	246.510	247	7,8

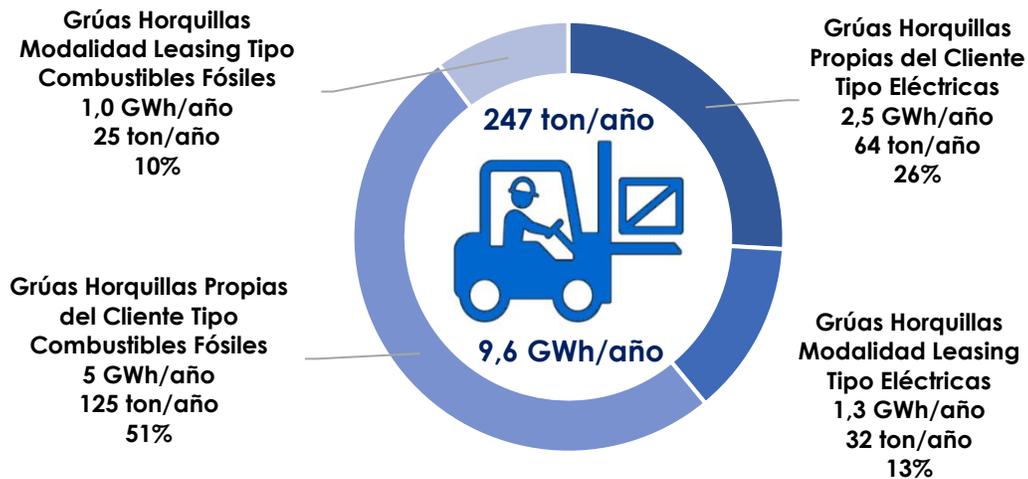


Figura 16: “Tamaño del mercado y demanda proyectada por segmento”.

Fuente: Elaboración Propia.

4.9. Sistemas de control y seguimiento

4.9.1. KPIs conductuales

A nivel conductual se definen los KPIs resumidos en la tabla 6.

Tabla 6: “Definición de KPIs conductuales de H4F”.

Fuente: Elaboración Propia.

KPI CONDUCTUAL	FÓRMULA	META	FUENTE	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE
PROSPECTOS A CLIENTES	$\frac{NÚMERO\ PROSPECTOS}{NÚMERO\ CLIENTES}$	12 (Año 1) 6 (Año 2)	Información de ventas	Semestral	Gerente General
COSTO POR CLIENTE	$\frac{COSTO\ MARKETING}{NÚMERO\ CLIENTES}$	USD 115.600 (Año 1) USD 56.800 (Año 2)	Información financiera y de ventas	Semestral	Gerente General
PENETRACIÓN DE MERCADO	$\frac{NÚMERO\ CLIENTES}{TOTAL\ MERCADO} \cdot 100$	10% (Año 1) 25% (Año 2)	Información financiera y de ventas	Anual	Gerente General

La definición de uso del KPI COSTO POR CLIENTE se determinó considerando que los clientes de los segmentos prioritario y secundario son acotados (ver tabla 4) por lo que los costos de marketing y ventas solo se relacionarán con los clientes efectivos obtenidos.

4.9.2. KPIs perceptuales

A nivel perceptual se definen los KPIs resumidos en la tabla 7. El objetivo POSICIONAMIENTO está orientado para evaluar la imagen y conocimiento de la marca por parte de los potenciales clientes y en el caso del KPI ATRACTIVO DEL PRODUCTO, evaluar la disposición e interés de los potenciales clientes respecto al uso del hidrógeno. Con esto apuntamos fortalecer la problemática de marketing discutida en la sección 4.1.

Tabla 7: “Definición de KPIs perceptuales de H4F”.

Fuente: Elaboración Propia.

KPI PERCEPTUAL	FÓRMULA	META	FUENTE	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE
IMAGEN DE MARCA POSICIONAMIENTO	$\frac{NÚMERO\ PROSPECTOS\ CONOCEN\ H4F}{TOTAL\ PROSPECTOS}$	50%	Encuestas a clientes y potenciales clientes	Semestral	Encargado de Marketing
DISPOSICION AL ATRACTIVO DEL PRODUCTO	$\frac{NÚMERO\ PROSPECTOS\ CONOCEN\ H2}{TOTAL\ PROSPECTOS}$	50%	Encuestas a clientes y potenciales clientes	Semestral	Encargado de Marketing

4.10. Presupuesto y cronograma de marketing

El plan de crecimiento de H4F proyecta la obtención de los clientes objetivos más importantes durante los primeros tres años de operación, que conllevaría a una mayor penetración en el mercado, por lo que los esfuerzos de marketing en este período serán mayores para lograr el propósito. Para lo anterior se considera un presupuesto de marketing los primeros tres años de un 20,2% a un 9,6% sobre los ingresos de venta y luego, para el cuarto año una disminución a un 4,0%. El detalle presupuestario se detalla en la tabla 8.

El mayor gasto en los primeros tres años se explica principalmente por la participación de H4F en la feria técnica EXPONOR y el gasto en anuncios tradicionales que se utilizarán para reforzar principalmente la estrategia de relación directa con los clientes y el reconocimiento de la marca. El cronograma mensual para el primer año se detalla en el ANEXO IV.

Finalmente, el presupuesto de marketing desde el cuarto año se reduce e implica un gasto de 4,0% respecto a las ventas, explicado principalmente por los gastos asociados a las relaciones y visitas a clientes y potenciales clientes.

Tabla 8: “Presupuesto de marketing”.

Fuente: Elaboración Propia.

DETALLE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
INGRESOS POR VENTAS	USD 544.170	USD 998.580	USD 1.122.000	USD 1.122.000
TOTAL GASTOS DE MARKETING	USD 110.100	USD 108.100	USD 108.100	USD 44.800
Feria EXPONOR	USD 29.400	USD 29.400	USD 29.400	USD -
Evento EXPO ENERGÍA	USD 10.000	USD 10.000	USD 10.000	USD -
Página web	USD 4.200	USD 2.200	USD 2.200	USD 2.400
Marketing Digital RRSS	USD 3.200	USD 3.200	USD 3.200	USD 3.200
Email Marketing	USD 2.400	USD 2.400	USD 2.400	USD 2.400
Publicaciones en revistas y sitios web especializados	USD 3.200	USD 3.200	USD 3.200	USD 1.067
Estudios de satisfacción	USD 8.000	USD 8.000	USD 8.000	USD 5.333
Visitas a potenciales clientes y clientes	USD 15.100	USD 15.100	USD 15.100	USD 8.000
Relaciones con los clientes	USD 19.400	USD 19.400	USD 19.400	USD 11.200
Membresía H2 Chile	USD 7.200	USD 7.200	USD 7.200	USD 7.200
Capacitaciones y Talleres	USD 8.000	USD 8.000	USD 8.000	USD 4.000
% MARKETING/VENTAS	20,2%	10,8%	9,6%	4,0%

5. Plan de operaciones

El detalle de este capítulo está en la parte II.

5.1. Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones

El alcance geográfico de las operaciones de H4F es la ciudad de Antofagasta y la comuna de Mejillones.

Dentro de los procesos clave se encuentran los procesos relacionados con la operación de la planta para así garantizar al cliente el acceso oportuno del hidrógeno. En este aspecto, las competencias de los operadores y las actividades de mantención son esenciales para lograr un buen desempeño en este proceso en términos de eficiencia, rendimiento y calidad en la producción de hidrógeno verde. Relacionado con el área de operación se encuentra la logística con los proveedores claves y la estrategia de distribución de hidrógeno hacia los clientes

5.2. Flujo de operaciones

Dado que los contratos con los clientes incluirán los servicios de suministro de hidrógeno – con las etapas de nominación diaria de hidrógeno, producción diaria, almacenamiento y distribución- y mantención de las instalaciones en terreno – que tiene los procesos de solicitud de servicio, evaluación y propuesta, recepción e informe final-,

5.3. Plan de desarrollo e implementación

El cronograma de actividades para la implementación de H4F es con inicio Q4 del 2021 donde constituye la empresa y de empieza con la declaración de impacto medio ambiental. En el año 2022 se planifica comprar los equipos en el primer semestre, contratar y capacitar personal. Ya construida la planta que inicia en el año 2022, se termina en el 2023 para terminar con la comisión y puesta en marcha de la planta.

5.4. Dotación

La dotación de H4F viene dada para satisfacer los procesos definidos en la cadena de valor Considerando el plan de crecimiento de H4F la dotación se incrementará el segundo año para las actividades relacionadas con la operación de la planta lo que significará la operación de ésta durante las 24 horas.

6. Equipo del proyecto

El detalle de este capítulo está en la parte II.

6.1. Equipo gestor

El equipo gestor del modelo de negocios de H4F lo integran sus dueños y socios Quetzal Barrales Sánchez y Eric Roa Toledo.

- **Quetzal Barrales Sánchez:** Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Nacional Andrés Bello y Magister en Administración de Empresa de la Universidad de Chile. Durante siete años ha adquirido competencias en la operación y mantención de centrales térmicas y renovables y en el área de planificación y control de gestión.
- **Eric Roa Toledo:** Ingeniero Civil Químico de la Universidad de Concepción, Magister en ciencias de la Ingeniería Química de la Universidad de Concepción y Magister en Administración de Empresas de la Universidad de Chile. Ha ejercido su profesión por más de diez años en las áreas de ingeniería de proyectos e ingeniería de procesos en el rubro de la energía y docencia.

6.2. Estructura organizacional

La estructura organizacional de H4F tiene como cabeza de su estructura el Gerente General sobre el Jefe de O&M, Encargado de marketing, comercio y logística y Encargado de contabilidad, finanzas y RRHH.

6.3. Incentivos y compensaciones

Para los cargos gerencial y jefaturas hay incentivos sujetos a metas de producción, utilidades de la empresa y metas de seguridad con un tope máximo de un sueldo anual para el CEO y el jefe de O&M dividido trimestralmente. Para los cargos de operación, mantenimiento, encargado de marketing, comercio y logística y, encargado de contabilidad, finanzas y RRHH hay un incentivo anual equivalente al 50% del sueldo bruto, proporcional a las metas del negocio.

Por otra parte, de forma general y transversal se considera bonos de almuerzo y colación, transporte, fiestas patrias y Navidad.

7. Plan financiero

El detalle de este capítulo está en la parte II.

Los principales supuestos para la evaluación del modelo de negocios de H4F son a) el proyecto se valoriza en dólares; b) pago de las materias primas (agua, electricidad) y todos los servicios en 30 días; c) el cobro a clientes se realiza en 60 días; d) el precio de la electricidad se basa en el informe de Proyección de la Demanda Eléctrica 2019–2020 (Coordinador Eléctrico Nacional, 2020); e) en el caso del suministro de agua, se considera el valor del sobreconsumo de agua potable en Antofagasta, cuyo valor es de 8.85 USD/m³-agua y su valor se incrementa anualmente en un 2%, asociado al valor de la inflación; f) la depreciación de los equipos es lineal; g) el periodo de evaluación del proyecto es de diez años h) para calcular el valor terminal se considera el valor económico del último año del flujo de caja sin crecimiento proyectado a perpetuidad; i) se consideró el aporte de inversionista para financiar el proyecto correspondiente al 97% del CAPEX más capital de trabajo.

7.1. Estimación de ingresos

La proyección de ingresos en función al número de clientes proyectados es: \$544.170 USD el 2023; \$998.580 USD el 2024; se proyecta que en el año 2025 se logre vender el 100% de la capacidad de la planta de producción de hidrógeno verde, llegando a \$1.122.000 USD.

7.2. Plan de inversiones

El plan de inversiones considera una inversión de USD \$2.559.535 el año 0 para iniciar la operación comercial de H4F el año 1, este monto incluye el CAPEX del proyecto y el capital de trabajo. Posteriores inversiones se requieren cada cinco años (\$157.500 USD año 5 y \$118.125 año 10) para reemplazar las celdas de hidrógeno que posean los clientes las cuales son parte del alcance del contrato con éstos.

7.3. Proyecciones de estados de resultados

El primer año de operaciones la empresa obtiene utilidades negativas después de impuestos y desde el año 2024 las utilidades son positivas con un valor de USD 165.902 las cuales alcanzan un máximo el año 2028 (sexto año de operación) de USD 243.727. En valores promedio, el margen de ventas a ventas los primeros cinco años corresponde a 87,04%, fundamentado por el ahorro del costo eléctrico producto de los paneles fotovoltaicos que permitirán suministrar la energía eléctrica durante el día para la generación de hidrógeno. Los costos asociados a la

generación de hidrógeno verde se distribuyen en energía eléctrica (69,82%), agua potable (4,24%) y costos de mantención (25,94%).

Los gastos de administración y ventas (GAV), en promedio, corresponden al 47,07% respecto a los ingresos por ventas, distribuidos mayoritariamente en remuneraciones (64,39%) y gastos de marketing y ventas (19,15%) los cinco primeros años.

7.4. Proyecciones de flujos de caja

La proyección de los flujos de caja del proyecto se realizó considerando flujos infinitos (perpetuidad) en el año 10. En el año 0 se requiere una inversión de USD 2.559.535 asociadas a ingeniería, compra de activos, servicios, construcción, comisionamiento, puesta en servicio y capital de trabajo. Sucesivas inversiones se realizan los años 5 y 10 de operación para reemplazo de las celdas de hidrógeno que serán parte del suministro dentro del marco contractual con los clientes con montos de inversión de USD 157.500 el año 5 y USD 118.125 el año 10.

Respecto a los valores de flujo de caja libre proyectados estos son positivos desde el año 1, con un valor máximo de USD 459.564 el año 4 y para el año 10 se considera un valor de continuidad de USD 3.424.597.

7.5. Análisis de resultados por grúas horquillas

Si analizamos el desempeño por grúa horquilla se tiene que el CAPEX por grúa horquilla corresponde a USD 49.075. El beneficio económico del cliente que corresponde a 8.397 USD/grúa. El ROA por grúa horquilla estimado como EBITDA/CAPEX da un valor de 26,31%.

7.6. Cálculo de tasa de descuento

Para el cálculo de la tasa de descuento, se utiliza la metodología CAPM (Capital Assets Pricing Model) considerando una empresa sin deuda con un horizonte de tiempo de 20 años. Se obtiene un valor para la tasa de descuento de 12,17% que considera un premio por liquidez del 4% y premio por start-up de un 4%.

7.7. Evaluación financiera del proyecto puro y sin deuda

El proyecto se evaluó a diez años, puro y sin deuda obteniendo: VAN de USD 513.666 positivo, lo que indica que el proyecto es rentable e incrementa la riqueza de los inversionistas, la tasa interna de retorno (TIR) es 15,32%, es decir, 1,26 veces la tasa exigida (12,17%) y el periodo de recuperación de la inversión es 8,9 años. Los mayores valores de los indicadores ROA y el ROE

se dan el año 2026 cuando se logra la venta de la capacidad total del hidrógeno producido, los que en promedio los nueve años en que se obtienen utilidades positivas son del orden de 8,25% y 6,40%, respectivamente.

7.8. Valor residual

Con el flujo de caja libre del año 9 (USD 416.837) y la tasa de descuento de 12,17% informada en la sección 7.6 se obtuvo un valor residual o de continuidad de USD 3.424.597.

7.9. Balance proyectado

Los principales supuestos para su elaboración son: a) no habrá deuda financiera y la empresa se constituirá con aportes de inversionistas; b) se estima una cobrabilidad del 75% de las ventas de hidrógeno en un año; c) las cuentas por pagar corresponden a IVA e impuesto a la renta; d) no se consideró pago de dividendos.

El año 2023, el 65,72% de los activos totales corresponde a los equipos que forman parte de H4F los que irán disminuyendo año a año por la depreciación de éstos. Las cuentas por cobrar representan el 5,62% el primer año llegando a un máximo de 9,84% el año 2025. La cuenta de efectivo y efectivo equivalente representa el año 2023 el 12,77% de los activos totales incrementándose año a año hasta 92,7% al décimo año de operación. Además, respecto a los pasivos, las cuentas por pagar asociadas a compromisos tributarios corresponden al 100% del total de los pasivos. El patrimonio de H4F está constituido por el capital emitido (USD 2.559.535) y por las utilidades acumuladas, negativas el primer año y desde el segundo año, positivas.

7.10. Capital de trabajo

El capital de trabajo se calcula utilizando la metodología del *Déficit Máximo Acumulado* para los primeros 24 meses de operaciones de H4F. El monto máximo de capital de trabajo requerido es de USD 498.385 y se obtuvo en el mes 17 de operación.

7.11. Fuentes de financiamiento

El financiamiento del proyecto se realiza con inversión de los generadores de la idea y el aporte de capital de un inversionista de la Región de Antofagasta que a la fecha ha manifestado interés en el modelo de negocios. Los aportes de los generadores de la idea corresponden al 3% y el del inversionista, 97%. No se considera deuda financiera.

7.12. Análisis de sensibilidad

Se consideró para el análisis de sensibilidad las siguientes dos variables: a) variación en el CAPEX, en incrementos y disminuciones de éste de 10 y 20%; b) Variación en el precio de venta del hidrógeno.

Para precios iguales o menores a 16 USD/kg-H₂ no harían viable el proyecto con valores negativos para el VAN y, además, la TIR sería menor a la exigida para el proyecto. Para incrementos del CAPEX del 20% el proyecto solo sería viable para precios de venta de hidrógeno iguales o mayores a 18 USD/kg-H₂. Por lo tanto, la propuesta de H4F podría soportar un incremento máximo del CAPEX del 10% manteniendo el precio de 17 USD/kg-H₂.

8. Riesgos críticos

El detalle de este capítulo está en la parte II.

Los riesgos críticos del proyecto se definieron como riesgos externos y riesgos internos. Los más relevantes son: a) incremento de la competencia por el ingreso de nuevos participantes; b) ingreso de grandes y reconocidas empresas al mercado; c) ingreso al mercado de nuevos combustibles verde sustitutos; d) empresa nueva y desconocimiento de la marca y del producto; f) accidentes laborales.

9. Propuesta inversionista

El detalle de este capítulo está en la parte II.

La inversión necesaria para realizar el proyecto es de USD 2.559.535 correspondiente a CAPEX y capital de trabajo. El financiamiento del equipo gestor es del 3% (USD 76.786) y el del inversionista el 97% (USD 2.482.749). Al inversionista, se le ofrece como incentivo a la inversión una rentabilidad del 14,38% y un incremento de su riqueza de USD 344.596.

Al décimo año de operación, la valorización de H4F es de USD 3.717.370 y un EBITDA objetivo de USD 493.200. En estas condiciones, el inversionista tendría un 92% de la propiedad de H4F que corresponde a un monto de USD 3.419.980 y en el caso del equipo gestor, 8,0% de la propiedad de H4F y una valorización de USD 297.390.

10. Conclusiones

Como oportunidad de mercado se logra identificar que hay una ventaja en Chile debido a los recursos solares -en el norte de Chile- y eólicos que tiene, por lo que hace que el país sea reconocido por tener una gran oportunidad en la producción de hidrógeno verde. Debido a lo anterior, el Estado de Chile ha creado la *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde* (Ministerio de Energía, 2020). Y, por otra parte, se identifica en el área logística de las empresas que tienen centros de distribución o bodegas cerradas existe un problema de productividad y rendimiento en las grúas eléctricas, cuyos equipos utilizan baterías de plomo ácido y que pueden ser mejoradas a través de la reconversión de sus baterías por celdas de hidrógeno.

Al estudiar el mercado, se identifica que en la comuna de Antofagasta y Mejillones hay un potencial de mercado -que identificamos como prioritario- y que significa en términos de energía y toneladas de hidrógeno 3,8 HWh anuales y 96 ton-H₂/año respectivamente, representando un nicho atractivo debido a: a) que tiene barreras de entrada altas; b) apoyo estatal; c) baja competitividad.

H4F requiere una inversión inicial de MMUSD 2,56 con un VAN de USD 513.66, en un horizonte de diez años y una tasa interna de retorno de 12,17%, genera un 6, con una TIR de 15,32% y un PAYBACK de 8,9 años.

Para el análisis de sensibilidad, se observa como variable importante el costo de la inversión inicial, concluyéndose que para un precio menor a 16 USD/kg-H₂ el negocio ya no es viable, ya que el VAN sería negativo y la TIR sería menor a la exigida por el proyecto.

Par llevar a cabo el proyecto se requiere el aporte de un inversionista del 97% de la inversión inicial, es decir MMUSD 2,48, con un VAN para el inversionista de USD 344.596 y una TIR de 14,38%.

Bibliografía

- CDT In Data SPA. (2019). Construcción de Una Estrategia Para el Desarrollo del Mercado de Hidrógeno Verde en Chile a Través de Acuerdos Público Privados” (Versión 3.0). Comité Solar. Recuperado de <https://www.comitesolar.cl/wp-content/uploads/2020/06/Informe-Final-Espan%CC%83ol-Mercado-de-Hidrogeno-Verde-en-Chile-1.pdf>
- CEPAL/ OCDE. (2016). Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40308/S1600413_es.pdf
- Consideraciones Sobre Grúas Horquillas Eléctricas. (2010). EMB Grupo Editorial y Comunicaciones. Recuperado de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=694&ni=consideraciones-sobre-gruas-horquillas-electricas>
- Coordinador Eléctrico Nacional. (2020). Proyección de la Demanda Eléctrica 2019 – 2039. Recuperado de <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2020/01/Ap%C3%A9ndice-II-Proyecci%C3%B3n-de-Demanda-El%C3%A9ctrica-2019-%E2%80%93-2039.pdf>
- Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda. (2021). Informe de Finanzas Públicas. Primer Trimestre 2021. Recuperado de https://www.dipres.gob.cl/598/articles-221796_doc1_pdf.pdf
- Espíndola, César, & Valderrama, José O. (2012). Huella del Carbono. Parte 2: La Visión de las Empresas, los Cuestionamientos y el Futuro. *Información tecnológica*, 23(1), 177-192.
- GRÚAS HORQUILLA: Un Mercado Maduro y con Futuro. (2016). EMB Grupo Editorial y Comunicaciones. Recuperado de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=2644>
- Lillo, P., Rivera, J., & Caro, R. (2020). Proposición de Estrategia Regulatoria del Hidrógeno para Chile. Centro de Energía UC.

- Maguer, M., & Miranda, A. (2005). El Hidrógeno, Fundamento de un Futuro Equilibrado. Díaz de Santos.
- McKinsey & Company. (2020). Chilean Hydrogen Pathway, Final Report.
- Ministerio de Energía. (2020). Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde. Recuperado de https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf
- SEC. (2021). Guía de Apoyo Para Solicitud de Autorización de Proyectos Especiales de Hidrógeno. Recuperado de https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2021/05/final_Guia-Proyectos-Especiales-Hidrogeno.pdf
- TRACTEBEL. (2018). Oportunidades Para el Desarrollo de una Industria de Hidrógeno Solar en las Regiones de Antofagasta y Atacama: Innovación Para un Sistema Energético 100% Renovable.
- Vásquez, R., & Salinas, F. (2019). Tecnologías del Hidrógeno y Perspectivas Para Chile. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Walker, I. (2018). Evaluación del Potencial de Energía Solar Como Recurso Territorial Para Contribuir a la Autonomía Energética de la Comuna de Valparaíso. Memoria Para Optar al Título de Ingeniería Civil Química. Universidad Técnica Federico Santa María. Chile.

ANEXO I: Análisis de la industria a través del modelo de las cinco fuerzas de Porter

La competitividad del escenario se realizó a través del modelo de las cinco fuerzas de Porter con criterios detallados en las tablas I.1, I.2, I.3, I.4 y I.5. La escala de evaluación de cumplimiento fue: A (Alta), MA (Medianamente Alta), M (Media), MB (Medianamente Baja) y B (Baja).

Tabla I.1: “Análisis de la amenaza de entrada de nuevos competidores”.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios Para Entrada de Nuevos Competidores	A	MA	M	MB	B
Economía de escalas.				X	
Curva de experiencia.		X			
Requisitos de capital.		X			
Costo al cambiar de proveedor.		X			
Acceso a insumos/repuestos.			X		
Acceso a canales de distribución.		X			
Identificación de marca.				X	
Identificación de producto.				X	
IMPACTO TOTAL	MB				

Tabla I.2: “Análisis de la amenaza de sustitutos”.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios Para Productos Sustitutos	A	MA	M	MB	B
Disponibilidad de sustitutos.		X			
Precio entre el ofrecido el sustituto.		X			
Rendimiento y calidad comparada.				X	
Costo de cambio para el cliente.			X		
Propensión del comprador a cambiar.			X		
IMPACTO TOTAL	M				

Tabla I.3: “Análisis del poder de negociación de los proveedores”.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios Para la Amenaza de los Proveedores	A	MA	M	MB	B
Concentración de los proveedores.		X			
Importancia del volumen para los proveedores.				X	
Diferenciación de insumos/repuestos.	X				
Costos de cambiar.	X				
Disponibilidad de insumos/repuestos sustitutos.		X			
Impacto de los insumos/repuestos.	X				
Integración horizontal.			X		
Diferenciación de producto	X				
IMPACTO TOTAL	A				

Tabla I.4: “Análisis del poder de negociación de los clientes”.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios Para el Poder de Negociación de los Clientes	A	MA	M	MB	B
Concentración de clientes.	X				
Volumen de compra.	X				
Diferenciación.				X	
Información acerca del proveedor.				X	
Identificación de la marca.				X	
Integración horizontal.					X
Productos sustitutos.		X			
IMPACTO TOTAL	MA				

Tabla I.5: “Análisis de la rivalidad entre los competidores existentes”.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios Para la Rivalidad Entre los Competidores	A	MA	M	MB	B
Concentración.			X		
Diversidad de los competidores.				X	
Magnitud costos fijos y almacenamiento			X		
Diferenciación entre productos.				X	
Costo de cambio.	X				
Grupos empresariales.		X			
Crecimiento de la demanda.			X		
Barreras de salida.	X				
Equilibrio entre capacidad y producción.			X		
IMPACTO TOTAL	M				

ANEXO II: Entrevistas a potenciales clientes

A continuación, se detallan las entrevistas realizadas a las quince empresas durante el levantamiento de información del mercado.

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	CCU Antofagasta	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 18.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Las grúas horquillas se utilizan para manipulación y movimiento de nuestros productos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? La cantidad de grúas es fija durante el año, lo que varía con la estacionalidad (de septiembre a marzo) es su utilización, la cual se ajusta con los turnos de operación.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Todas las grúas son eléctricas.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Las actuales fueron adquiridas recientemente. Averiguaré su vida útil de operación estimada.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Absolutamente, cuando se logra la mejor relación de costo-rendimiento.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No. Nuestra opción de grúas horquillas eléctricas se debe a que estamos restringidos por operar en espacios cerrados donde los combustibles fósiles no pueden ser utilizados por temas de salud.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	GNLM	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 1.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? La grúa se utiliza para mover materiales en nuestras bodegas.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Su uso es muy reducido dado que los materiales están asociados a trabajos de mantención.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? La única grúa en uso es diésel.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Arrendada.		

6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? KOMATSU.
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos?
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? El costo del arriendo de la grúa es marginal y no influye en nuestro OPEX.
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Como combustible, sí. En particular respecto a su uso en grúas horquillas lo desconocía. Es atractivo en términos de emisiones dado que es un ítem importante para nosotros.

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ENGIE Mejillones	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas?	2.	
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas?	Se utilizan para Movimiento de repuestos para mantenimientos.	
3. ¿La demanda de grúas es estacional?	No, ya que se ocupan en mantenimientos correctivos todo el año.	
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible?	Ambas son diésel.	
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas?	Ambas propias.	
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos?	10 años.	
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX?	Dada la cantidad de grúas, es irrelevante para nosotros.	
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas?	Realmente no.	

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	AES Gener Mejillones	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas?	3.	
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas?	Mantenión y movimientos en bodega.	
3. ¿La demanda de grúas es estacional?	Para nada, todo el año las ocupamos.	

4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Tenemos 1 a gas y 2 diésel.
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Propias.
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Cada 8 años aproximadamente.
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? . Un valor mínimo.
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ORICA	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 5.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento de materiales y repuestos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? No.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Todas son a Gas.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Cada mucho tiempo, diría que uno 12 años por lo menos.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Menos costos claro que sí.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? En realidad, nada.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	Starter Motors	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 3.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento de equipos, materiales, etc.		

3. ¿La demanda de grúas es estacional? No.
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Usan gas las 3.
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Son propias.
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Cuando empiezan a fallar, puedes ser entre 4 a 6 años.
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? . Mejoraría si hay cualquier ahorro de dinero.
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Nada.

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	Proquiel Químicos	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 3 grúas horquillas.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Traslados de barriles y levantamiento de equipos/repuestos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? No.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Las 3 son con opción de usarlas con gas o bencina.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? 4 a 5 años.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si hay una mejora en rendimiento y es más económica, sí, sería una buena opción.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No, tendría que investigar.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	COCA – COLA ANDINA	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 15.		

<p>2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Las grúas horquillas se utilizan para manipulación y movimiento de nuestros productos al interior de las bodegas.</p>
<p>3. ¿La demanda de grúas es estacional? Sí, la demanda se supe a través de las grúas horquillas propias.</p>
<p>4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Todas las grúas son eléctricas.</p>
<p>5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son propias.</p>
<p>6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?</p>
<p>7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Tres años.</p>
<p>8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Todo esfuerzo en mejorar el rendimiento de los equipos se valora.</p>
<p>9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Hemos leído de experiencias de la empresa en otros países usando hidrógeno como combustible. Al parecer los resultados son mejores en términos de rendimiento y mantención.</p>

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ATI	
<p>1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 22.</p>		
<p>2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Las grúas se utilizan para mover materiales, pallets, acopios de material o contenedores de pequeños en las distintas áreas del puerto.</p>		
<p>3. ¿La demanda de grúas es estacional? Las grúas se usan dependiendo la demanda existente y eso es variable en el tiempo. El puerto opera 24/7 y las maniobras de materiales se realizan durante la operación del puerto.</p>		
<p>4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 8 grúas horquillas utilizan diésel como combustible y 14 gas natural.</p>		
<p>5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son propias.</p>		
<p>6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?</p>		
<p>7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Tres años a cinco años, depende del estado de las grúas horquillas.</p>		
<p>8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? En general, las grúas horquillas que utilizan diésel o gas natural tienen un buen rendimiento. Por el lado del OPEX siempre se requiere un esfuerzo para disminuirlo. Hoy no tenemos sustituto al diésel o al gas natural.</p>		
<p>9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.</p>		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ESCONDIDA	ESCONDIDA BHP
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 21.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimientos de materiales asociados a operación y mantención.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? La demanda depende de los requerimientos asociados a operación y mantención. Solo operamos de día.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 6 grúas horquillas eléctricas y 15 grúas horquillas utilizan diésel como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? El proveedor es VECCHIOLA.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos?		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? El OPEX asociado a las grúas horquillas no es importante para nosotros y el rendimiento lo suplimos con números de grúas, como las eléctricas son ineficientes por temas de carga, manejamos también grúas horquillas en base a diésel cuyo rendimiento es bueno para el uso que le damos a los equipos.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Si, conocemos del uso del hidrógeno, pero aún no está considerado en nuestras mejoras del área.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ULTRAPORT	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 37.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimientos de materiales.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Más que estacional es variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 17 grúas horquillas utilizan diésel como combustible y 20 gas natural.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Es relativo. No siempre se cambia la totalidad de las grúas horquillas, depende de su estado.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? El rendimiento es importante pero dado el número de grúas horquillas que disponemos la gestión se cubre con el número de éstas.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Algo hemos leído, pero en detalle, se desconoce el potencial del hidrógeno.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	SODIMAC	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 6.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimientos de materiales al interior de la bodega.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable durante el día.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 2 grúas horquillas son eléctricas y 4 grúas horquillas utilizan gas natural como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? DERCOMAQ.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? El contrato de <i>leasing</i> es por tres años.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Ambos temas son importantes para nosotros.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ALBEMARLE	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 10.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimientos de productos en maxi sacos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable durante el año.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 10 grúas horquillas que utiliza LPG como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas son propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Por lo general, cinco años. Si un equipo se deteriora antes de ese período se reemplaza.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Los equipos tienen buen rendimiento. El OPEX lo manejamos en términos de combustible y mantención, cualquier mejora, se valora.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ENAEX	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 9.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimientos de productos en maxi sacos y materiales de mantención.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable durante el año.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? Todas las grúas horquillas utilizan diésel como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Del total, seis grúas horquillas son propias y tres, modalidad <i>leasing</i> .		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? No hay un número específico, depende mucho del uso y de lo que indique el plan de mantenimiento.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? El OPEX se controla en procesos internos, cualquier mejora ayudaría, pero no es relevante. Los equipos diésel en general tienen un buen rendimiento.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Si.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	MOLYB	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 6.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de maxi sacos de molibdeno y otros productos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable durante el año.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? El 100% de las grúas horquillas utilizan diésel como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Todas las grúas horquillas son propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? No se han cambiado aún desde que se inició la operación la planta.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	KELAR	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 4.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a operación y mantención.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? El 100% de las grúas horquillas son eléctricas.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Todas las grúas horquillas son propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? No se han cambiado aún desde que se inició la operación la planta.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	ANTUCOYA	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 15.		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a operación y mantención.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 5 grúas horquillas son eléctricas y 10 utilizan diésel como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Todas las grúas horquillas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? Sin información.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Los contratos de leasing duran cinco años.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? Si.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	SQM	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 10		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a operación y mantención. Movimiento de maxisacos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 6 grúas horquillas son eléctricas y 4 utilizan diésel como combustible.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas horquillas son propias.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor?		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Es función de las horas de funcionamiento y mantención de las grúas horquillas. Por lo general, cinco años.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	LIDER	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 5		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a la operación de los supermercados.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? El total de las grúas horquillas son eléctricas.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas horquillas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? Sin información.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Por lo general, cinco años.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	JUMBO	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 6		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a la operación de los supermercados.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? El total de las grúas horquillas son eléctricas.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas horquillas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? DERCOMAQ.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Por lo general, cinco años, aunque en algunos casos pudiese ser menos.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	TOTTUS	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 3		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a la operación de los supermercados.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? El total de las grúas horquillas son eléctricas.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas horquillas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? Sin información.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos? Cinco años.		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ENTREVISTA		
Nombre de la empresa	KOMATSU	
1. ¿Cuántas grúas horquillas operan en sus bodegas? 25		
2. ¿Para qué utilizan las grúas horquillas? Movimiento y acopio de materiales asociados a la operación de sus equipos.		
3. ¿La demanda de grúas es estacional? Variable.		
4. ¿Cuántas grúas horquillas del total son eléctricas, usan gasolina, gas natural u otro combustible? 18 grúas horquillas son eléctricas y 7 en base a gas natural.		
5. ¿Las grúas horquillas son propias o arrendadas? Las grúas horquillas son arrendadas.		
6. De ser arrendadas, ¿quién es el proveedor? ROYAL AMÉRICA.		
7. En caso de tener grúas propias, ¿con qué frecuencia reemplazan sus equipos?		
8. ¿Ven un valor en su gestión logística al mejorar el rendimiento de los equipos y la reducción del OPEX? Si.		
9. ¿Conoce el potencial uso del hidrógeno como combustible en las grúas horquillas? No.		

ANEXO III: Detalle de grúas horquillas por potencial cliente

La tabla III.1 resume el detalle de grúas horquillas por potencial cliente.

Tabla III.1: “Detalle de grúas horquillas por potencial cliente”.
Fuente: Elaboración propia en base a entrevista a potenciales clientes.

CLIENTE	UNIDADES DE GRÚAS HORQUILLAS					
	PROPIEDAD DEL CLIENTE	LEASING	ELÉCTRICA	DIESEL	GAS NATURAL, LPG	TOTAL
ATI	22	0	0	8	14	22
ULTRAPORT	37	0	0	17	20	37
ENGIE ENERGÍA CHILE	2	0	0	2	0	2
AES GENER	3	0	0	2	1	3
GNLM	0	1	0	0	1	1
ESCONDIDA	0	21	6	15	0	21
SODIMAC-TIENDA	0	6	2	0	4	6
ALBEMARLE	10	0	0	0	10	10
ENAEX	6	3	0	9	0	9
ORICA	5	0	0	0	5	5
MOLYB	6	0	0	6	0	6
COCA-COLA ANDINA	15	0	15	0	0	15
CCU ANTOFAGASTA	18	0	18	0	0	18
STARTER MOTORS	3	0	0	0	3	3
PROQUIEL QUÍMICOS	3	0	0	0	3	3
KELAR	4	0	4	0	0	4
ANTUCOYA	0	15	5	10	0	15
SQM	10	0	6	4	0	10
LIDER	0	5	5	0	0	5
JUMBO	0	6	6	0	0	6
TOTTUS	0	3	3	0	0	3
KOMATSU ANTOFAGASTA	0	25	18	0	7	25
TOTAL	144	85	88	73	68	229

ANEXO IV: Cronograma de marketing año 1

La tabla IV.1 resume el cronograma de marketing de H4F para el primer año de operaciones y que complementa el análisis realizado en las secciones 4.7 y 4.10 de este modelo de negocios.

Tabla IV.1: “Cronograma de marketing H4F año 1”.

Fuente: Elaboración propia.

DETALLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Feria EXPONOR					X							
Evento EXPO ENERGÍA										X		
Página WEB	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Marketing Digital RRSS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
e-mail Marketing	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Publicaciones en revistas y sitios web especializados		X		X		X		X		X		X
Estudios de satisfacción				X				X				X
Visitas a clientes y potenciales clientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relaciones con el cliente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitaciones y talleres			X									
Membresía H2 Chile	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X