



**“SERVICIO DE INGENIERÍA INVERSA PARA EL  
DESARROLLO DE PROYECTOS QALIA”**

PARTE I

PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN

**Alumno: David Goncalvez**  
**Profesor Guía: Arturo Toutin**

Santiago, Agosto 2016

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
I. OPORTUNIDAD DE NEGOCIO .....	3
II. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, COMPETIDORES, CLIENTES .....	5
2.1 Industria .....	5
2.2 Competidores.....	9
2.3 Clientes.....	13
III. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROPUESTA DE VALOR .....	18
3.1 Modelo de negocios.....	19
3.2 Descripción de la empresa .....	20
3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento. Visión Global.....	21
3.4 RSE y sustentabilidad .....	23
IV. PLAN DE MARKETING.....	24
4.1 Objetivos de marketing.....	24
4.2 Estrategia de segmentación.....	24
4.3 Estrategia de producto/servicio.....	27
4.4 Estrategia de precios.....	28
4.5 Estrategia de distribución .....	30
4.6 Estrategia de comunicación y ventas.....	31
4.7 Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual .....	32
4.8 Presupuesto de marketing y cronograma.....	33
V. PLAN DE OPERACIONES .....	34
VI. EQUIPO DEL PROYECTO .....	36
VII. PLAN FINANCIERO .....	37
VIII. RIESGOS CRÍTICOS.....	38
IX. PROPUESTA INVERSIONISTA .....	39
X. CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES .....	41
ANEXO 1 “Entrevistas a Potenciales Clientes” .....	42
ANEXO 2 “Características del Sistema Escáner 3D” .....	44
ANEXO 3 “Análisis Pestel” .....	54
ANEXO 4 “Análisis Porter” .....	55
ANEXO 5 “Indicador de horas trabajadas en empresas de ingeniería de consulta” .....	57

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Las empresas que desean desarrollar proyectos donde se requieren planos, se ven enfrentadas a realizar levantamientos de información como base para el desarrollo de éstos. En la actualidad, el proceso de levantamiento de información es típicamente manual, realizado con notas en papel y lápiz que luego serán plasmadas en un programa de diseño asistido como AutoCAD; este proceso manual requiere de largos tiempos y gran esfuerzo para obtener información detallada, lo que conlleva a altos costos del servicio de planimetría.

La propuesta de valor de Qalia, se basa en entregar de forma rápida la planimetría detallada de un área de hasta 500m<sup>2</sup>, tomada en terreno en tan sólo 10 a 20 minutos con el uso de un escáner láser de alta resolución, procurando eficiencia en costos, y ofreciendo al cliente los planos 2D, 3D, y una nube de puntos para navegación “true view” y recorridos virtuales.

En la actualidad, el uso de tecnología 3D en aplicaciones de ingeniería es una tendencia en crecimiento, lo que genera oportunidades para ofrecer servicios de ingeniería inversa<sup>1</sup> basadas en planimetría 3D como punto de partida para el desarrollo de otras ingenierías. Esta oportunidad de negocios se pudo ratificar a través de entrevistas a potenciales clientes y usuarios, donde el 100% confirmó que le gustaría que existiera el servicio y el 93% afirmó su disposición a pagar por ello (Ver Anexo 1 “Entrevistas a potenciales clientes”).

En base al catastro de proyectos de inversión en Chile<sup>2</sup>, donde se muestra que el 90% de los recursos económicos de los próximos 3 años serán dirigidos a desarrollar Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería, se decide colocar foco en estos sectores para ofrecer el servicio de Ingeniería Inversa.

---

<sup>1</sup> Es el análisis de un sistema para identificar sus componentes actuales y las dependencias que existen entre ellos, para extraer y crear abstracciones de dicho sistema e información de su diseño [Chifofsky, 1990]

<sup>2</sup> SOFOFA (2014). Catastro de Proyectos de Inversión. Edición 2014, de Sociedad de Fomento Fabril SOFOFA.

Se estima que el mercado donde participará Qalia es del orden de USD 45MM al año, de los cuales se pretende obtener una participación superior al 3% con ventas anuales cercanas a USD 1.5M al quinto año de operación.

La inversión inicial requerida es de CLP 98.354.864, siendo 100% financiado con aporte de socios. Los principales activos fijos de la empresa serán los escáners 3D valorados en CLP 58.905.000 c/u, de los cuales se estima llegar a un total de 3 al cuarto año de operación.

La estructura inicial de la empresa será liviana, conformada sólo por (1) Gerente General, (1) Proyectista y (1) Técnico de terreno. El crecimiento de las operaciones será en función de la venta y se estima que para el final del 3er año se alcance una estructura con dos áreas principales, ventas y operaciones, donde ventas estará conformada por (1) Gerente de Ventas, y operaciones por (1) Gerente de Operaciones, (3) Técnicos y (5) Proyectistas.

El proyecto genera riqueza y es positivo y muy superior a la tasa de descuento. Así mismo, el VAN es positivo de CLP 853.960.897, aumentando la utilidad del inversionista y recuperando la inversión por sobre la rentabilidad exigida para el proyecto. Al contar con TIR alto, VAN positivo y una recuperación de la inversión en 1.3 años, se observa que este proyecto creará valor para el inversionista, por tanto se recomienda su ejecución.

## **I. OPORTUNIDAD DE NEGOCIO**

En la actualidad las empresas que desean desarrollar proyectos de infraestructura en diferentes especialidades como ingeniería eléctrica, mecánica, civil, hidráulica, entre otras, o simplemente desean modelar sus plantas físicas con fines de arquitectura, distribución de espacios o registro de ellas, requieren de un grupo de personas dedicadas a tomar medidas físicas manualmente, tomando literalmente notas con papel y lápiz, para luego vaciar ésta información en un software de diseño asistido por computadora y plasmar el levantamiento de información realizado en un dibujo de dos o tres dimensiones. En ocasiones es necesario realizar más de una visita a terreno para tomar información faltante de visitas anteriores, lo que significa mayor costo y tiempo de traslados y gestión de permisos de acceso.

Ésta práctica típicamente se realiza de forma básica, tomando datos mínimos necesarios para el desarrollo de la ingeniería que se encuentre dentro del alcance del proyecto en ejecución, y en muy pocos casos se realiza un levantamiento completo y preciso con detalles, o que incluyan otras especialidades. En algunos casos el levantamiento de planos podría llegar a ser muy completo, detallado y preciso pero esto sugiere un esfuerzo manual mucho más grande y por consiguiente un costo y tiempo de desarrollo mucho mayor.

La necesidad de un servicio de levantamiento y entrega de planos de forma rápida, detallada, y de bajo costo que tienen hoy en día los clientes que administran o diseñan infraestructura. Se evidenció en las 15 entrevistas realizadas a clientes potenciales de los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería. Ver Anexo 1: “Entrevistas a Potenciales Clientes”. En éstas se obtuvo que el 100% (15/15) de los entrevistados afirmaron que les gustaría que existiera un servicio de levantamiento de planos a través de escáners 3D, y el 93% (14/15) manifestó su disposición a pagar por ello.

El servicio de ingeniería inversa vía escáner láser 3D (Ver Anexo 2 “Características del Sistema Escáner 3D”) a ofrecer por Qalia tiene la capacidad de tomar muestras de un millón de puntos por segundo con una precisión de un milímetro y un radio de alcance mayor a 100m; con éste alcance es posible realizar el levantamiento de planos de un recinto en exteriores o interiores en tan sólo diez minutos o menos, procurando eficiencia en costos, rapidez y profundidad en cada levantamiento.

La información resultante tiene diversas utilidades entre las que destacan las aplicaciones de Ingeniería Inversa como: 1) Exportación de planos a AutoCAD; 2) Ubicación de recintos georreferenciados; 3) Links de acceso sobre planos para despliegue de mayor información como diagramas unifilares de un tablero eléctrico; 4) Cálculo de distancia, área y volumen; y 5) Navegación de planos de vistas realistas al estilo Google Street View.

Según la Comisión Chilena del Cobre en su informe “Análisis de Demanda – Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera” COCHILCO 2010, la demanda media anual de servicios de dibujantes es aproximadamente 210 mil horas hombre. Considerando que el costo mínimo de la hora profesional publicada por el Colegio de Arquitectos de Chile es 1UF, se puede estimar que sólo en el sector de Minería existe una oportunidad de 8 millones de dólares al año en el desarrollo de nuevos proyectos, lo que representa un 0.16% del promedio anual de inversión en éste sector.

Extrapolando la tasa de inversión en labores de dibujo de proyectos para los demás sectores foco: Infraestructura, Telecomunicaciones y Energía, es posible estimar que existe un mercado objetivo de Qalia valorado en US\$ 45M anuales sólo en el desarrollo de nuevos proyectos. Adicionalmente, de las entrevistas a potenciales clientes del sector de Telecomunicaciones se estima que existe una oportunidad de al menos US\$ 35M adicionales en servicios de ingeniería inversa para localidades ya existentes. Ver punto 2.1 “Industria”, donde se profundiza más acerca del cálculo de la estimación del tamaño del mercado.

## II. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, COMPETIDORES, CLIENTES

### 2.1 Industria

La industria en la que participará Qalia es la industria de Servicios de Ingeniería, específicamente en la especialidad de planimetría, que es una especialidad de apoyo transversal para diferentes tipos de ingeniería y diferentes sectores económicos en el que se desee desarrollar un proyecto.

Al realizar el análisis del entorno, no se observan barreras de factibilidad asociadas al entorno en el que se desenvolverá Qalia, siendo un entorno favorable para la creación y comercialización de los servicios que ofrece la empresa, sin embargo, existen riesgos políticos, económicos, socio-culturales y legales asociados principalmente al ciclo económico que vive actualmente el país, y que podrían afectar directamente el mercado en el que se desempeña Qalia. Las exigencias que se prevén son bajas, enfocadas principalmente a establecer estrategias internas de la empresa para mitigar los riesgos identificados, por lo que se estima que la empresa podrá cubrirlas sin mayor esfuerzo. También se pudo identificar que existen grandes oportunidades generadas principalmente por la promoción y adopción de la tecnología en la sociedad Chilena, específicamente las tecnologías 3D a través de su uso cotidiano en la medicina y herramientas de uso público como Google Street View. Ver Anexo 3 “Análisis PESTEL”.

Con respecto al análisis competitivo, el atractivo de la industria es alto dado la baja cantidad de competidores y la alta inversión en proyectos de los sectores económicos en donde se tendrá participación. Para capturar el valor y la disposición a pagar de los clientes se debe dar foco a la rapidez de respuesta que requieren los clientes con urgencia en el desarrollo de sus proyectos, y una estructura basada en eficiencia de costos para ser más atractivo que los sustitutos tradicionales. De igual manera se pondrá foco en ofrecer la mayor calidad en el producto entregado, mostrando el gran valor que aportan los especialistas de diseño gráfico de Qalia en el uso del software

3D, para evitar que el cliente se vea tentado a comprar un escáner 3D para hacer sus propios levantamientos. Ver Anexo 4 “Análisis de PORTER”.

Según la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería A.G. (AIC), en el Anexo 5 “Indicador de Horas Trabajadas en Empresas de Ingeniería de Consulta” se muestra un crecimiento sostenido en la demanda de horas hombre de Ingenieros de diferentes especialidades y para sector público y privado entre 1996 y 2015, lo que sugiere que la planimetría como especialidad de apoyo también crece proporcionalmente. AIC también señala que en la actualidad los sectores con mayor demanda de horas hombre para labores de ingeniería son Minería, Infraestructura General y Energía, tal como se muestra en la siguiente tabla:

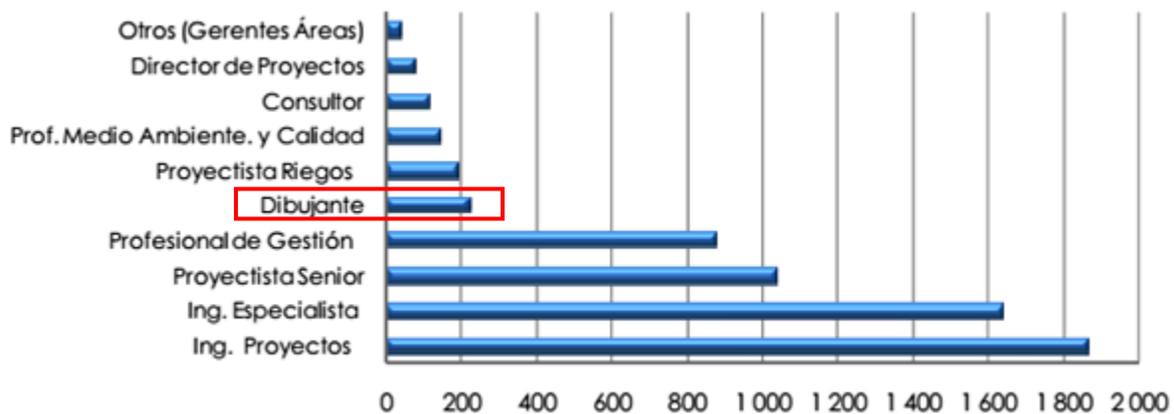
**Tabla 1: Distribución Porcentual de las HH según Sectores de Actividad**

<b>Áreas Económicas</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015P</b>
<b><i>Minería</i></b>	33,5%	39,7%	48,8%	46,3%	42,4%	44,3%	52,2%	57,1%	55,4%	54,8%	51,6%
<b><i>Infr General</i></b>	23,5%	22,5%	21,3%	22,7%	23,6%	24,2%	21,8%	21,1%	25,8%	26,7%	27,6%
<b><i>Infr Hidráulica - Sanitaria</i></b>	5,1%	4,3%	4,2%	4,9%	5,4%	6,6%	4,9%	2,9%	3,4%	4,0%	3,6%
<b><i>Infr Urbana</i></b>	8,1%	5,0%	4,6%	3,8%	2,2%	2,2%	2,3%	1,8%	1,9%	3,5%	4,2%
<b><i>Industrias</i></b>	21,6%	18,2%	9,8%	8,7%	9,1%	7,6%	8,2%	6,6%	3,6%	2,0%	2,1%
<b><i>Energía</i></b>	7,9%	9,7%	10,8%	13,1%	17,0%	14,7%	11,5%	9,3%	8,0%	7,1%	8,8%
<b><i>Otras</i></b>	0,6%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%	1,2%	1,8%	2,0%	1,9%	1,8%
<b><i>Total</i></b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: AIC “Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile A.G”

A fin de estimar el tamaño del mercado donde participará Qalia, se observó que según la Comisión Chilena del Cobre en su informe “Análisis de Demanda – Oferta de Ingeniería de Proyectos en la Industria Minera” COCHILCO 2010, la demanda media de servicios de dibujantes es aproximadamente 210 mil horas hombre al año:

Gráfico 1: Estimación de demanda por Rol (HH Media Anual en "Miles")



Fuente: Comisión Chilena del Cobre 2010

Considerando el valor referencial de 1UF como mínimo por la hora profesional, indicado por el Colegio de Arquitectos de Chile en su informe “Valores referenciales para el cobro de honorarios por servicios profesionales de los arquitectos – Edición 2007”, lo que implica que las horas hombre demandadas anualmente por la industria minera en labores de dibujo de proyectos están valoradas en UF 210.000 al año (aproximadamente 8 millones de dólares a una tasa de cambio de CLP 27.000 x UF, y CLP 680 x USD).

Según el reporte de SOFOFA “Catastro de Proyectos de Inversión 2014”, la inversión anual en el sector de Minería entre el 2014 y el 2018 es de USD 195M, USD 3.201M, USD 1.745M, USD 7.666M, y USD 12.260 respectivamente (Ver Tabla 2), totalizando un promedio anual de USD 5.013M, lo que significa que la inversión de USD 8M en labores de dibujo representa un 0.16% del total de la inversión anual en este sector.

Tabla 2: Resumen de la Inversión Quinquenio 2014-2018 (USD MM)

Sector	2014	2015	2016	2017	2018	Posterior a 2018	Total general
Comercio	728	442	468	1.619	277	60	3.593
Energía	3.634	7.698	21.521	18.414	13.082	11.424	75.772
Industria	247	764	1.182	2.092	1.024	644	5.953
Infraestructura	257	2.029	3.553	761	3.784	19.043	29.427
Minería	196	3.201	1.745	7.666	12.260	28.578	53.645
Servicios	429	246	680	1.002	263	1.977	4.597
Telecom.	102	375	1.716	1.384	0	0	3.577
Turismo	62	101	61	82	39	1.947	2.292
<b>Total General</b>	<b>5.653</b>	<b>14.856</b>	<b>30.925</b>	<b>33.020</b>	<b>30.728</b>	<b>63.672</b>	<b>178.855</b>

Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

Dada la falta de información de horas profesionales por especialidad requeridas para el desarrollo de proyectos en otros sectores, se tomará como supuesto que el factor de inversión en horas profesionales requeridas para dibujo en el sector de minería también aplica a proyectos de otros sectores ya que la necesidad de elaboración de planos es transversal para ingeniería de distintas especialidades y clientes.

Bajo éste supuesto, es posible estimar el tamaño del mercado a través de los valores de inversión en dibujo de los sectores donde participará Qalia, obteniendo un estimado de USD 45 millones anuales para los próximos 3 años según el siguiente estimado:

Tabla 3: Estimación de la Inversión Anual en dibujo Quinquenio 2014-2018 (USD MM)

Sector / Inversión Anual	Inversión en US\$ MM					
	2014	2015	2016	2017	2018	+2019
Energía (US\$ MM)	3,634	7,698	21,521	18,414	13,082	11,424
Infraestructura (US\$ MM)	257	2,029	3,553	761	3,784	19,043
Minería (US\$ MM)	196	3,201	1,745	7,666	12,260	28,578
Telecomunicaciones (US\$ MM)	102	375	1,716	1,384	-	-
<b>Total Inversión Anual (US\$ MM)</b>	<b>4,189</b>	<b>13,303</b>	<b>28,535</b>	<b>28,225</b>	<b>29,126</b>	<b>59,045</b>
Inversión en dibujo (%)	0.16%	0.16%	0.16%	0.16%	0.16%	0.16%
<b>Mercado Anual de Qalia (US\$ MM)</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>47</b>	<b>94</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 Competidores

La planimetría tradicional con planos 2D sigue siendo el método más utilizado para el desarrollo de ingenierías de diversas especialidades, sin embargo, la tendencia del uso de tecnologías 3D en diversas aplicaciones como en la medicina y la fabricación de prototipos, también ha llegado a la ingeniería de infraestructuras ofreciendo principalmente grandes ventajas para la visualización de proyectos antes de su construcción, especialmente gracias a la gran cantidad de empresas que ofrecen servicios de digitalización e impresión 3D.

Debido a la realidad actual donde sigue siendo muy utilizada la planimetría en 2D y la nueva tendencia de la tecnología hacia planimetrías 3D, será necesario analizar la competencia desde ambos puntos de vista: Empresas de ingeniería tradicionales, y empresas de ingeniería inversa en base a digitalización 3D.

En el mercado Chileno existen oficinas de grandes empresas multinacionales de ingeniería, que han ganado rápidamente un puesto importante en la oferta de servicios de ingeniería local, muestra de ello es que gran parte de las decisiones importantes que inicialmente se tomaban en el extranjero, hoy en día se hacen en Chile debido a su gran experiencia y su posición como referente mundial en especialidades como Minería e Infraestructura.

Entre las grandes empresas que destacan su participación en Chile se encuentran: Fluor, SNC Lavalin, Poch, Hatch, AMEC, entre otras, pero a pesar de su dominio de mercado éstas empresas trasnacionales de ingeniería compran servicios a un gran número de empresas de ingeniería nacionales pequeñas y medianas para satisfacer la demanda de un amplio sector de industrias, y debido a que en la última década les ha sido cada vez más difícil retener al personal porque se sienten atraídos por el extranjero, o porque la fluctuación de los ciclos económicos les han demandado reducir sus plantillas y costos fijos.

Si bien muchas de estas compañías están integradas verticalmente ofreciendo servicios en todas las fases de la cadena de valor, la tendencia es que las grandes compañías subcontraten servicios externos para hacer más eficientes su operación, por lo que Qalia representa tanto una oportunidad de integración vertical para ingeniería inversa con uso de tecnologías 3D, como un posible competidor en caso que éstas empresas de ingeniería decidan integrar el servicio de ingeniería inversa 3D con personal propio o hagan uso de planimetría tradicional 2D.

**Tabla 4: Principales empresas de ingeniería en Chile**

Company Name	Export Revenue (2008) <sup>c</sup>	Employees	Export Destinations
Fluor TechInt SRL (Fluor Chile S.A.)	69,269,832	550	Argentina, Peru, Bolivia
Ingenieros Y Consultores Hatch Ltda.	56,517,648	400	South Africa, Barbados, Argentina
SNC-Lavalin Chile S.A.	20,628,084	350 <sup>b</sup>	Canada, Peru, Australia
Amec International (Chile) S.A.	20,017,812	600 <sup>a</sup>	Peru, Brazil, Canada
Ara Worley Parsons S.A.	4,799,664	473 <sup>d</sup>	Peru, Ecuador, UK
Bechtel Chile Ltda.	4,369,416	500 Engineers	Peru
SKM Minmetals		745 <sup>d</sup> (281 Engineers)	
JRI Ingeniería S.A.	2,408,196	241 <sup>a</sup> (140 Engineers)	Congo, Peru, Isle of Man, USA
Coprim Ingeniería S.A.	2,309,532	38	Peru
Arcadis *		249 (131 Engineers) <sup>d</sup>	
Ingendesa		692 (335 Engineers)	
Indec S.A.	2,084,616		Thailand, Peru, Zambia
Golder		143(89 Engineers) <sup>d</sup>	

Fuente: "Engineering Services in Americas" by the Inter-American Development Bank & the Chilean Economic Development Agency (CORFO), July 1, 2010

Las empresas existentes en el mercado Chileno dedicadas al ofrecer soluciones 3D están orientadas principalmente al escaneo de piezas y modelado con el objetivo de entregar archivos digitales e impresiones 3D de moldes, prototipos, piezas, prótesis, maquetas, demos de alta calidad, entre otros.

Las empresas que destacan en el mercado Chileno por su propuesta de soluciones de escáner 3D son "Facil3D", "Espacio3D", "Todo3D" y "ReStudio", todas ellas son pequeñas o medianas empresas que atienden tanto a público general como a empresas de diferentes tamaños.

**Tabla 5: Resumen de competidores 3D**

Competidor	Fortaleza	Debilidad	Cómo Compite
<b>Fácil 3D</b>	Impresión 3D Servicio de Ingeniería, arquitectura y diseño	Poco focalizada en cliente objetivo, ataca personas naturales y empresas	Impresión 3D: Modelos topográficos, prototipos, maquetas de arquitectura. Negocios B2C y N2B con grandes clientes de minería e inmobiliarias
<b>Espacio 3D</b>	Representación de la marca 3D Systems	Empresa joven, fundada en 2014	Impresión 3D: Maquetas, prototipos, y modelos pre-operatorios de medicina. Negocios B2C y B2B para clientes industriales.
<b>Todo 3D</b>	Impresión 3D Servicio de escáner para piezas y recintos	Poco focalizada en cliente objetivo, ataca personas naturales y empresas de sectores como medicina, empaques y minería	Impresión 3D: Prototipos Escáner 3D para piezas pequeñas y escáner de recintos. Negocios B2C y B2B para clientes industriales y de medicina
<b>ReStudio</b>	10 años en el mercado Presencia en sectores de minería y energía Integración vertical con empresas de ingeniería	No apuntan a otros sectores de mercado con gran potencial como Telecomunicaciones	Escáner 3D para documentación y monitoreo de cambios en el tiempo Foco en clientes de minería, energía e infraestructura. Ha exportado su trabajo a Perú, España y Suiza, tiene casa matriz en Chile con 50 colaboradores

Fuente: Elaboración propia a partir de investigación por internet.

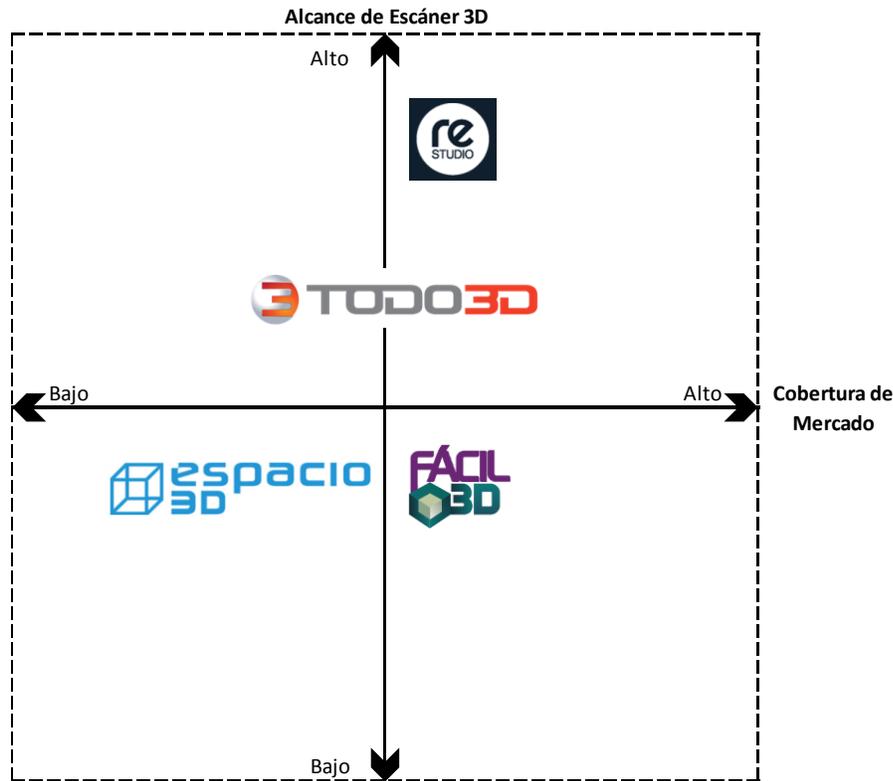
## Mapa de Posicionamiento Relativo

Las variables relevantes para analizar el posicionamiento de la competencia entre las empresas participantes en el mercado Chileno son:

**Alcance de Escáner 3D:** Éste concepto considera la capacidad del tipo de escáner utilizado para el registro de información, siendo de bajo alcance el uso de escáners para sólidos pequeños y de alto alcance el uso de escáners laser para creación de nubes de puntos en ambientes abiertos.

**Cobertura de Mercado:** Ésta variable hace referencia a los segmentos de mercado a los cuales apunta la oferta de la empresa, ya sea energía, minería, infraestructura, telecomunicaciones, turismo, comercio, servicios, entre otros.

Gráfico 2: Mapa de posicionamiento relativo



Fuente: Elaboración Propia

Las empresas espacio 3D y Fácil 3D ofrecen principalmente servicios de escáner de bajo alcance con fines de reproducción vía impresión 3D. La empresa Todo 3D además de su foco en impresión dispone de escáners láser de largo alcance sin mayor presencia en mercados industriales. Por su parte la empresa de competencia con el mayor con mayor alcance en el uso de escáners 3D es ReStudio, utilizando la misma tecnología de nube de puntos ofrecida por Qalia.

El servicio ofrecido por Qalia se distinguirá por la rapidez en la entrega, la profundidad del levantamiento, y la calidad de la información entregada al cliente, donde especialistas en el manejo de software de diseño computarizado realizarán la limpieza de la nube de puntos, sincronización de planos según su ubicación, entrega de vistas realistas con información complementaria de características de materiales constructivos y planos eléctricos unilineales de tableros, así como la entrega de planos en formatos 2D y 3D en formato AutoCAD.

## 2.3 Clientes

El cliente objetivo de Qalia serán empresas de los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería de Chile, ya que en éstos se concentra más del 90% de la inversión de proyectos según la Gerencia de Estudios de SOFOFA en su informe “Catastro de Proyectos de Inversión 2014”. Ésta tendencia se evidenció a fines del 2014, fecha del estudio, y se mantiene en proyección hasta más allá del 2018, según Tabla 2 “Resumen de la Inversión Quinquenio 2014 - 2018”. Estos sectores también fueron seleccionados debido a que los fundadores de Qalia reúnen más de 25 años de experiencia en ellos, con una red de contactos que permitirá a la empresa una rápida inserción al mercado y la captación de mayor número de clientes dentro de éstos sectores.

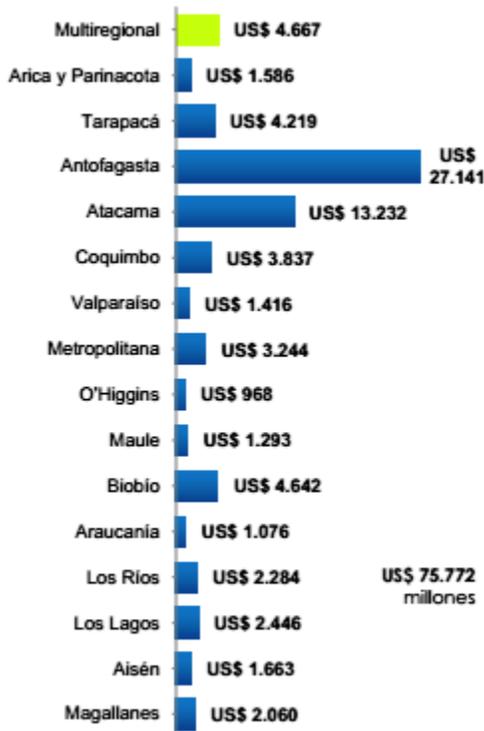
El sector de Telecomunicaciones es el más pequeño del grupo de los cuatro sectores seleccionados, representando sólo el 2% del total de inversiones en la proyección del Quinquenio, sin embargo éste es un sector que posee una gran infraestructura física ya instalada, y a través de las entrevistas realizadas a potenciales clientes se evidenció la necesidad de levantamientos en más de 5000 recintos a nivel nacional representando un potencial mercado de USD 35M, según lo explicado en el Anexo 3 “Estimación del Tamaño de Mercado”.

La propuesta de valor de Qalia es transversal para los sectores seleccionados ya que a pesar de ser sectores económicos distintos, tienen las mismas necesidades de levantamientos de planos a la hora de iniciar un proyecto. Los potenciales clientes de Qalia son las empresas de pequeña, mediana y gran minería, inmobiliarias o constructoras, empresas de telecomunicaciones inalámbricas o de redes fijas, entre otras. Los usuarios del servicio de Qalia son los ingenieros o departamentos de ingeniería de las empresas de los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería de Chile, o empresas relacionadas a éstos que requieran planos 3D o de forma rápida para el desarrollo de sus proyectos o registro de ellos. No se identifican influenciadores que puedan favorecer o perjudicar la oferta de Qalia.

**Energía:** En esta industria el desarrollo a mediano plazo de la oferta de generación está orientado a los proyectos de Energías Renovables No Convencionales ERNC, que principalmente apuntan a entregar energía a empresas de minería, y donde destacan grandes empresas como Enel, Pacific Hydro, AES Gener, Abengoa Solar, Latin American Power, Nordex, Solaire Direct, First Solar, Sun Edison, Comasa, etc. Todas estas empresas requieren contantemente de servicios de ingeniería inversa para el desarrollo de sus proyectos y mantenimiento de registros de su infraestructura.

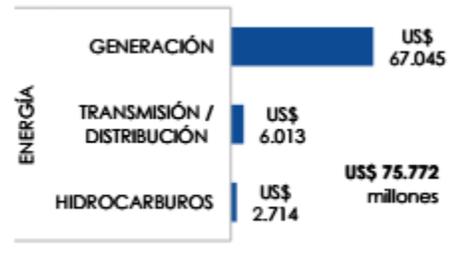
Se observa que la mayor cantidad de proyectos de energía se realizan en las ciudades de Antofagasta y Atacama para proyectos de Generación, por lo que el foco de Qalia se centrará principalmente en éstas aplicaciones y zonas del país para el sector de Energía.

**Gráfico 3: Proyectos de Inversión en Energía 2014-2018 (USD MM)**



Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

**Gráfico 4: Inversión en Energía 2014-2018 por Sub-Sectores (USD MM)**

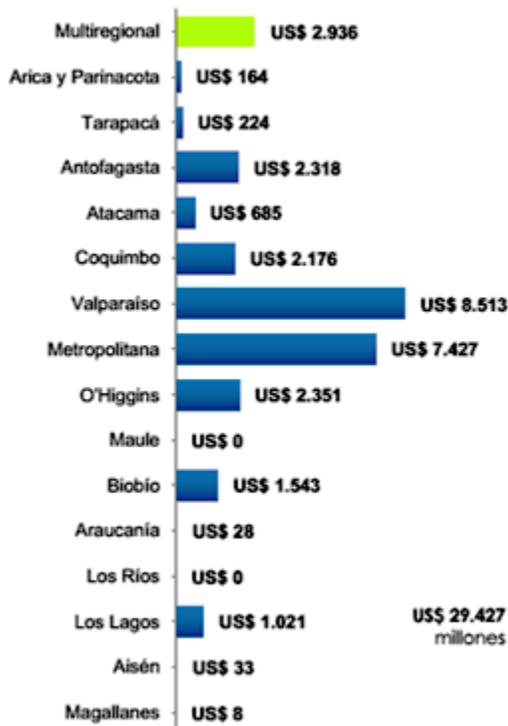


Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

**Infraestructura:** En éste sector se encuentra una amplia gama de aplicaciones para el servicio de escáner láser 3D que ofrece Qalia, entre los que destaca el levantamiento de sitios sin construcción, levantamiento de sitios construidos para evaluar cambios, y levantamiento de sitios construidos como registro de proyectos as-built. Los principales clientes en éste sector son las constructoras, inmobiliarias, firmas de arquitectura, empresas de ingeniería civil u otras especialidades, municipalidades, y gobierno central como el Ministerio de Obras Públicas.

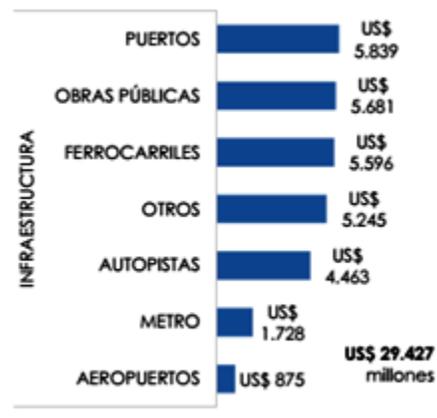
A través de las entrevistas se observa que en especial para éste sector la entrega de planos 3D es especialmente útil para la venta interna de proyectos en juntas directivas o externas en negociaciones B2B, estableciendo con gran detalle el alcance de un proyecto en negociación y una visualización clara del objetivo. De igual manera se observa que en un proyecto de infraestructura es estrictamente necesaria la entrega de planos as-built, por ello la tecnología de escáner láser 3D aplica cabalmente.

**Gráfico 5: Proyectos de Inversión en Infraestructura 2014-2018 (USD MM)**



Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

**Gráfico 6: Inversión en Infraestructura 2014-2018 por Sub-Sectores (USD MM)**

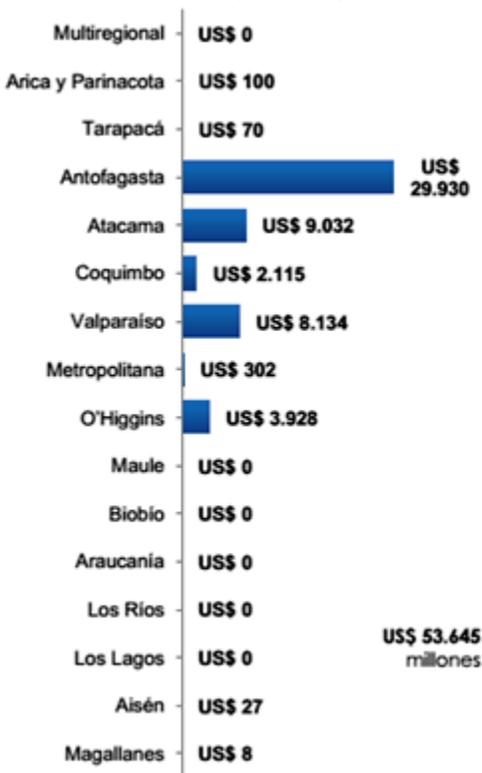


Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

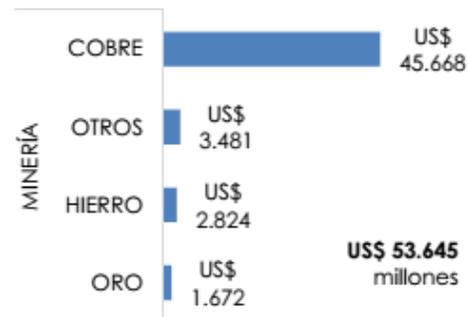
Se observa que la mayor concentración de proyectos de infraestructura está en la Zona Metropolitana y en Valparaíso, donde destacan obras públicas, puertos, ferrocarriles y autopistas, por lo que el foco de Qalia se centrará principalmente en éstos clientes y zonas del sector Infraestructura.

**Minería:** Es también un sector con diversas aplicaciones para el servicio de escáner láser 3D, donde destaca el levantamiento de recorrido de túneles, levantamientos para cálculo de volumen, levantamiento de sitios construidos para evaluar cambios, levantamiento de redes de agua o piping, y levantamiento de sitios construidos como registro de proyectos as-built. A través de las entrevistas se observa que para éste sector es de gran importancia contar con ingeniería de detalle previo y posterior a la ejecución de proyectos, por lo que en especial las empresas proveedoras deberán justificar de forma adecuada sus alcances y facilitar de forma visual la aprobación de su propuesta, así como dejar registro de su entrega mediante planos as-built.

**Gráfico 7: Proyectos de Inversión en Minería 2014-2018 (USD MM)**



**Gráfico 8: Inversión en Minería 2014-2018 por Sub-Sectores (USD MM)**



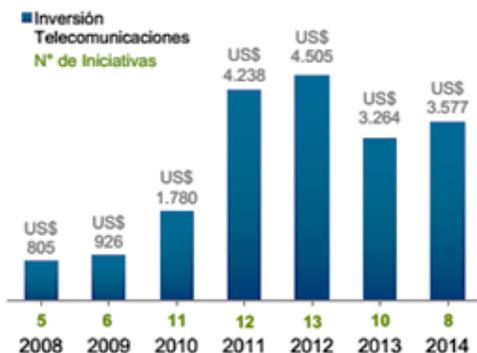
Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

Se observa que la mayor cantidad de proyectos de minería se realiza en las ciudades de Antofagasta y Atacama para proyectos de explotación de Cobre, por lo que el foco de Qalia se centrará principalmente en éstas aplicaciones y zonas del país para el sector de Minería.

**Telecomunicaciones:** Las empresas de éste sector como Entel, Telefónica, Claro, WOM, Grupo GTD, y VTR, tienen numerosas instalaciones de infraestructura física desplegadas a nivel nacional con las cuales extienden y prestan sus servicios de comunicaciones. Además de las necesidades típicas para el desarrollo de proyectos, en éste sector también existe gran potencial para ofrecer levantamientos de todas sus localidades con fines de mantener sus registros.

**Gráfico 9: Evolución de proyectos en Telecomunicaciones (USD MM)**



Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

**Gráfico 10: Principales proyectos en Telecomunicaciones (USD MM)**



Fuente: Gerencia de Estudios de SOFOFA

Se observa que las empresas de éste sector que más invirtieron fueron Entel, Movistar y Claro, por lo que el foco de Qalia se centrará principalmente en éstos clientes dentro del sector de Telecomunicaciones.

### III. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y PROPUESTA DE VALOR

El conocimiento y experiencia en la ejecución de proyectos de los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería por parte de los fundadores de Qalia es fundamental para la detección de necesidades y la oferta de soluciones de Ingeniería Inversa. La sensibilidad y comprensión de las necesidades de los clientes, basados en la entrega rápida y detallada de planos 3D a un bajo costo sólo se hace posible a través del uso de herramientas especializadas que así lo permiten, y finalmente la dedicación y trabajo personalizado de alta calidad por parte de Qalia permitirá que los clientes obtengan el mayor provecho de su inversión en éste servicio y sus entregables.

Tabla 6: Fortalezas y debilidades de Qalia

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"><li>- Socios con experiencia en proyectos de minería y telecomunicaciones, y red de contactos en departamentos de ingeniería de potenciales clientes.</li><li>- Uso de tecnología de punta para reducción de costos y tiempos de entrega.</li><li>- Apoyo de la marca fabricante del escáner 3D para acciones de marketing y generación de contenido como demos y casos de éxito.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Menor experiencia en sectores de Infraestructura y Energía, definidos como sectores de alto potencial.</li><li>- Menor capacidad financiera para manejar proyectos de mediana y gran envergadura.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1 Modelo de negocios

<p><b>Socios clave</b> </p> <p>Fabricante de Scanner 3D, quien además de suministrar el equipo ofrece actualizaciones de software, calibración periódica de equipos, entrenamiento a operadores de instrumentación y dibujantes, y soporte post venta.</p>	<p><b>Actividades clave</b> </p> <p>Escaneo de sitios y corrección de nube de puntos</p> <p>Presentaciones y demos para captura de nuevos clientes, y participación en eventos de generación de demanda</p> <p>Generar relaciones estratégicas con los clientes</p> <p>Mantenición y calibración de escáner 3D</p>	<p><b>Propuestas de valor</b> </p> <p>Servicio de ingeniería inversa para levantamiento y entrega de planos de forma rápida, haciendo uso de escáner 3D con tecnología de nube de puntos.</p>	<p><b>Relaciones con clientes</b> </p> <p>Canal remoto vía email y plataforma web</p> <p>Relación de personal comercial y personal técnico cara a cara con el cliente en fases de preventa, venta y postventa</p>	<p><b>Segmentos de cliente</b> </p> <p>Departamentos de ingeniería de empresas de los sectores de Telecomunicaciones, Infraestructura, Energía y Minería en Chile, y empresas relacionadas a estos sectores, que requieren planos 3D o de forma rápida para el desarrollo de proyectos o registro de ellos.</p>
	<p><b>Recursos clave</b> </p> <p>Escáner laser 3D de tecnología de nube de puntos y amplio alcance</p> <p>Proyectistas especializados en el uso del software de diseño 3D para corrección de nube de puntos</p> <p>Plataforma web</p>		<p><b>Canales</b> </p> <p>Plataforma web para mostrar demos y ejemplos de aplicaciones de ingeniería inversa</p> <p>Entrega de material informativo en eventos</p> <p>Contacto en terreno con clientes durante levantamientos</p>	
<p><b>Estructura de costes</b> </p> <p>Escáner láser 3D y accesorios, hardware y software de tecnologías de información, equipos de protección personal para cumplimiento de estándares de seguridad de clientes.</p> <p>Salario de personal, traslados, viáticos, hospedaje, calibración periódica de equipos, gastos administrativos para atención de clientes, marketing digital, entre otros.</p>		<p><b>Fuentes de ingresos</b> </p> <p>Venta de servicios de ingeniería inversa para el levantamiento y mantenimiento de registros de planos en 3D, a empresas pequeñas, medianas y grandes.</p>		

### **3.2 Descripción de la empresa**

Qalia es una empresa de servicios de ingeniería inversa que ofrece levantamientos de información a través de un escáner laser 3D con tecnología de nube de puntos, orientada a la comercialización B2B a clientes de los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería en Chile. El conocimiento y experiencia de sus líderes en estos sectores, así como la relación cercana con empresas de éstos sectores le permiten a Qalia detectar y ofrecer soluciones a las necesidades de sus clientes, así como enfatizar las ventajas y beneficios de sus aplicaciones en estos mercados. El levantamiento de información detallado y rápido a través de escáner láser 3D le permite a los clientes ahorrar tiempo y dinero durante la fase inicial de un proyecto, evitando levantamientos rápidos pero precarios, o detallados pero tardíos; de igual manera el ahorro de tiempo y dinero genera valor al conservar un registro detallado y actualizado de su infraestructura, logrando hacer levantamientos virtuales sin la necesidad de asistir a terreno en lugares remotos. La tecnología 3D también permite disminuir los esfuerzos de comprensión en los alcances de un proyecto, así como en la visualización de sus objetivos, lo que genera un escenario ideal para evaluación de proyectos en sus diferentes etapas.

**Misión:** Entregar ingeniería inversa de forma rápida y detallada para el desarrollo y registro de proyectos.

**Visión:** Ser la empresa líder y de mayor prestigio de ingeniería inversa del país, reconocida en el mercado por la calidad y rapidez de su servicio.

**Objetivo General:** Satisfacer la necesidad de información rápida y precisa de nuestros clientes, a través de la digitalización de su infraestructura, y como base para el desarrollo de proyectos o para el registro de ellos, basándose en ingeniería inversa a través de tecnologías 3D.

## **Objetivos Específicos:**

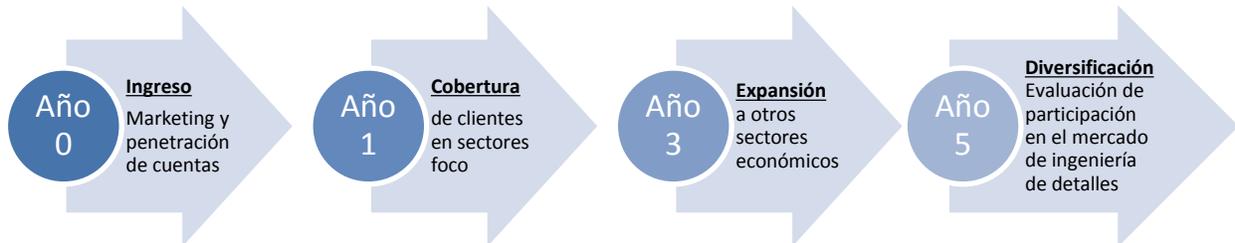
- ✓ Entregar resultados de ingeniería inversa de baja complejidad en 1 semana.
- ✓ Consolidar la confianza los clientes por medio de contratos de desarrollo y mantenimiento de registros de ingeniería inversa para sus instalaciones por periodos de 1, 3 y 5 años.
- ✓ Optimizar la capacidad productiva de la empresa a través de la penetración continúa en clientes, usuarios e influenciadores, con el fin de obtener al menos 10 nuevos clientes mensuales.

### **3.3 Estrategia de crecimiento o escalamiento. Visión Global.**

La escalabilidad de corto plazo (primer año) será realizar un trabajo comercial y de marketing intenso para la atención de cuentas claves y la penetración de éstas, maximizando las aplicaciones y cobertura del servicio de ingeniería inversa en su infraestructura existentes y proyectos, con la finalidad de lograr que el levantamiento de información y desarrollo de proyectos bajo un esquema 3D sea estándar en sus operaciones. La estrategia de crecimiento en un mediano plazo (segundo año) será la expansión de la cobertura de clientes en los mismos sectores económicos seleccionados como foco: Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería, para lograr establecer una cartera de clientes más amplia y un flujo de proyectos constante. La estrategia de crecimiento a mediano - largo plazo (tercer año), será la expansión a otros sectores económicos como energía y comercial, así como la exportación del servicio a mercados internacionales con cortas distancias culturales respecto a Chile. Finalmente a largo plazo (quinto año) Qalia podría ofrecer también ingeniería de detalles a partir de alianzas estratégicas con grandes firmas de ingeniería y/o fabricantes de tecnologías de infraestructura; ésta evolución del producto y servicio ofrecido por Qalia requerirá la adaptación de la empresa para ello, contratando personal de ingeniería especializado para el desarrollo de diseños y entregables sobre la base de ingeniería inversa que seguirá siendo la principal propuesta de la marca Qalia. Esta opción es la evolución basada en integración

vertical de la solución de ingeniería, típica del mercado donde participará Qalia y será probablemente una consecuencia de la relación de confianza con clientes en el desarrollo de sus proyectos.

**Gráfico 11: Crecimiento de Qalia en el tiempo**



Fuente: Elaboración propia

La estrategia de entrada del plan de negocios será a través del crecimiento orgánico, donde se dará inicio a las operaciones en Santiago con la instalación de una pequeña oficina. La estrategia competitiva a utilizar será de enfoque con diferenciación de levantamientos manuales a través del tiempo de entrega, con lo cual se busca satisfacer las necesidades específicas de los clientes que desean levantamientos de información detallados y rápidos.

Como posible estrategia de salida se realizará un análisis del negocio una vez transcurrido un año desde el inicio de las operaciones, considerando los alcances obtenidos respecto a las expectativas que se tenían a esta fecha, a fin de evaluar el cumplimiento de objetivos y metas establecidas desde el inicio del proyecto, que será resultado de haber podido capturar los volúmenes estimados a través de la satisfacción de las necesidades de los clientes. En caso de considerar que no se están obteniendo los resultados esperados, se deberá realizar un nuevo análisis de mercado, con el fin de entender e identificar las causas para corregir la estrategia de implementación, considerando que es un mercado naciente y dinámico.

### 3.4 RSE y sustentabilidad

**Valores Éticos:** Qalia es una empresa con altos valores éticos como base para el desarrollo de negocios, donde todos los procesos de venta, ejecución y administración de proyectos se realizan conforme a la moral, haciendo énfasis en:

Tabla 7: Valores éticos de Qalia

Respeto	Responsabilidad	Cortesía	Confianza
Aceptar y comprender las diferentes formas de actuar y pensar de colaboradores, clientes y proveedores, poniéndose en el lugar del otro, tratando de entender que es lo que lo motiva a realizar todas sus acciones	Hacerse cargo de los actos realizados por cada uno, aceptando las consecuencias, sean estas buenas o malas de nuestro accionar en el ámbito personal o laboral	Facilitador de contacto generando un vínculo con los clientes, aumentando la posibilidad de recompra. Generar un clima laboral atractivo y agradable para los colaboradores aumentando el compromiso con la empresa	Generando un compromiso de calidad y servicio permanente a través del tiempo, preocupándose de transmitir la información relevante para realizar un trabajo de calidad

Fuente: Elaboración propia

**Mapa de Stakeholders:** Se han identificado las siguientes partes interesadas en presente plan de negocio:

**Colaboradores:** Entregar salarios competitivos, generando posibilidades de crecimiento y aprendizaje continuo de forma de obtener productos innovadores y de alta calidad.

**Clientes:** Entregar un producto innovador y de alta calidad, a un precio competitivo, privilegiando el tiempo de entre y entregando una rápida atención.

**Competidores:** Asegurar una competencia leal, la que en conjunto puede llevar a un aumento de la industria, trabajando continuamente en diferenciar los productos y calidad de estos.

## IV. PLAN DE MARKETING

### 4.1 Objetivos de marketing

- ✓ Dar a conocer los servicios de ingeniería inversa que ofrece la empresa a través de 2 desayunos tecnológicos mensuales orientado a grupos de al menos 10 personas de potenciales clientes, usuarios e influenciadores.
- ✓ Fidelizar a los clientes por medio de contratos de mantenimiento de registros de ingeniería inversa para sus instalaciones por periodos de 1, 3 y 5 años.
- ✓ Obtener utilidades netas de la empresa según lo siguiente:

1er año de operación	: 0%
2do año	: 40%
3er año y sucesivos	: 40 - 60%
- ✓ Obtener una participación de mercado lo siguiente:

1er año de operación	: 0.20%
2do año de operación	: 0.80%
3er año de operación	: 1.5%
4to año y sucesivos	: +3%

### 4.2 Estrategia de segmentación

La estrategia de segmentación de mercado, según lo explica David (2003)<sup>3</sup>, permite enfocar el esfuerzo de marketing hacia segmentos nuevos, por explorar o ya definidos y por ende se necesitan nuevas e innovadoras formas de introducirse al mercado. En segundo lugar, no se requiere difusión masiva y generalizada. Dado lo anterior nuestra segmentación es interpretada de la siguiente forma:

---

<sup>3</sup> David, Fred; Conceptos de Administración Estratégica, Pearson – Prentice Hall; México: 2003; Pág.: 278.

**Macro Segmentación del Mercado:** Para esta primera segmentación definiremos una estrategia de “Especialización Selectiva” lo cual nos permitirá atender las necesidades de los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería por separado pues la participación de mercado, crecimiento de las mismas y utilidades de estas industrias responden de forma diferente a los ciclos económicos.

**Tabla 8: Resumen Macro Segmentación de Mercado**

Estrategia	Categoría	Perfil del Segmento
Especialización Selectiva	Infraestructura	Altamente atractivo ya que en éste sector es fundamental el desarrollo de planimetría, y es el tercer sector de mayor inversión en los próximos 3 a 5 años en el país.
	Telecomunicaciones	Altamente atractiva ya que éste sector, a pesar de no ser de los de mayor inversión en el país, se encuentra en desarrollo continuo y expansión de su capacidad instalada, por lo que requiere de planimetría y registros de infraestructura existente como base para el desarrollo de nuevos proyectos.
	Energía	Esta Industria es realmente atractiva dado que la regulación y desarrollo país apunta a migrar la base de la oferta en generación a ERNC y estos proyectos necesitan de evaluación técnica previa para analizar la factibilidad técnico económica, además de ser el sector con mayor inversión en los próximos 3 a 5 años.
	Minería	Esta industria es atractiva debido al tamaño y frecuencia de desarrollo de proyectos que requieren de ingeniería y planimetría, además que representa el segundo sector con mayor inversión en el país.

Fuente: Elaboración propia

**Micro Segmentación del Mercado:** La micro segmentación de mercado permitirá destinar los esfuerzos en acciones claves para el desarrollo del negocio, como focalizar por tipo de cliente según su necesidad o ubicación geográfica.

**Tabla 9: Resumen Micro Segmentación de Mercado**

Sector	Estrategia	Perfil del Segmento
Infraestructura	Sector público o privado	<p><b>Constructoras e Inmobiliarias:</b> Inversiones de alta frecuencia pero menor tamaño, se debe establecer relación con grandes y medianas constructoras de la V Región y Región Metropolitana.</p> <p><b>Gobierno:</b> La mayor parte de las grandes inversiones en el sector de infraestructura está orientada al desarrollo de transporte, vías públicas, puertos y aeropuertos, a ejecutarse en su mayoría dentro de la V Región y Región Metropolitana.</p>
Telecomunicaciones	Tipo de servicio	<p><b>Operadoras Telefónicas:</b> Las grandes operadoras telefónicas como Entel, Telefónica y Claro son las empresas de telecomunicaciones que realizan mayor inversión debido al desarrollo de la plataforma de datos móviles y ancho de banda.</p> <p><b>Cable y Entretención:</b> Las empresas de transmisión de servicios como internet y televisión a demanda se encuentran en pleno desarrollo, sin embargo, es un sector mucho más acotado que la telefonía y datos móviles. En el primer año de operación no se realizarán esfuerzos de penetración en éste sub-segmento de mercado.</p>

Energía	Ubicación geográfica	<p><b>Región Norte:</b> La mayor parte de la inversión de proyectos de Generación está concentrada en Antofagasta y Atacama con fuente de energía Fotovoltaica y Eólica.</p> <p><b>Región Sur:</b> Proyectos de gran importancia en generación hidroeléctrica y termoeléctrica se desarrollan en Bio Bio, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes. En el primer año de operación no se realizarán esfuerzos de penetración en éste sub-segmento de mercado.</p>
Minería	Ubicación geográfica	<p><b>Región Norte:</b> La mayor inversión de los próximos años se concentra en la región de Antofagasta, seguida a distancia por Atacama, principalmente en explotación del cobre.</p> <p><b>Región Sur:</b> Regiones IV y VI presentan menor proyección de inversión en proyectos, sin embargo, concentran empresas de pequeña, mediana y gran minería con pequeños proyectos de mejora continua. En el primer año de operación no se realizarán esfuerzos de penetración en éste sub-segmento de mercado.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de informe "Catastro de Proyectos de Inversión 2014"

### 4.3 Estrategia de producto/servicio

Qalia ofrece entrega rápida de planos en base a levantamientos de ingeniería inversa realizados mediante el uso de escáner 3D con tecnología de nube de puntos. El tiempo de entrega del plano como producto terminado, así como el nivel de detalle de éste gracias al uso de tecnología 3D, marca una diferencia importante con respecto a un levantamiento manual típico, logrando ofrecerle al cliente un plano entregable en formato 3D, lineales 2D y navegación "True View" en tan sólo una semana desde el inicio de la actividad de escaneo (escenario hasta 500m2 de baja complejidad).

Para la comercialización del plano se establece como base de la oferta cuatro categorías de dificultad: Baja, Media Baja, Media Alta y Alta, la cual será aplicada a criterio de Qalia según la evaluación de cada proyecto a ejecutar, en función de la cantidad de escaneos necesarios en terreno para obtener la nube de puntos y cubrir toda el área objetivo, así como las horas de trabajo del proyectista para tratar el plano en el software de diseño. Ver Tabla 10 Lista de Precios” y Tabla 11 “Estimación de horas requeridas para desarrollo de plano 500m<sup>2</sup>”

En el inicio de actividades y durante el primer año de operación Qalia estará enfocada sólo a ofrecer levantamientos vía escáner 3D y la entrega de planos, para ser usados como base para el desarrollo de proyectos de ingeniería de especialidades como ingeniería mecánica, eléctrica, hidráulica, entre otros. En el mediano plazo que se estima que podrá existir una evolución natural del producto pasando de la entrega de planos a ofrecer ingeniería básica o conceptual a partir de los planos levantados con el escáner 3D. Finalmente, a largo plazo se espera la evolución a ingeniería de detalles. Este avance en el desarrollo de la oferta de Qalia obedecerá al éxito del producto y la integración futura de servicios con foco en la solución integral hacia el cliente.

#### **4.4 Estrategia de precios**

La estrategia de precios se basa en el tiempo que se requiere para desarrollar un plano según su complejidad. Hasta ahora se ha hablado de entregar el plano resultante de la ingeniería inversa en tan sólo una semana, escenario que es efectivamente realista y que corresponde a un plano de baja complejidad, tanto en el levantamiento como en el procesamiento de la nube de puntos.

Como lista de precios se establecen una categorización por nivel de complejidad: Baja, Media Baja, Media Alta, y Alta, aplicable a una extensión de hasta 500m<sup>2</sup>.

**Tabla 10: Lista de Precios**

Tamaño del Recinto	Complejidad del Plano			
	Baja	Media Baja	Media Alta	Alta
Hasta 500m <sup>2</sup>	CLP 2,181,600	CLP 4,363,200	CLP 6,544,800	CLP 8,726,400

Fuente: Elaboración propia.

En caso de extensiones mayores a 500m<sup>2</sup> se podrá tarifificar proporcionalmente a la base de cálculo según su nivel de complejidad. Por ejemplo para una superficie de 600m<sup>2</sup> el precio será 120% el valor de lista según sea su complejidad.

Dado que la empresa está establecida en Santiago, todos los servicios realizados fuera de la región metropolitana se tarifificarán con recargo por zona en función del costo de traslados, viáticos, y hospedaje. Éste recargo será calculado puntualmente para cada proyecto.

Nótese que el valor de venta propuesto se encuentra dentro del rango de precios de la disposición del cliente, según lo manifestado en el Anexo 1 “Entrevista a Potenciales Clientes”.

Para el cálculo de precios señalados en la Tabla 10 se estima que la cantidad de horas requeridas para la elaboración de planos son las siguientes:

**Tabla 11: Estimación de horas requeridas para desarrollo de plano 500m<sup>2</sup>**

Horas estimadas desarrollo x 500 m2	Técnico Terreno	Proyectista	Entrega en Días Hábiles
Planos complejidad alta	32	96	<b>16</b>
Planos complejidad media alta	24	72	<b>12</b>
Planos complejidad media baja	16	48	<b>8</b>
Planos complejidad baja	8	24	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia.

De igual manera se establece que el valor neto por la venta de hora profesional en terreno es de CLP 54.000 c/u y el valor por hora profesional de proyectista es de CLP

72.900 c/u, correspondiente a UF 2 y UF 2,7 respectivamente a una tasa de cambio de CLP 27.000 x UF; obteniendo como resultado la siguiente valorización:

**Tabla 12 Estimación de precios para el desarrollo de plano 500m<sup>2</sup>**

Precio de venta hh por tipo de plano	Técnico Terreno		Proyectista		Total
Planos complejidad alta	CLP	1,728,000	CLP	6,998,400	<b>CLP 8,726,400</b>
Planos complejidad media alta	CLP	1,296,000	CLP	5,248,800	<b>CLP 6,544,800</b>
Planos complejidad media baja	CLP	864,000	CLP	3,499,200	<b>CLP 4,363,200</b>
Planos complejidad baja	CLP	432,000	CLP	1,749,600	<b>CLP 2,181,600</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como referencia para definir el valor de la hora profesional se consideró que el valor mínimo referencial publicado por el colegio de arquitectos, que es de UF 1/hora, con un recargo de 20% por trabajo de un profesional de 5 a 15 años de experiencia, y un recargo de 30% por ser un trabajo esporádico. (Fuente: Informe “Valores referenciales para el cobro de honorarios por servicios profesionales de los arquitectos” Edición 2007, Sección 4 “Valor referencial de la hora profesional”).

#### **4.5 Estrategia de distribución**

La estrategia de negocios de Qalia está fundamentada en el marketing vertical, dirigiendo sus esfuerzos de forma focalizada a los sectores de Infraestructura, Telecomunicaciones, Energía y Minería, con una misma propuesta de valor.

Dado que el servicio de ingeniería inversa ofrecido por Qalia es un servicio de alta especialización, se considera que la estrategia de marketing debe ser altamente focalizada y no una estrategia de mercado masiva que entre otras cosas requeriría altos costos de publicidad.

El servicio de ingeniería inversa de Qalia puede ser entregado directamente a clientes finales como empresas de minería o telecomunicaciones, o también a empresas de

ingeniería que hacen servicios de mayor alcance a éstos mismos clientes finales, por lo tanto, existe una estrategia natural de búsqueda de alianzas estratégicas con grandes firmas de ingeniería o fabricantes de equipos de tecnología quienes tendrán un rol de distribuidor para el servicio de ingeniería inversa, donde el servicio contratado a Qalia forma parte de un desarrollo de ingeniería de especialidad o de detalles con alcances mucho más extensos, lo que sin duda brindará mayor cobertura de mercado en los sectores foco de la empresa.

#### **4.6 Estrategia de comunicación y ventas**

Los canales de comunicación estarán orientados a establecer la forma en que la empresa llega a sus clientes, y la forma en la que los clientes llegan a la empresa, con foco principal en la “Encontrabilidad”, “Masividad”, y “Relacionamiento”.

- ✓ **Encontrabilidad:** Basado en la capacidad de ser ubicado en internet y ser fácilmente navegable, la plataforma web de la empresa estará publicada haciendo uso de las herramientas SEM y SEO con la contratación de servicio Google Adwords para obtener posición destacada en motor de búsqueda Google a través de palabras clave como “planos”, “ingeniería”, “ingeniería inversa”, “3D”, etc. El diseño de la página web de Qalia tendrá especial cuidado en cumplir las mejores prácticas y optimización de URLs para obtener de forma natural y orgánica el mejor posicionamiento de la página en los resultados de motores de búsqueda y aumentar el tráfico hacia ella. También se utilizará la plataforma web de Qalia para publicar videos de demostración y de ejemplos de aplicaciones de ingeniería inversa con el fin de facilitar la navegación del site y la comprensión de los alcances de la oferta.
  
- ✓ **Masividad:** Se considerará el uso de herramientas web como banners, contratación de servicios a empresa de emailing nacional para envío de publicidad masiva, con medición de número de envíos, entregas efectivas, rebotes, apertura,

y clicks. De igual manera se considerará el uso de Social Media como “LinkedIn Advertising” para dirigir campañas de publicidad a potenciales clientes y usuarios.

- ✓ **Relacionamiento:** Contacto directo con clientes y potenciales clientes mediante actividades de relacionamiento directo como desayunos tecnológicos y presentaciones técnicas, a fin de generar demanda y estrechar relaciones comerciales. Éstas sesiones se podrán realizar en oficinas del cliente, oficinas de Qalia, o en salones de hoteles según sea la necesidad y en función de la cantidad y nivel técnico o ejecutivo de los asistentes.

#### **4.7 Estimación de la demanda y proyecciones de crecimiento anual**

A partir del tamaño de mercado y la tasa de utilización del escáner 3D, se puede considerar una creciente participación de mercado basado en las siguientes consideraciones:

- ✓ Inversiones crecientes en proyectos de inversión según informe de SOFOFA 2014 para los sectores económicos seleccionados como foco de Qalia. Ver Tabla 2.
- ✓ Porcentaje de participación de la especialidad de dibujo según lo indicado en el punto “2.1 Industria”.
- ✓ Mercado potencial de Qalia por año, coherente con el mercado potencial promedio calculado en el punto “2.1 Industria” del presente informe.
- ✓ Participación de mercado estimada a partir de la cantidad de servicios ejecutados en un año según la estimación de venta mostrada en la Tabla 20.
- ✓ La capacidad máxima de la empresa está dada por la tasa de utilización de los recursos humanos y herramientas de trabajo, siendo 180 horas mensuales el 100% para el personal técnico y proyectista, y 20 días hábiles para el uso del escáner 3D. Éste criterio define el crecimiento de la empresa en cantidad de personal y cantidad de escáneres según lo señalado en el punto 5.1.
- ✓ El primer año 2017 se estima una ejecución de 65 servicios por un valor de venta neta de CLP 234.603.523. Ver Tabla 20.

- ✓ Para el cuarto año de operación se estima que se alcance el crecimiento máximo proyectado con un total de 3 escáners 3D, 3 técnicos de terreno y 5 proyectistas.
- ✓ La proyección de mercado del 2019 en adelante no es posible definirla a partir de la información del informe de SOFOFA, sin embargo, se puede estimar que a partir de un crecimiento de mercado o mayor participación de Qalia, se requerirá escáners y personal especializado adicional.

**Tabla 13 “Tabla resumen de estimación de la demanda”**

<b>Sector / Año</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Energía (US\$ MM)	18,414	13,082
Infraestructura (US\$ MM)	761	3,784
Minería (US\$ MM)	7,666	12,260
Telecomunicaciones (US\$ MM)	1,384	-
<b>Total Inversión Anual (US\$ MM)</b>	<b>28,225</b>	<b>29,126</b>
% Inversión en dibujo (%)	0.16%	0.16%
Mercado Anual Qalia (US\$ MM)	45.16	46.60
<b>Participación de Mercado (%)</b>	<b>0.80%</b>	<b>2.00%</b>
<b>Estimación de Ingresos (US\$ K)</b>	<b>361</b>	<b>932</b>

Fuente: Elaboración propia. Ver cálculo de factor de inversión “0.16%” en punto 2.1

#### **4.8 Presupuesto de marketing y cronograma**

Según las acciones propuestas en el punto “4.6 Estrategias de comunicación y ventas”, se presenta el siguiente presupuesto mensual para acciones de marketing con objetivos de generación de demanda. Todas las actividades propuestas son de ejecución mensual durante los 5 años de operación de Qalia proyectados en el presente plan de negocios. Se considera un incremento de costo en función del IPC.

**Tabla 14: Resumen de costo mensual y anual de marketing digital**

Descripción	Total Mensual		Total Anual	
Servicio de emailing 250.000 envíos	CLP	34,900	CLP	418,800
Servicio SEM en Google Adwords	CLP	30,000	CLP	360,000
Servicio de Social Media en LinkedIn Advertising	CLP	42,000	CLP	504,000
<b>Total</b>	<b>CLP</b>	<b>106,900</b>	<b>CLP</b>	<b>1,282,800</b>

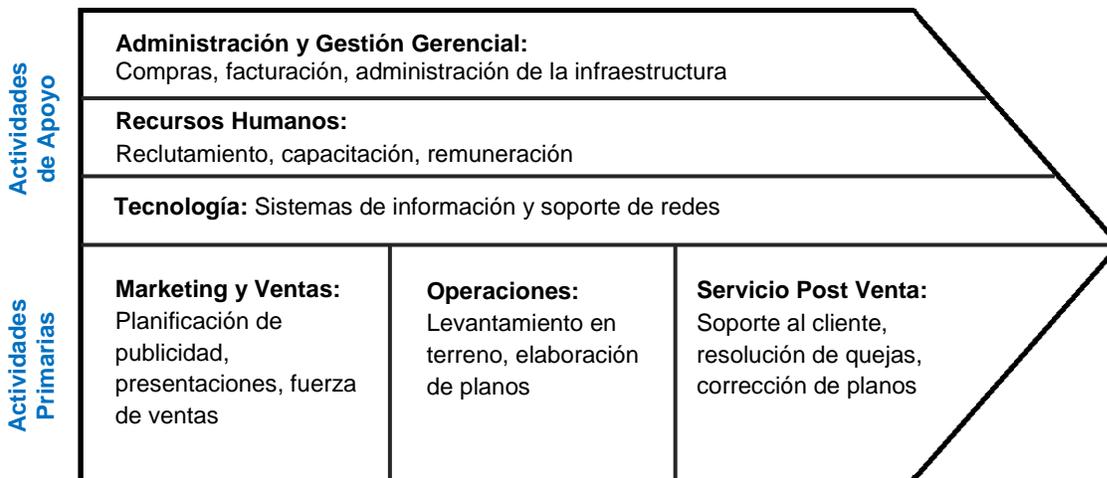
Fuente: Planes básicos de marketing digital de [www.emailing.cl](http://www.emailing.cl), [www.google.com](http://www.google.com) y [www.linkedin.com](http://www.linkedin.com)

## V. PLAN DE OPERACIONES

La operación de Qalia se dividirá en tres actividades principales, ventas, operaciones y servicio post venta, a fin de garantizar la calidad del servicio manteniendo una estructura interna enfocada en el core business, razón por la cual se externalizarán los siguientes servicios:

- ✓ Servicio de asesoría legal.
- ✓ Servicio de contabilidad.
- ✓ Servicio de asesoría de seguridad.
- ✓ Servicio de asesoría de seguridad.
- ✓ Servicio de hosting y administración de página web.

**Gráfico 12: Cadena de valor de Qalia**



Fuente: Elaboración propia.

Tanto al inicio de operaciones como a lo largo de la vida de la empresa proyectada en éste plan se requiere del siguiente personal, teniendo una proyección de crecimiento en el personal técnico de terreno y en los proyectistas según sean las ventas de la empresa. Los líderes de la empresa deberán ser personas experimentadas en la venta de soluciones de ingeniería y en la administración de empresas pequeñas, el perfil ideal deberá cumplir con 5 a 10 años de experiencia. Para los perfiles técnicos se buscará personal con experiencia de 3 a 5 años y conocimientos afines al cargo.

**Tabla 15: Resumen de staff requerido**

Cargo	Descripción	Funciones	Perfil	
Gerente General (Al inicio de las operaciones el Gerente General tomará ambas responsabilidades: Ventas y Operaciones)	Gerente Comercial	Encargado del proceso de venta con énfasis en generación de demanda y relación comercial con el cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar actividades de generación de demanda como presentaciones comerciales y desayunos tecnológicos con potenciales clientes.</li> <li>Realizar visitas a clientes para dimensionar proyectos.</li> <li>Realizar cotizaciones, enviarlas al cliente y hacer seguimiento de ellas.</li> <li>Mantener un registro de cuentas y cotizaciones emitidas, así como incrementar la base de datos de clientes.</li> <li>Relacionarse con los proveedores de servicios: Publicidad, diseño web y hosting.</li> </ul>	Ingeniero Comercial o Ingeniero Civil
	Gerente de Operaciones	Encargado de las operaciones de con énfasis en la supervisión de procesos y abastecimiento interno para el correcto funcionamiento de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y supervisar el cumplimiento de procedimientos de trabajo.</li> <li>Supervisar el cumplimiento de alcances ofrecidos y entregados a clientes.</li> <li>Administrar recursos de la empresa para el desarrollo de sus actividades.</li> <li>Relacionarse con los proveedores de servicios: Legal, contabilidad y seguridad</li> <li>Realizar pago a proveedores y colaboradores.</li> </ul>	Ingeniero Comercial o Ingeniero Civil
Proyectista	Encargado de procesar las nubes de puntos levantadas en terreno para convertirlas en planos entregables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibir el levantamiento de nube de puntos junto con la Orden de Trabajo con la descripción de servicios a realizar.</li> <li>Realizar el tratamiento de la nube de puntos a través del software de diseño gráfico para obtener los planos 2D, 3D, vistas estructurales y/o navegación true view.</li> </ul>	Dibujante Proyectista, Dibujante Arquitectónico y Estructural	
Técnico de Terreno	Encargado del levantamiento de planos en terreno a través del uso del escáner 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movilizarse hacia las instalaciones del cliente portando el escáner 3D.</li> <li>Instalar y operar el escáner 3D en cada punto de levantamiento para toma de nube de puntos, en función de la extensión de terreno, alcance del escáner y obstáculos presentes.</li> <li>Asegurarse que la nube de puntos levantada sea lo suficientemente completa como para avanzar a su tratamiento y emisión de planos.</li> </ul>	Técnico Mecánico, Técnico en Dibujo y Arquitectura, Técnico, Técnico en Obras Civiles	

Fuente: Elaboración propia.

Para mayor detalle acerca del plan de operaciones referirse a la Parte II del presente plan de negocios.

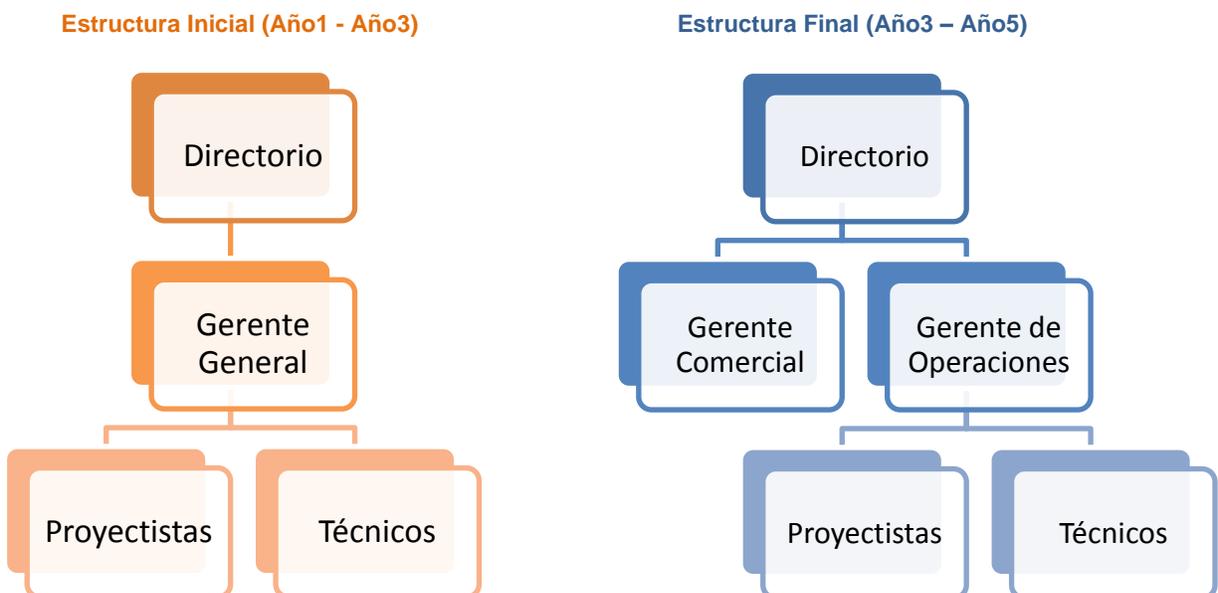
## VI. EQUIPO DEL PROYECTO

El equipo gestor deberá tener conocimientos en el área de proyectos, con red de contactos en los departamentos de ingeniería de empresas de los sectores de infraestructura, telecomunicaciones, energía y/o minería, o empresas de ingeniería relacionadas a éstos. Es por ello que el aporte inicial de los socios es fundamental para el desarrollo de la empresa. Para mayor detalle acerca del equipo del proyecto referirse a la Parte II del presente plan de negocios.

Marcelo Vivar es un Ingeniero Electrónico, Egresado MBA de la Universidad de Chile, con estudios avanzados en administración y gestión de proyectos, riesgo financiero y empresas, con gran experiencia en desarrollo y administración de proyectos de ingeniería en grandes empresas de Minería e Infraestructura.

David Goncalvez es un Ingeniero de Sistemas, Egresado MBA de la Universidad de Chile, con especialización técnica en sistemas de telecomunicaciones, y once años de experiencia en el área comercial atendiendo grandes corporaciones transnacionales de los sectores de Telecomunicaciones y Energía.

Gráfico 13: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

## VII. PLAN FINANCIERO

El Estado de Resultados Proyectado indica que desde el primer año se obtiene utilidad positiva.

Tabla 16: Estado de Resultados (CLP)

ESTADOS DE RESULTADO	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021
Ingresos por Ventas S/IVA	234.603.523	606.497.915	713.107.635	808.477.280	911.012.435
Costo Directo de Ventas S/IVA	-81.242.805	-153.980.234	-174.819.397	-199.751.483	-213.772.552
<b>Margen bruto</b>	<b>153.360.718</b>	<b>452.517.680</b>	<b>538.288.238</b>	<b>608.725.796</b>	<b>697.239.883</b>
<b>Total Gastos</b>	<b>-78.375.000</b>	<b>-85.199.400</b>	<b>-85.919.400</b>	<b>-116.805.800</b>	<b>-117.205.800</b>
<b>EBITDA</b>	<b>74.985.718</b>	<b>367.318.280</b>	<b>452.368.838</b>	<b>491.919.996</b>	<b>580.034.083</b>
DEPRECIACION	-16.531.898	-25.531.798	-25.531.798	-31.422.298	-37.312.798
AMORTIZACION	-545.417	-595.000	-595.000	-595.000	-595.000
<b>EBIT</b>	<b>57.908.403</b>	<b>341.191.482</b>	<b>426.242.040</b>	<b>459.902.698</b>	<b>542.126.285</b>
INTERESES PRÉSTAMO	0	0	0	0	0
<b>Utilidad antes de Impuesto</b>	<b>57.908.403</b>	<b>341.191.482</b>	<b>426.242.040</b>	<b>459.902.698</b>	<b>542.126.285</b>
Impuesto la renta (Reforma Tributaria)	0	-15.635.269	-92.121.700	-115.085.351	-124.173.729
<b>Resultado del Ejercicio (utid después imp.)</b>	<b>57.908.403</b>	<b>325.556.214</b>	<b>334.120.340</b>	<b>344.817.348</b>	<b>417.952.557</b>

Fuente: Elaboración propia.

El Flujo de Caja Proyectado se observa que el año 1 existe déficit de caja, pero a partir del 2do año de operación genera flujos positivos. El Capital de Trabajo correspondiente al Máximo Déficit Acumulado del Flujo de Caja sería de \$26.625.864. La tasa de descuento calculada mediante el modelo CAPM es de 14,95%, mientras que el VAN del proyecto sin deuda al año cero de los flujos proyectados es de \$ 853.960.897 con una tasa de retorno (TIR) del 151,06%, y el payback considera el recuperar la inversión a los 1,3 años de operación.

Para obtener detalles acerca del plan financiero debe referirse a la Parte II del presente plan de negocios.

## VIII. RIESGOS CRÍTICOS

Se identifican los siguientes riesgos críticos internos y externos.

**Tabla 17: Riesgos Críticos y Plan de Mitigación**

<b>Riesgo Identificado</b>	<b>Plan de Mitigación</b>
Nivel de ventas menor al esperado	Refuerzo a la fuerza de ventas y seguimiento continuo de oportunidades y clientes de alto potencial  Refuerzo del plan de marketing, invirtiendo en actividades dirigidas con retornos rápidos en oportunidades de negocio reales
Falta de financiamiento requerido	Preparación de todos los antecedentes de la manera correcta para obtener financiamiento y recurrir a otras instituciones financieras
Falta de disponibilidad de trabajadores con nivel adecuado a las exigencias del perfil	Contratación de perfiles más básicos o afines y preparación del personal a través de cursos On Line del fabricante del escáner.  Contratación de personal externo por tiempos limitados según la demanda para cubrir compromisos con clientes. Existen proyectistas en el mercado que trabajan como “FreeLancer” en su tiempo libre.
Ausencia del personal proyectista y personal técnico de terreno	Contratación de personal externo por tiempos limitados según la demanda para cubrir compromisos con clientes. Existen proyectistas en el mercado que trabajan como “FreeLancer” en su tiempo libre.
Falla del escáner 3D	Preventivamente se realizarán las mantenciones y calibraciones recomendadas por el fabricante, y en caso de ser necesario se realizará mantención correctiva.  Arriendo de escáner 3D al representante local de la marca fabricante.
Entrada inesperada de un competidor	Continuo seguimiento y monitoreo de la eficiencia de procesos y costos de operación
Riesgos externos como disminución de la inversión en proyectos de inversión en todos los sectores foco	No es posible prevenir o mitigar éste escenario, por lo tanto se optaría por la venta total o parcial de la empresa y sus activos fijos, especialmente los escáners 3D.  En caso que la disminución del mercado u oportunidades de negocio sea leve, se realizarán esfuerzos en la estructura financiera de la empresa para que sea capaz de soportar periodos económicos difíciles, por ejemplo reducción de personal y contratación tercerizada de recursos técnicos por tiempo limitado.

Fuente: Elaboración propia.

## **IX. PROPUESTA INVERSIONISTA**

Dado el análisis realizado, se observa que existe una necesidad en el mercado que ninguna empresa satisface actualmente. Se entrega un producto con gran nivel de detalle de forma rápida, a través del uso de tecnología de punta. El proyecto genera rentabilidad a partir del segundo año de operación, incluso en un escenario desfavorable, creando valor para el inversionista, la empresa y sus grupos de interés en un corto, mediano y largo plazo.

En relación a los valores estimados de las proyecciones de Qalia, no se vislumbran aumentos de capital aun cuando los socios tienen contemplado el retiro de utilidades a partir del 2do año, por lo que no se visualizan requerimientos de inversión que no sean financiados por el mismo negocio.

Qalia es una empresa de responsabilidad limitada, constituida por dos personas naturales, quienes aportan un monto total de CLP 98.354.854 (50% cada uno). Con la escritura notarial, publicación en el diario oficial e Inscripción en el registro de comercio.

La tasa exigida por el inversionista es de un 14,95%, la TIR del proyecto es 151,06%, la cual indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido, mientras que el Pay back en 1.3 años.

El proyecto genera riqueza y es positivo y muy superior a la tasa libre de riesgo. Así mismo, el VAN es positivo, CLP 853.960.897, aumentando la utilidad del inversionista y recuperando la inversión por sobre la rentabilidad exigida para el proyecto. Al contar con TIR y VAN positivo y una recuperación de la inversión en 1.3 años, se observa que este proyecto creará gran valor para el inversionista, por tanto se recomienda aceptar la propuesta.

## X. CONCLUSIONES

El uso de tecnología 3D en la ingeniería es una tendencia que está en crecimiento, y su utilización en servicios de ingeniería inversa es deseada por potenciales clientes y usuarios, que según lo manifestado en las entrevistas del Anexo 1 estarían dispuestos a pagar entre 1 y 5 millones de pesos chilenos por el levantamiento de 100m<sup>2</sup>.

El estudio de mercado arrojó que existe baja competencia por empresas dedicadas a ofrecer servicios de ingeniería inversa con tecnología 3D, y a pesar de que en Chile existen empresas dedicadas a escaneo e impresión 3D de pequeños sólidos, que son potenciales nuevos competidores, se considera que no son en la actualidad una gran amenaza; sin embargo, sí se considera una amenaza importante por parte de los productos sustitutos, que para el caso de Qalia son las soluciones tradicionales de planimetría manual.

El tamaño de mercado anual de servicios de planimetría está valorizado en USD 45 millones, y la estimación de la demanda apunta a obtener una participación del +3% del mercado, con ventas estimadas en USD 1.5 anuales para el final del 5to año de operación.

La inversión inicial y el financiamiento requerido para dar inicio rápido a las operaciones son alcanzables; mientras que las proyecciones de venta, estructura de costos, y capacidades se estiman favorables para alcanzar utilidades netas superiores al 24% en el 1er año, y mayores al 40% en los años sucesivos. El VAN es positivo, de CLP 853.960.897, recuperando la inversión 1.3 años por sobre la rentabilidad exigida para el proyecto.

Finalmente se concluye que Qalia es una empresa factible con potencial real, por lo tanto se decide invertir en su consolidación y desarrollo.

## **BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES**

SOFOFA. (2014). Catastro de Proyectos de Inversión. Edición 2014, de Sociedad de Fomento Fabril SOFOFA Sitio web:

[http://app.sofofa.cl/indicadores/CPI/Informe/CPI\\_2014.pdf](http://app.sofofa.cl/indicadores/CPI/Informe/CPI_2014.pdf)

Banco Mundial. (2015). Chile Panorama General. 22 de septiembre de 2015, de Banco Mundial Sitio web: <http://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview>

Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica. (2010). ANÁLISIS DEMANDA – OFERTA DE INGENIERÍA DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA MINERA. 2010, de Comisión Chilena del Cobre Sitio web:

[http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/mercado/Analisis\\_Demanda\\_Oferta\\_Ingenieria\\_Rev\\_VFF.pdf](http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/tematico/mercado/Analisis_Demanda_Oferta_Ingenieria_Rev_VFF.pdf)

Colegio de Arquitectos de Chile. (2007). VALORES REFERENCIALES PARA EL COBRO DE HONORARIOS POR SERVICIOS PROFESIONALES DE LOS ARQUITECTOS. 2007, de COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CHILE A.G. Sitio web:

<http://www.colegioarquitectos.com/DOCUMENTOS/legales/Arancel.pdf>

José Luis Delgado Rodríguez. (2011). Estudio sobre las Ingenierías en Chile. Marzo 2011, de Comunidad de Madrid Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/70496779/Estudio-de-Mercado-ingenieria-en-Chile>

Rossana Cavalli B. (2015). INDICE DE ACTIVIDAD AIC SECTOR INGENIERÍA DE CONSULTA CUARTO TRIMESTRE 2014. Enero 2015, de ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE A.G. Sitio web: <http://www.mch.cl/wp-content/uploads/sites/4/2015/02/Informe-Indice-Actividad-AIC-4tr-2014.pdf>

Carlos Maqueira V. (2014). FINANZAS CORPORATIVAS, Teoría y Práctica. Santiago, Chile: EDITORIAL ANDRÉS BELLO.

**ANEXO 1 “Entrevistas a Potenciales Clientes”**

**Tabla 32: Resumen de entrevistas a potenciales clientes**

Empresa	Sector	Requiere Planos	Para cada proyecto	Frecuencia en 1 año	Entrega	Es preciso	Le gustaría el Scanner 3D	Disposición a pagar	Valorización por 100m2
Codelco Teniente	Minería	Sí	Sí	3	Meses	Sí	Sí	Sí	10M - 15M
SMC Pneumatics	Minería	Sí	Sí	+5	Meses	No	Sí	Sí	1M - 5M
Cical	Minería	Sí	No	+5	Según Proyecto	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Revestec	Minería	Sí	No	5	Semanas	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
VRLeiva	Minería	Sí	Sí	+5	Semanas	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Tecpipe	Minería	Sí	No	2	Semanas	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Fluintek	Minería	Sí	Sí	+5	Días	No	Sí	Sí	1M - 5M
Constructora R&R	Infraestructura	Sí	No	2	Días	Sí	Sí	No	-
Vixza	Infraestructura	Sí	Sí	+5	Días	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Poch	Infraestructura	Sí	No	3	Días	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Poch	Infraestructura	Sí	Sí	+5	Semanas	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Poch	Infraestructura	Sí	No	2	Semanas	No	Sí	Sí	15M - 20M
Poch	Infraestructura	Sí	No	2	Semanas	Sí	Sí	Sí	1M - 5M
Entel	Telecom	Sí	Sí	+5	Semanas	No	Sí	Sí	5M - 10M
Telefónica	Telecom	Sí	No	4	Días	Sí	Sí	Sí	1M - 5M

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a potenciales clientes

## **ANEXO 2 “Características del Sistema Escáner 3D”**

Anexo 2.1 “Ejemplo de caja portátil de Scanner 3D marca Trimble modelo TX8”



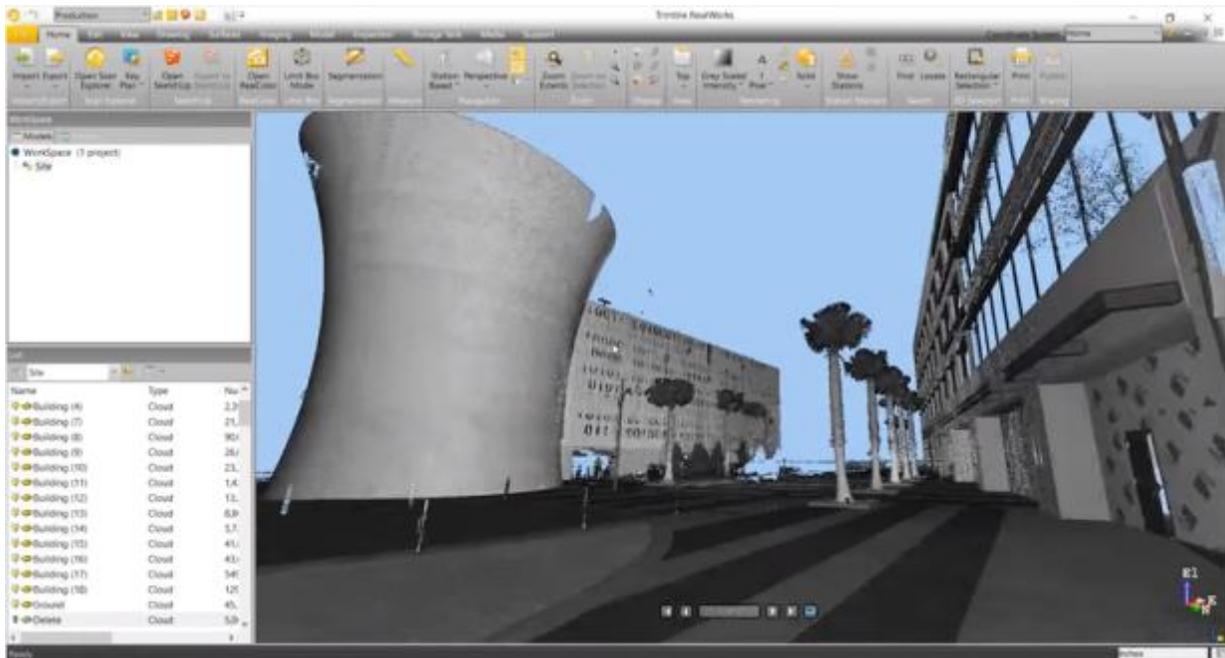
Anexo 2.2 “Ejemplo de instalación de Scanner 3D Trimble TX8”



### Anexo 2.3 “Ejemplo de aplicación en ambiente exterior”



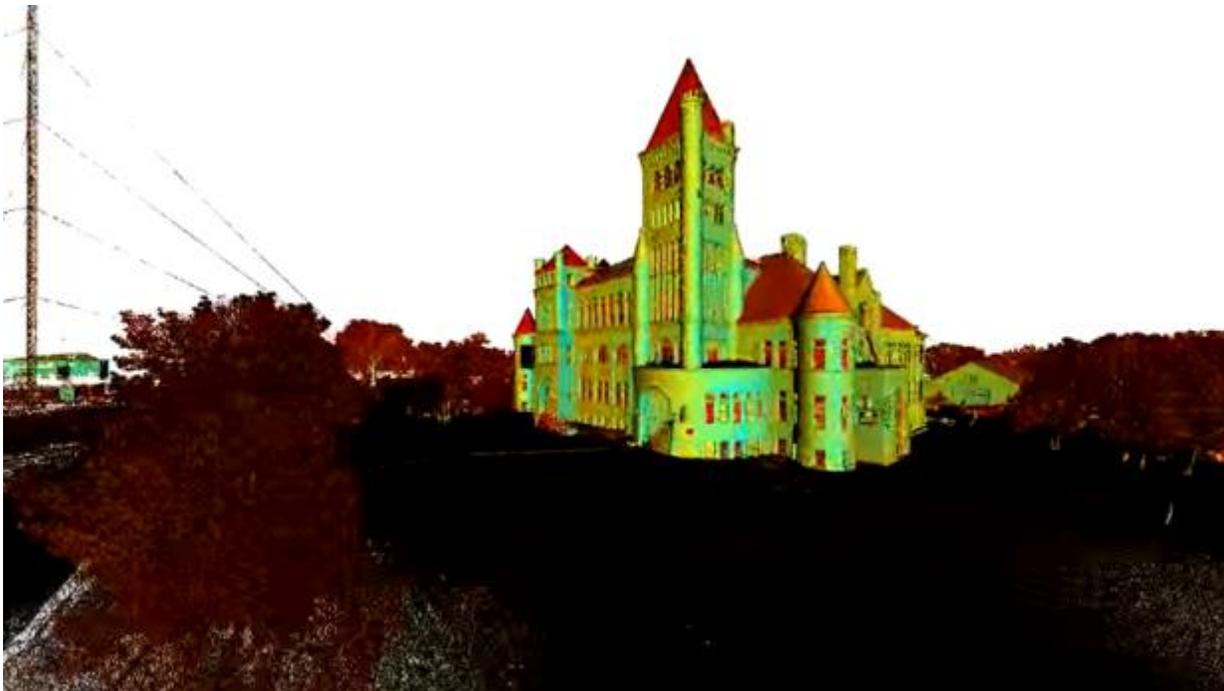
### Anexo 2.4 “Ejemplo de muestreo en software con vista de silueta”



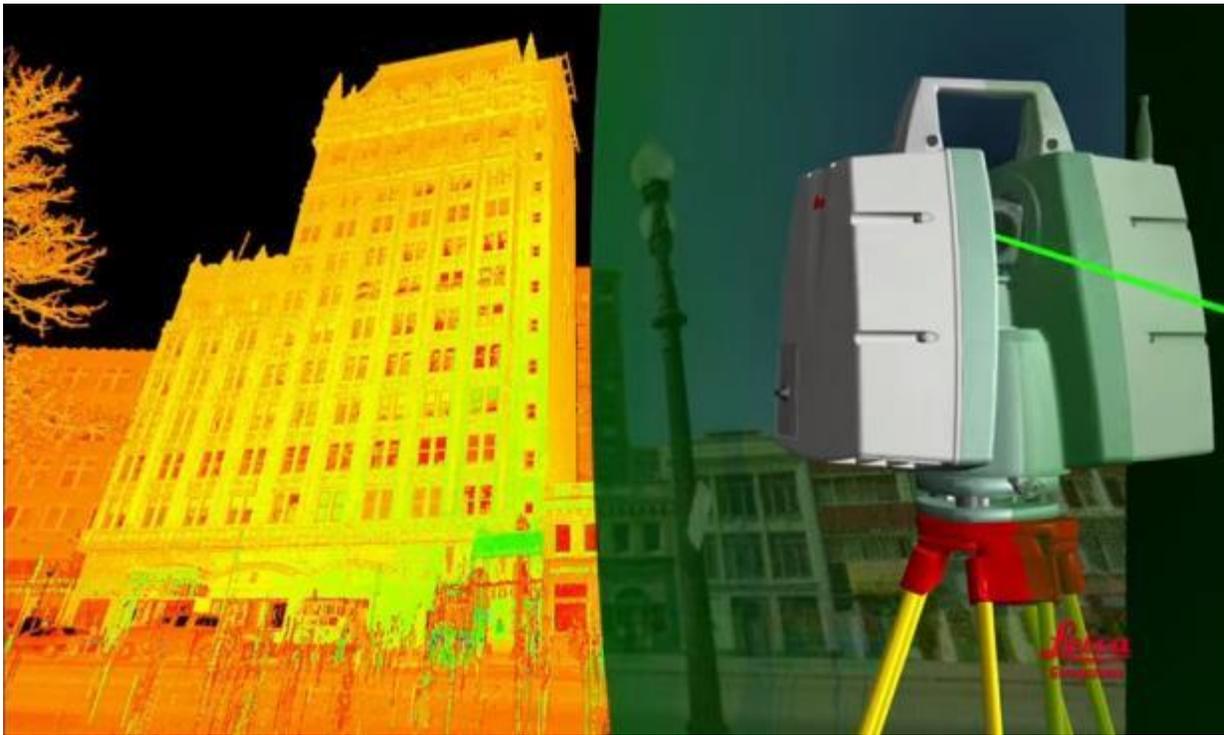
Anexo 2.5 “Ejemplo de aplicación en ambiente exterior”



Anexo 2.6 “Ejemplo de muestreo en software con vista de superficies”



Anexo 2.7 “Recorrido de muestreo con escáner láser 3D”



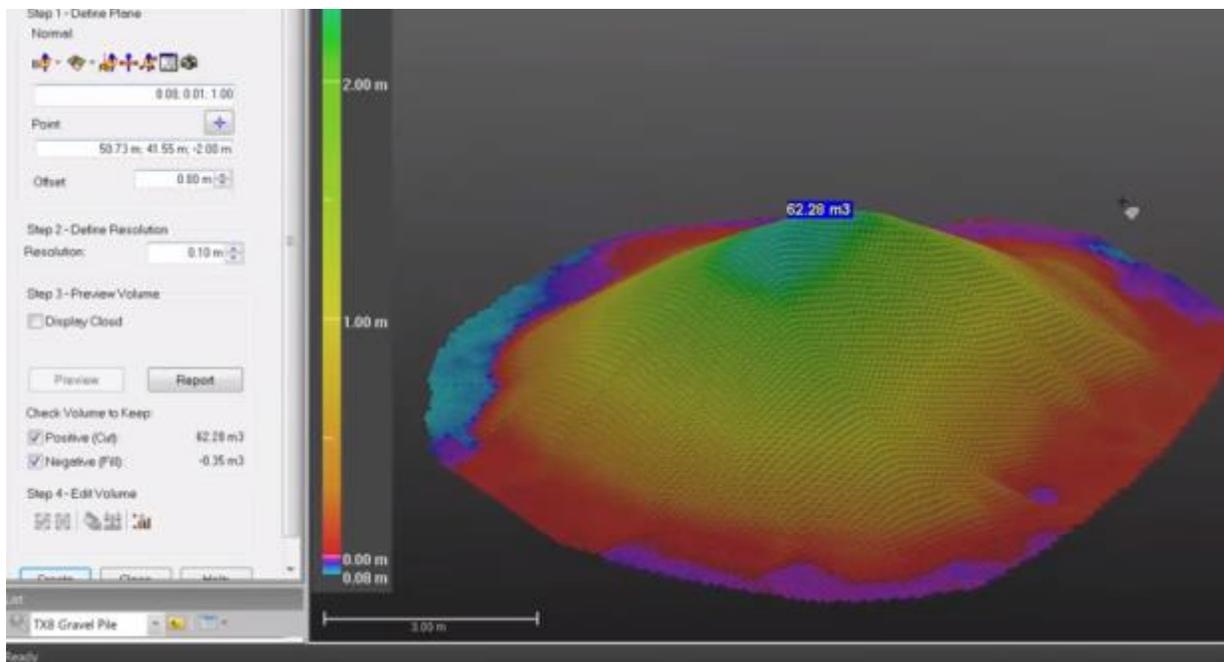
Anexo 2.8 “Ejemplo de vista de fotos panorámicas realísticas con datos georeferenciados”



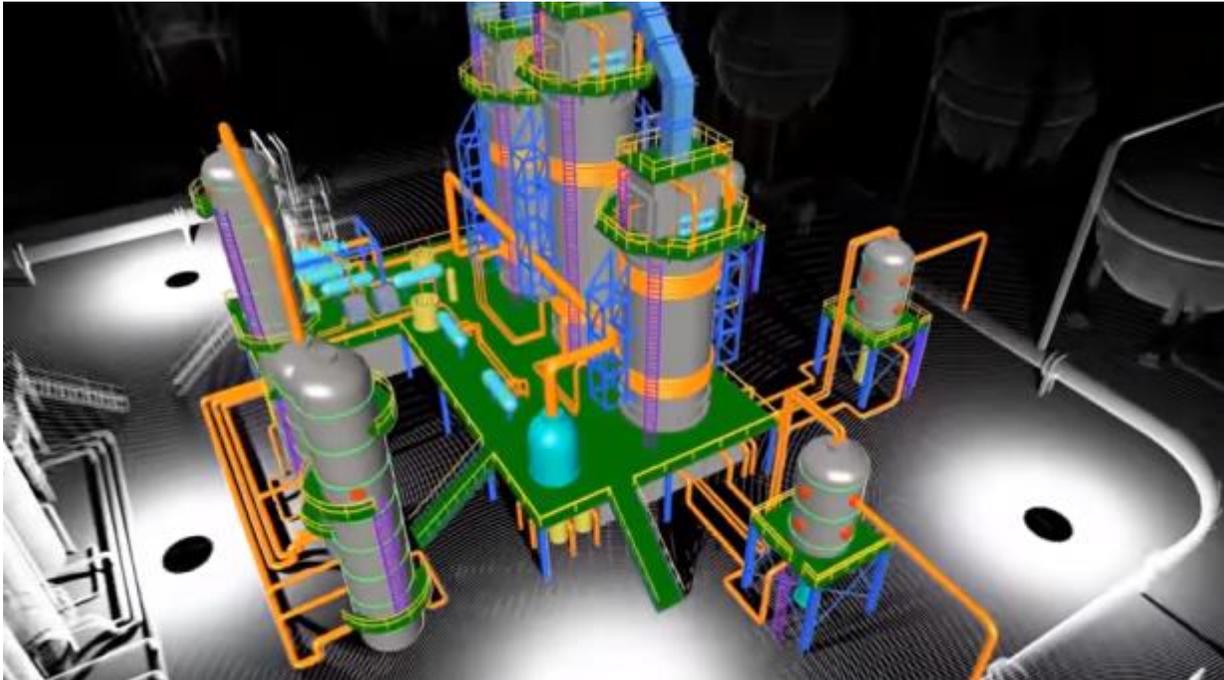
## Anexo 2.9 “Ejemplo de aplicación de escáner láser 3D para cálculo de volumen de materiales”



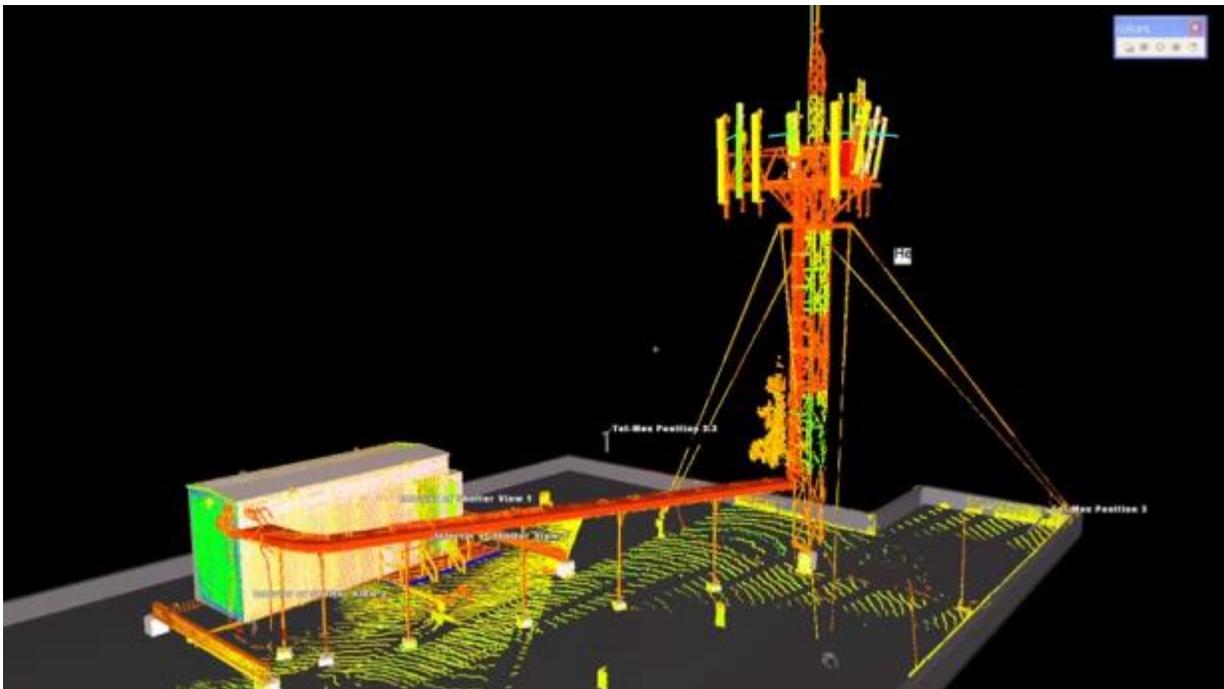
## Anexo 2.10 “Ejemplo de cálculo de volumen de materiales vía software 3D”



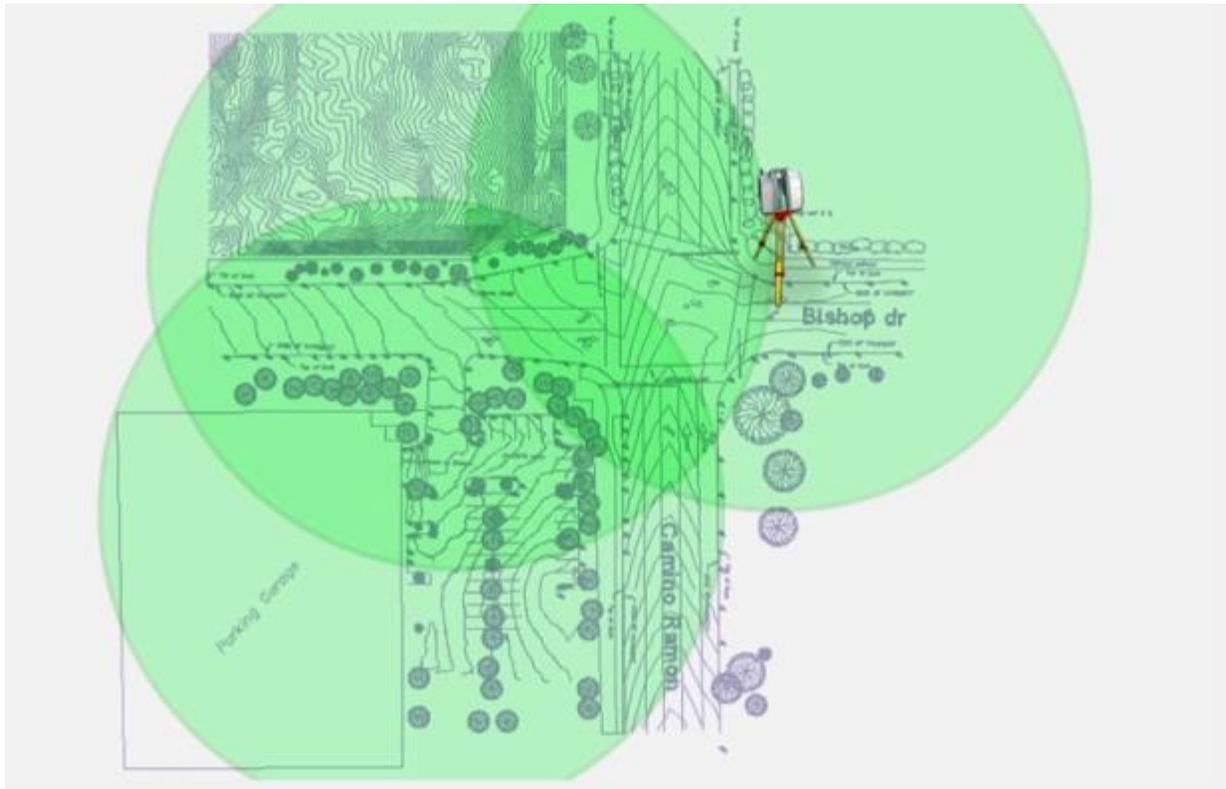
Anexo 2.11 “Ejemplo aplicación de escáner 3D en sistemas hidráulicos”



Anexo 2.12 “Ejemplo de aplicación de escáner 3D en sistemas de telecomunicaciones”



Anexo 2.13 “Ejemplo de ubicación de escáner 3D para levantamiento de grandes volúmenes”



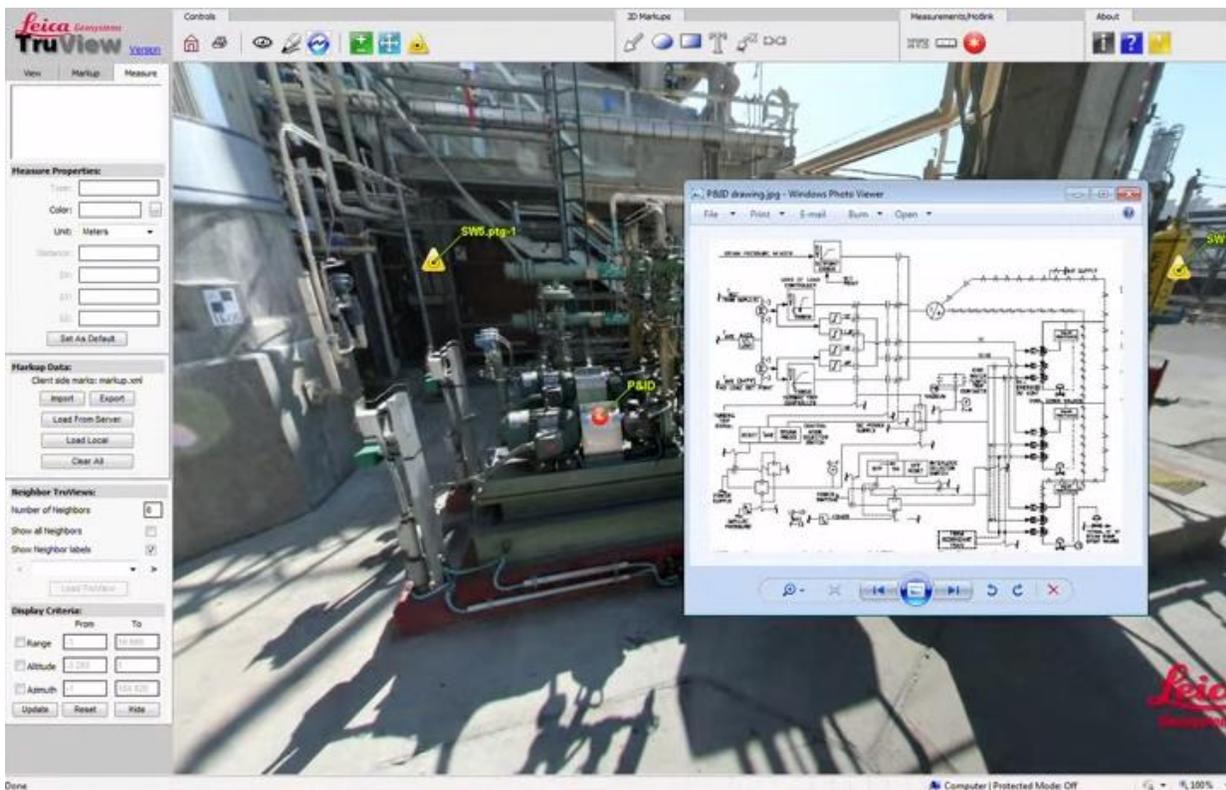
Anexo 2.14 “Ejemplo de ubicación de escáner 3D para levantamiento de grandes volúmenes”



Anexo 2.15 “Ejemplo de fotos panorámicas estilo Google Street View con etiquetado de componentes, cotas y señalización”



Anexo 2.16 “Ejemplo de fotos panorámicas estilo Google Maps Street View con links de despliegue de diagramas adicionales”



Anexo 2.17 “Ejemplo de levantamiento de proyecto hidráulico”



Anexo 2.18 “Ejemplo de asignación de propiedades a sólidos en proyecto hidráulico como entrega de planos As Built”

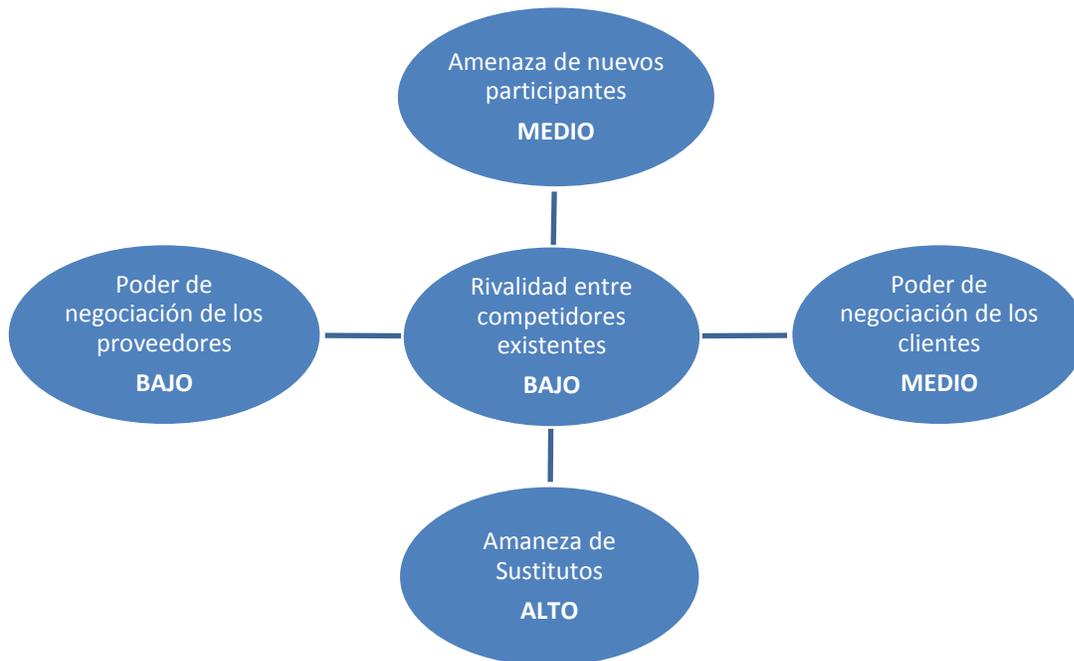


### ANEXO 3 “Análisis Peste!”

Factor	Riesgo	Exigencias	Oportunidades
<b>Político</b>	El actual gobierno intenta llevar a cabo una serie de reformas (tributaria, educacional y laboral) que introducen incertidumbre al mercado y pueden afectar en forma desfavorable la inversión en proyectos. Adicionalmente el escenario político de los últimos años ha estado expuesto a escándalos de corrupción, lo que pudiera afectar de forma desfavorable la posibilidad de establecer relaciones comerciales cercanas a funcionarios públicos.	Establecer comunicación y relación comercial transparente y ética con los clientes, especialmente con funcionarios públicos que tengan responsabilidades en toma de decisiones	El gobierno Chileno promueve la ciencia y tecnología para el desarrollo económico y el conocimiento del país, por lo que existe una tendencia en el desarrollo de proyectos que favorece el uso de tecnologías de punta y vanguardia como la tecnología 3D
<b>Económico</b>	Baja inversión y retraso en inversiones de proyectos debido a baja de precios del cobre y crisis económicas de países y/o regiones con alta influencia en la economía local	Diversificación de cartera de clientes para evitar dependencia en alguno de los sectores foco o clientes que se vean altamente afectados por los ciclos económicos	Se espera una recuperación acelerada a partir del 2017 como resultado de políticas monetarias expansivas en curso, la recuperación de la inversión privada y la demanda interna
<b>Socio - Cultural</b>	Aumento de la inseguridad que atenta contra el resguardo del principal activo fijo de la empresa, el Escáner 3D	Contratar una póliza de seguro para el escáner y establecer protocolos de seguridad para el su resguardo, evitando que el personal técnico transporte el equipo hacia sus hogares.	El uso cotidiano de herramientas 3D como Google Street View permite que el público general tenga alta disposición a la adopción de tecnologías 3D
<b>Tecnológico</b>	Resistencia al cambio por parte de usuarios que tradicionalmente han utilizado métodos manuales de levantamiento y digitalización de planos, lo que pudiera afectar de forma de forma negativa la adjudicación de proyectos	Realizar mayor número actividades de promoción del servicio que ofrece Qualia, con énfasis en las aplicaciones y beneficios versus soluciones tradicionales	Tendencia en uso de tecnologías 3D para diferentes sectores como medicina e ingeniería mecánica para el desarrollo de prototipos
<b>Ecológico</b>	Respecto al medio ambiente no se observan riesgos ecológicos inherentes que puedan afectar la factibilidad de implementar el proyecto	Respecto al medio ambiente no se observan exigencias para mitigar riesgos ecológicos inherentes que puedan afectar la factibilidad de implementar el proyecto	Políticas ambientales que exigen el desarrollo sustentable con gran foco en su impacto ambiental, por lo que se mantiene un alto nivel de exigencia en análisis y desarrollo de proyectos de diferentes especialidades
<b>Legal</b>	Aprobación de leyes laborales que pueden impactar de forma negativa en los resultados de la compañía, como políticas de inamovilidad laboral y pago de beneficios extraordinarios a trabajadores	Asesoría legal para cumplimiento de leyes laborales vigentes, a fin de evitar multas o exceso de gastos por desconocimiento de la legislación y reformas en curso	Tratados de Libre Comercio con grandes aliados tecnológicos, países y regiones, permitiendo mediante el ART. C-07 la exoneración de derechos arancelarios por su uso computacional, y facilitando el desarrollo tecnológico en el país

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 4 “Análisis Porter”



Fuente: Elaboración Propia

**Amenaza de nuevos participantes: MEDIO.** Los clientes del servicio de ingeniería inversa podrían estar interesados en integrar verticalmente ésta especialidad como parte de su oferta o de su equipo de trabajo, en función de la frecuencia con la que se requiera éste servicio para el desarrollo de sus proyectos. De igual manera, las empresas que hoy en día se dedican a otras aplicaciones de tecnologías 3D, por ejemplo impresión 3D, podrían ampliar su oferta al ofrecer servicios de ingeniería inversa a través de escáners de largo alcance. Las barreras de entrada son medias ya que a pesar de que el costo del equipamiento no es un costo elevado, se requiere tener personal especializado para la operación de éste.

**Poder de negociación de los clientes: MEDIO.** El servicio de ingeniería inversa es una herramienta poderosa como base para el desarrollo proyectos con mucha necesidad en el ahorro de tiempo, es por ello que la disposición a pagar de los clientes aumenta si el factor tiempo de entrega les juega en contra. Por otra parte, cuando el tiempo de entrega de la planimetría no es tan relevante, la disposición a

pagar por éste servicio no es alta ya que podría encontrar opciones manuales más económicas en el mercado. Tal como se aprecia en las entrevistas del Anexo 1, once de las quince personas entrevistadas están dispuestas a pagar sólo el rango de precios más bajo que va de 1 a 5 millones de pesos chilenos por el levantamiento de un área de aproximadamente 100m<sup>2</sup>.

**Amenaza de sustitutos: ALTA.** El servicio de ingeniería inversa basado en levantamientos vía escáner 3D sólo es sustituido por levantamientos manuales que son de hecho tradicionales y de gran uso en el mercado, los cuales a pesar de no tener un alcance amplio y detallado, en muchas oportunidades es considerado suficiente para el desarrollo de proyectos.

**Poder de negociación de los proveedores: BAJO.** El fabricante del escáner luego de concretar la venta ofrece entrenamientos, actualizaciones de firmware y software, reparaciones o calibraciones del equipo. Si bien el fabricante del escáner y el software de diseño 3D juegan un rol importante en el negocio de Qalia, la venta de servicios y desarrollo de proyectos de la empresa hacia sus clientes no depende directamente de ésta relación post venta con el proveedor.

**Rivalidad entre competidores existentes: BAJO.** La cantidad de competidores dentro de la especialidad de Ingeniería Inversa a través de escáner 3D es baja, identificándose apenas cuatro empresas en este rubro y sólo una de ellas representa competencia directa a la propuesta de valor de Qalia, teniendo presencia en los mismos sectores de los clientes objetivos del presente plan de negocios.

## ANEXO 5 “Indicador de horas trabajadas en empresas de ingeniería de consulta”

Índice Actividad HH																											
Años: 2009 - 2010 - 2011 - 2012 - 2013 - 2014																											
Muestra de 21 empresas																											
		1992	2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015
	Sectores	Año Base	I	II	III	IV	IP																				
Estudios	Público	1,000	1,430	0,762	0,607	0,364	0,384	0,545	0,617	0,711	0,586	0,339	0,302	0,576	0,546	0,360	0,506	0,480	0,509	0,503	0,494	0,609	0,606	0,380	0,426	0,453	
	Privado	1,000	2,019	2,625	2,418	2,406	1,792	2,051	4,124	4,454	4,129	3,329	5,550	7,305	5,478	6,188	4,775	4,712	4,451	4,571	5,424	5,146	4,772	4,539	4,688	4,504	
Proyectos	Público	1,000	0,514	0,678	0,616	0,753	0,789	0,975	1,451	1,461	1,617	1,289	1,191	1,154	1,098	1,076	0,623	1,081	0,928	0,893	0,912	0,937	0,830	0,884	1,184	1,503	
	Privado	1,000	1,654	1,688	1,601	1,481	1,573	1,748	1,947	1,592	1,846	2,323	2,405	2,390	2,335	2,223	1,818	1,984	1,404	1,348	0,942	0,963	0,865	1,022	0,942	0,753	
Inspecciones	Público	1,000	3,274	3,348	3,267	3,172	2,907	3,018	2,999	3,187	3,956	3,206	3,220	3,408	4,012	4,308	4,512	4,343	4,395	4,063	3,750	3,405	3,489	3,424	3,453	3,723	
	Privado	1,000	1,208	1,883	1,899	1,839	1,776	1,791	1,993	2,496	2,786	2,303	3,310	3,160	2,435	2,682	2,502	2,853	2,999	3,285	3,259	3,220	2,910	2,833	2,667	2,896	
Subtotales	Público	1,000	1,983	1,989	1,905	1,878	1,765	1,910	2,090	2,199	2,615	2,093	2,057	2,172	2,441	2,551	2,500	2,587	2,559	2,383	2,237	2,093	2,094	2,051	2,185	2,440	
	Privado	1,000	1,868	1,855	1,786	1,698	1,661	1,795	2,209	2,198	2,398	2,431	3,044	3,188	2,724	2,817	2,367	2,565	2,246	2,317	2,172	2,141	1,946	1,985	1,905	1,846	
Total		1,000	1,890	1,883	1,811	1,735	1,683	1,819	2,184	2,199	2,443	2,361	2,838	2,977	2,665	2,761	2,395	2,569	2,311	2,331	2,186	2,131	1,976	1,999	1,963	1,970	1,860



Fuente: AIC “Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile A.