



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PLAN ESTRATÉGICO PARA LA EMPRESA “ALGORITMOS Y MEDICIONES
AMBIENTALES” PARA EL PERÍODO 2021-2025**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN
GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

DAVID SEBASTIÁN FERNÁNDEZ SALAMANCA

**PROFESOR GUÍA:
RODRIGO JOSÉ BRICEÑO HOLA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
ANTONIO AGUSTÍN HOLGADO SAN MARTÍN
CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**

**SANTIAGO DE CHILE
2021**

RESUMEN

PLAN ESTRATÉGICO PARA LA EMPRESA “ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES” PARA EL PERÍODO 2021-2025

El presente estudio tiene como objetivo diseñar un plan estratégico que permita a la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales incrementar sus utilidades en un 15% tras cinco años.

Estudiando diversas variables se determinó un mercado potencial de \$124.435 millones al año en nuestro país. A través de un estudio de mercado se levantaron diversas necesidades de los potenciales clientes e interesantes oportunidades, como un relevante mercado de análisis de agua (\$101.260 millones), distinguirse de la competencia en el atributo Plazos de entrega, distinguirse en Conocimiento de marca, un nicho de mercado no cubierto como son las mediciones ante contingencias ambientales, y fomentar el cross-selling.

Se establecieron como segmentos objetivos las empresas con emisiones al aire y agua, que tengan compromisos regulatorios y desarrollen sus operaciones entre Antofagasta y Concepción; y las empresas que por contingencias ambientales requieran realizar urgentes mediciones de aire y agua entre las regiones de Coquimbo y O’Higgins. Si bien la estrategia elaborada gira en torno a estos segmentos, se recomienda a la empresa continuar prestando servicios al resto de sus clientes actuales.

Las propuestas de valor se basan en apoyar en compromisos regulatorios, facilitando mediciones de aire y agua siempre dentro de los plazos exigidos para el primer segmento; y asistir dentro de 24 horas a las empresas que requieran mediciones de aire y agua por contingencias ambientales. Para esto será necesario ejecutar un plan de marketing desde el primer año, con publicidad en medios, Google Adwords, seminarios, webinars y casos de éxito; ampliar la capacidad de análisis de agua en su laboratorio, lo que tomaría tres años en construcción y certificación; habilitar un laboratorio móvil para estar disponible ante contingencias ambientales, a ejecutarse durante el primer semestre de implementación; y habilitar a la brevedad un call-center disponible 24/7.

La implementación de este plan estratégico demandaría una inversión inicial de \$920 millones, además de gastos para el plan de marketing, y en caso de evolucionar según las proyecciones realizadas generaría un VAN de \$635 millones más el valor residual, a una tasa de descuento de 9,4%. Al ser económicamente viable y aumentar más de 15% la utilidad tras cinco años es que se recomienda implementar el plan estratégico.

AGRADECIMIENTOS

A Gabriela y Amparo, gracias por ser mi inspiración en este largo camino, por el constante apoyo y comprensión en las ausencias.

A mi madre, padre y hermanos, por su ejemplo de perseverancia y temple ante los desafíos.

A mis compañeras y compañeros del MBA, que de una u otra forma contribuyeron en esta aventura de aprendizajes.

A mis profesoras y profesores, siempre dispuestos a compartir conocimientos y experiencias, antes y durante la pandemia, aportando desde sus áreas a mi perfil de egreso.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
Resultados esperados	3
DIAGNÓSTICO.....	4
Análisis de mercados potenciales.....	4
Análisis de segmentos de clientes.....	10
Análisis Interno	20
Análisis de competidores relevantes	27
CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	29
ESTRATEGIA	32
Definición de segmentos objetivos	33
Definición de oferta de servicios	33
Definición de la estrategia de distribución	35
Definición de la estrategia de comunicación.....	36
Definición de estrategia de precios.....	37
Definición del modelo de negocio	38
EVALUACIÓN ECONÓMICA	41
Proyección de estado de resultados y flujo de caja para el período	41
Definición de necesidades y formas de financiamiento	45
Análisis económico de la propuesta	45
Análisis de sensibilidad	49
CONCLUSIÓN	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53
ANEXOS.....	54
ANEXO I: CUESTIONARIO	54
ANEXO II: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Mercado potencial de mediciones en fuentes fijas.

Tabla N°2: Mercado potencial de muestreo y análisis de agua.

Tabla N°3: Mercado potencial de mediciones de ruido.

Tabla N°4: Mercado potencial de muestreo y análisis de suelo.

Tabla N°5: Principales clientes de 2019.

Tabla N°6: Principales opiniones de entrevistas.

Tabla N°7: Variables para calcular el tamaño de la muestra.

Tabla N°8: Matriz de ventaja competitiva.

Tabla N°9 Estado de resultados proyectado.

Tabla N°10 Flujo de caja proyectado.

Tabla N°11: Flujo de caja puro, cálculo de VAN y TIR.

Tabla N°12: Análisis de sensibilidad variando ingresos.

Tabla N°13: Análisis de sensibilidad variando costo Plan de marketing.

Tabla N°14: Análisis de sensibilidad variando porcentaje costos directos.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- Ilustración N°1: Clasificación de los atributos de selección.
- Ilustración N°2: Respuestas de primera mención.
- Ilustración N°3: Respuestas de conocimiento espontáneo.
- Ilustración N°4: Conocimiento ayudado para mediciones de calidad del aire.
- Ilustración N°5: Conocimiento ayudado para mediciones en fuentes fijas.
- Ilustración N°6: Conocimiento ayudado para muestreo y análisis de agua.
- Ilustración N°7: Conocimiento ayudado para mediciones de ruido.
- Ilustración N°8: Conocimiento ayudado para muestreo y análisis de suelo.
- Ilustración N°9: Distribución de muestra por rubro.
- Ilustración N°10: Principal fortaleza de la empresa.
- Ilustración N°11: Respuestas de asociación por atributos.
- Ilustración N°12: Organigrama a noviembre 2019.
- Ilustración N°13: Distribución de ingresos 2019 por rubro.
- Ilustración N°14: Business Model Canvas para Algoritmos y Mediciones Ambientales, periodo 2021-2025.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cambio climático es evidente, son millones de personas en el mundo las que están sufriendo con sus efectos¹ y algunos países están trabajando para evitar peores consecuencias. En mayo de 2019 el observatorio de Mauna Loa en Hawái determinó que los niveles atmosféricos de dióxido de carbono llegaron a 415,26 partes por millón² (esto es 0,04% de la atmósfera) por primera vez en toda la historia evolutiva de los seres humanos. Adicionalmente, el último lustro ha sido el período más cálido³ en los más de 130 años que la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) lleva supervisando el calentamiento global.

Debido a la emergencia climática producida por la concentración de carbono en la atmósfera, se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas en inglés) en 1992, integrado por diferentes países del mundo que se reúnen cada año en un evento denominado Conferencia de las Partes (COP). Allí se toman decisiones en materia de cambio climático para limitar el incremento promedio de la temperatura global. En la COP 3 se estableció el Protocolo de Kioto, un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). En la COP 21 se negoció el renombrado Acuerdo de París, que tiene por objetivo “reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados”⁴. Además, en la Cumbre sobre acción Climática de la ONU realizada en septiembre de 2019, 77 países se comprometieron a alcanzar la neutralidad en las emisiones de carbono para el año 2050⁵.

Estos acuerdos representan tremendos desafíos para cada país, desde las definiciones de políticas públicas, la modificación en el comportamiento de sus habitantes, y los esfuerzos que puedan realizar sus diversas organizaciones, empresas y demás actores. Los caminos que pueden seguir para cumplir este objetivo suelen ser dos: la adaptación, constituida por múltiples acciones que ayudan a reducir la vulnerabilidad antes las consecuencias del cambio climático; y la mitigación, que son acciones que buscan evitar el aumento de las emisiones contaminantes. Aumentar el uso de energías renovables, practicar la eficiencia energética, gravar el carbono con cargas tributarias o multas y generar mercados de emisiones son algunas de las medidas de mitigación que están desarrollando los países.

¹ <https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/>

² <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

³ <https://www.ncei.noaa.gov/news/reporting-state-climate-2018>

⁴ <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

⁵ <https://news.un.org/es/story/2019/09/1462582>

Desde 1994 nuestro país cuenta con la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que establece un marco general de regulación del derecho constitucional a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental. Por su parte, la Ley N°20.417 creó en 2010 el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, aumentando así la fiscalización y el cumplimiento ambiental chileno.

Es bajo este contexto, que la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, con más de 20 años de experiencia en el mercado de servicios de medio ambiente, necesita realizar un diagnóstico de su mercado actual y otros potenciales, para establecer en un plan estratégico sus objetivos para los próximos cinco años.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un plan estratégico que permita a la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales incrementar sus utilidades en un 15% tras cinco años.

Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico interno de la compañía para identificar fortalezas y debilidades que permitan definir una ventaja competitiva.
2. Disponer de un diagnóstico de la situación actual mediante el análisis de variables relevantes como los clientes, el mercado y el entorno competitivo.
3. Elaborar una estrategia para desarrollar la oferta de valor que le permita a Algoritmos y Mediciones Ambientales aumentar sus utilidades en un 15%, mediante decisiones de producto, precio, plaza y promoción.
4. Determinar la factibilidad económica de implementar la estrategia elaborada.

Resultados esperados

Como resultado de esta tesis se espera cumplir con los objetivos generales y específicos, proponiendo una estrategia que permita atender las necesidades del segmento objetivo y aumentar las utilidades de la empresa en cinco años.

DIAGNÓSTICO

Análisis de mercados potenciales

a. Caracterización de mercados potenciales

El mercado del Monitoreo ambiental se encuentra relativamente concentrado en nuestro país, debido a que se requieren inversiones importantes en equipos para prestar estos servicios profesionales y el cumplimiento de ciertos requisitos que impone la Superintendencia del Medio Ambiente si se quiere registrar como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Bureau Veritas/CESMEC, SGS y Algoritmos y Mediciones Ambientales son algunos de los actores más importantes, con presencia nacional y mediciones tanto de aire, agua, ruido y suelo.

El mercado de la Modelación atmosférica cuenta con más empresas participantes, pues las barreras de entrada son menores. Basta la adquisición de software y bases de datos, más habilidades de programación y conocimientos ambientales para ofrecer el servicio. Aquí destacan Geoaire Ambiental, Partículas, EnviroModeling y Algoritmos y Mediciones Ambientales dentro de los actores nacionales.

La empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales no realiza consultorías o gestión ambiental, pues Reglamento ETFA se lo restringe por conflicto de intereses. Actualmente las empresas consultoras representan un segmento de clientes, pues contratan servicios de monitoreo y modelación a Algoritmos y Mediciones Ambientales.

Para determinar el tamaño del mercado potencial en el país, se trabajó según los segmentos de clientes, por un lado se estimó el mercado potencial de las mediciones ambientales, y luego el mercado potencial de la modelación atmosférica.

b. Cuantificación del mercado

Mediciones ambientales

El Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), es un sitio web desarrollado por la Superintendencia del Medio Ambiente, que contiene información de carácter ambiental y de acceso público. En su catastro de unidades fiscalizables al 28-abril-2020, presenta 14.923 unidades con resoluciones de calificación ambiental, y por tanto con distintos compromisos.

De ellas, 2.098 pertenecen a las categorías Minería, Energía y Forestal, y sólo 275 corresponden a las Subcategorías: Central termoeléctricas, Generador eléctrico, Prospecciones y exploraciones, Planta de celulosa y fabricación de papel; que pueden entenderse como una buena representación de potenciales clientes para la empresa en

cuanto a mediciones en fuentes fijas, calidad de aire y otros servicios relacionados como validación CEM. Considerando como precio promedio de un contrato anual para estos servicios de \$30 millones, este mercado alcanzaría los \$8.250 millones en un año.

Mediciones en fuentes fijas, calidad del aire y validación CEM		
Categoría	Subcategoría	Unidades fiscalizables
Minería	Prospecciones y exploraciones	145
Energía	Central termoeléctricas	121
Energía	Generador eléctrico	6
Forestal	Planta de celulosa y fabricación de papel	3
		275
	Precio promedio por año	\$30.000.000
	Mercado potencial	\$8.250.000.000

Tabla N°1 Mercado potencial de mediciones en fuentes fijas.
Elaboración propia, con información de SNIFA y opinión experta.

En cuanto a muestreo y análisis de agua, a estas 275 unidades se le agregan algunas otras. En la categoría Minería se suman 115 unidades, que corresponden a las subcategorías de metalurgia, disposición de residuos, mineroductos y almacenamiento de concentrado de minerales; 1.112 de Saneamiento ambiental, pues en subcategorías como planta de tratamiento de aguas servidas, sistema de agua potable, planta de tratamiento de riles, vertederos o rellenos sanitarios, podrían requerir de muestreo y análisis de agua. Por su parte la categoría Agroindustrias añade otras 291 unidades, en las subcategorías elaboración de productos lácteos, matadero/frigorífico, planta procesadora de productos pecuarios, plantel de aves, plantel de bovinos/equinos/ovinos, plantel de cerdos; mientras que en la categoría Pesca y acuicultura 3.270 unidades correspondientes a centros de cultivos de peces, crustáceos o moluscos; representan un correcto universo de potenciales clientes.

Con un total de 5.063 potenciales clientes y un precio promedio del servicio anual de \$20 millones, el mercado potencial de muestreo y análisis de agua alcanza los \$101.260 millones.

Cabe destacar que Algoritmos y Mediciones Ambientales a julio de 2020 no está certificada para evaluar todos los parámetros posibles en análisis de agua, por lo que este mercado potencial representa una oportunidad de crecimiento.

Muestreo y análisis de agua		
Categoría	Subcategoría	Unidades fiscalizables
Minería	Prospecciones y exploraciones	145
Minería	Disposición de residuos	7
Minería	Mineroductos	3
Minería	Almacenamiento de concentrado de minerales	4
Minería	Metalurgia	101
Energía	Central termoeléctricas	121
Energía	Generador eléctrico	6
Forestal	Planta de celulosa y fabricación de papel	3
Saneamiento ambiental	Planta de tratamiento de aguas servidas	501
Saneamiento ambiental	Sistema de agua potable	274
Saneamiento ambiental	Planta de tratamiento de riles	102
Saneamiento ambiental	Vertedero	85
Saneamiento ambiental	Relleno sanitario	69
Saneamiento ambiental	Alcantarillado	48
Saneamiento ambiental	Planta de tratamiento de risas	33
Agroindustrias	Elaboración de productos lácteos	69
Agroindustrias	Matadero / frigorífico	73
Agroindustrias	Planta procesadora de productos pecuarios	14
Agroindustrias	Plantel de aves	61
Agroindustrias	Plantel de bovinos/equinos/ovinos	9
Agroindustrias	Plantel de cerdos	65
Pesca y acuicultura	Centro de cultivo de moluscos / crustáceos	1156
Pesca y acuicultura	Centro de cultivo de peces	2114
		5063
	Precio promedio por año	\$20.000.000
	Mercado potencial	\$101.260.000.000

Tabla N°2 Mercado potencial de muestreo y análisis de agua.
Elaboración propia, con información de SNIFA y opinión experta.

En cuanto a mediciones de ruido, la categoría Infraestructura de transporte aporta 284 unidades fiscalizables en las subcategorías terminales, aeropuertos y vías terrestres. De la categoría Minería, 421 unidades califican como potenciales clientes en las subcategorías prospecciones y exploraciones, minera metálica y metalurgia; 206 de Energía (parques eólicos y centrales termoeléctricas) y 125 de Forestal (planta de celulosa y fabricación de papel, planta de astillado, explotación forestal y aserraderos), totalizando así 1.036 potenciales contratos, que valorizados en promedio a \$5 millones determinan un mercado potencial de \$5.180 millones.

Mediciones de ruido		
Categoría	Subcategoría	Unidades fiscalizables
Minería	Prospecciones y exploraciones	145
Minería	Minera metálica	175
Minería	Metalurgia	101
Forestal	Planta de celulosa y fabricación de papel	3
Forestal	Planta de astillado	20
Forestal	Explotación forestal	6
Forestal	Aserradero	96
Energía	Central termoeléctricas	121
Energía	Parque eólico	85
Infraestructura de transporte	Terminal de taxis, buses y/o camiones	137
Infraestructura de transporte	Vías terretres	109
Infraestructura de transporte	Terminal ferroviario y líneas férreas	9
Infraestructura de transporte	Metro	9
Infraestructura de transporte	Aeropuerto / aeródromo	20
		1036
	Precio promedio por año	\$5.000.000
	Mercado potencial	\$5.180.000.000

Tabla N°3 Mercado potencial de mediciones de ruido.
Elaboración propia, con información de SNIFA y opinión experta.

Con respecto a muestreo y análisis de suelo, existen 964 unidades fiscalizables de las categorías Minería, Energía, Forestal, Saneamiento ambiental y Agroindustrias. Considerando un ingreso promedio anual de \$10 millones por estos servicios, se estima un mercado potencial anual de \$9.640 millones.

Muestreo y análisis de suelo		
Categoría	Subcategoría	Unidades fiscalizables
Minería	Prospecciones y exploraciones	145
Minería	Disposición de residuos	7
Minería	Mineroductos	3
Minería	Almacenamiento de concentrado de minerales	4
Minería	Metalurgia	101
Energía	Central termoeléctricas	121
Forestal	Planta de celulosa y fabricación de papel	3
Saneamiento ambiental	Planta de tratamiento de riles	102
Saneamiento ambiental	Vertedero	85
Saneamiento ambiental	Relleno sanitario	69
Saneamiento ambiental	Planta de tratamiento de risas	33
Agroindustrias	Elaboración de productos lácteos	69
Agroindustrias	Matadero / frigorífico	73
Agroindustrias	Planta procesadora de productos pecuarios	14
Agroindustrias	Plantel de aves	61
Agroindustrias	Plantel de bovinos/equinos/ovinos	9
Agroindustrias	Plantel de cerdos	65
		964
	Precio promedio por año	\$10.000.000
	Mercado potencial	\$9.640.000.000

Tabla N°4 Mercado potencial de muestreo y análisis de suelo.
Elaboración propia, con información de SNIFA y opinión experta.

El Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental informó 451 proyectos aprobados en el año 2019, 395 en 2018, 354 en 2017, 371 en 2016 y 443 en 2015. Considerando el promedio de cinco años: 403 RCA; puede estimarse una tasa de crecimiento anual de los clientes potenciales de 2,7%.

Adicional a las unidades fiscalizables, están las redes de monitoreo de calidad del aire de propiedad del Ministerio del Medio Ambiente.

El SINCA: Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire; se compone de la Red SIVICA, que cuenta con un total de 30 estaciones de monitoreo ubicadas entre las regiones de Arica y Magallanes; la Red de Monitoreo Biobío, que cuenta con 11 estaciones; y la red MACAM, que también está compuesta por 11 estaciones.

El Ministerio licita la operación y mantención de estas redes, y tras revisar sus últimas adjudicaciones pueden estimarse ingresos anuales por estos contratos de \$291 millones, \$133 millones y \$114 millones, lo que da un mercado potencial anual de \$538 millones.

Modelación

Desde 2015, en promedio han ingresado a evaluación ambiental 834 proyectos por año. Los Estudios de Impacto Ambiental deben presentar líneas de base e incluir ahí distintas modelaciones ambientales. Considerando que en 2019 sólo el 5% de los proyectos ingresados correspondieron a EIA (42 modelaciones requeridas al año), y utilizando un precio promedio estimado del servicio de \$2,5 millones, se calcula un mercado potencial anual de \$105 millones. Su escaso potencial representa un evidente contraste con respecto al mercado de mediciones ambientales.

Más allá de las mediciones ambientales o modelaciones que los clientes contratan para dar cumplimiento a medidas regulatorias, eventualmente surgen servicios ante contingencias que afectan el medio ambiente y la operación de las empresas. Por ser servicios a la medida del evento y con una frecuencia indeterminada, en este análisis se desestima su cuantificación de potencial.

Utilizando los cálculos previos, al agregar las estimaciones para las distintas mediciones y modelaciones ambientales, se estima que el mercado potencial anual de Algoritmos y Mediciones Ambientales alcanza los \$124.435 millones.

Análisis de segmentos de clientes

a. Definición y caracterización de segmentos de clientes

De acuerdo con la oferta de servicios de Algoritmos y Mediciones Ambientales, es posible agrupar a sus clientes bajo las mismas categorías ya presentadas.

Los servicios de mediciones ambientales son contratados principalmente por empresas que tienen en funcionamiento equipos que realizan distintos tipos de emisiones al medio ambiente, y cuentan con compromisos ya sea por Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA), Planes de Prevención y Descontaminación Ambiental (PPDA) o Protocolos para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS). También pueden requerirse para la elaboración de Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), líneas base de Estudios de Impacto Ambiental (EIA), o el estudio del entorno ante eventos de contingencia o emergencia.

Los servicios de modelación atmosférica son usualmente contratados por consultoras, que asesoran a distintos mandantes que deben presentar DIA o EIA al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental.

Algunas de las consultoras ambientales de nuestro país son: Agea, Applus Ingeloc, ATM, Baird, Better, Ciencia ambiental, Consultores de Ingeniería, Dilhan & Dilhan Consultores, Ecos, Edic Ingenieros, Empírica Consultores, FDA Ingenieros, Gestión Ambiental Consultores, Geotecnia Ambiental, GHD, GRN Consultores Ambientales, GSI Ingeniería, Hidrosan, ICESA Ingenieros Consultores, Ifarle, Ingea, Ingeniería Cuatro, Inning Group, JRI Ingeniería, Keypro Ingeniería, KI7, Len Ingeniería, Meta Project, Orbe Consultores, PRDW, Proyersa, PSC Ingeniería, R&Q Ingeniería, SDI, SEDGMAN, SGA, Stantec, Suez y TGS Environmental.

En el año 2019 Algoritmos y Mediciones Ambientales registró más de 170 clientes. De ellos, un 54% registra menos de tres años de relación comercial, y sólo el 18% supera los cinco años como clientes. Esto grafica que los clientes se encuentran en una permanente búsqueda de alternativas en el mercado, sin contar con grandes costes de cambio de proveedor o barreras de salida.

A continuación se detallan los 20 clientes de mayor facturación en el año 2019 y el rubro en el que participan, que explican aproximadamente el 75% de los ingresos de Algoritmos y Mediciones Ambientales ese año:

Empresa	Rubro
ALS Life Sciences Chile S.A.	Medioambiental
Andes Generación SpA	Energía
Anglo American Sur S.A.	Minería
Cartulinas CMPC SpA	Papelera
Colbun S.A.	Energía
Compañía exploradora y explotadora Minera Chilena Rumana S.A.	Minería
Compañía Minera del Pacifico	Minería
Compañía Minera Maricunga	Minería
Compañía Minera Teck Quebrada Blanca S.A.	Minería
Corp. Nacional del Cobre de Chile	Minería
Empresa Nacional de Minería	Minería
ENAE S.A.	Minería
ENAP Refinerías S. A.	Refinería
Enel Generación Chile S.A.	Energía
Engie Energía Chile S.A	Energía
Enlase Generación Chile S.A.	Energía
Minera Gold Fields Salares Norte SpA	Minería
Minera Invierno S.A	Minería
Orazul Energy Chile Holding II B.V. CPA.	Energía
Subsecretaría del Medio Ambiente	Estatal

Tabla N°5 Principales clientes de 2019.

b. Necesidades de cada segmento de clientes

Tras realizar una decena de entrevistas en profundidad con distintos participantes del mercado, como académicos y asesores, trabajadores de consultoras ambientales o responsables de áreas de medio ambiente en distintos rubros, se consiguió levantar información útil respecto a las necesidades de estos segmentos de clientes.

El resumen de las entrevistas se presenta a continuación, y algunas de ellas se encuentran en Anexos.

Segmento	Ideas fuerza
Consultoras ambientales	Modelos hidrodinámicos, de calidad del aire y propagación sonora
	“Preferimos modelaciones de profesionales jóvenes, por sus menores precios”
	Precios se mueven entre \$1 millón y \$2,5 millones
	“Buscamos cotizaciones por redes sociales”
	La modelación es parte de las líneas base, que se exigen en los EIA
	Plazos de entrega bordean los 15 días
	“Hay bajas barreras de entrada: hab. programación, software y bbdd”
Industrias con compromisos medioambientales	Presionan por los plazos, pues puede haber sanciones al incumplir
	“Es complejo para ellos tener que administrar sus compromisos ambientales”
	Valoran el asesoramiento y la experiencia en el mercado
	“Muestreo y análisis de agua ha tenido un aumento relevante”
	Se requieren inversiones relevantes y certificaciones para atender este segmento
	Suelen hacer mediciones para uso interno, pero no subcontratan
Industrias con contingencias	Buscan apoyo pronto o inmediato
	No encuentran muchos actores con respuestas rápidas, y nadie con atención 24/7
	Su demanda irregular no asegura rentabilidad, pero ayuda a iniciar relaciones comerciales
	“Acuden buscando estudios más que simples mediciones”

Tabla N°6 Principales opiniones de entrevistas.

Las necesidades detectadas a través de estas entrevistas fueron puestas a prueba en una investigación de mercado que contempló el diseño y aplicación de un cuestionario que fue respondido por 70 potenciales clientes y *stakeholders*.

Esta muestra supera al tamaño mínimo (n=68), definido con la siguiente fórmula y variables:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + (Z^2 * p * q)}$$

Nombre de la variable	Variable	Valor
Tamaño del universo	N	5.000
	N-1	4.999
Constante del Nivel de confianza (90%)	Z	1,65
	Z ²	2,72
Porcentaje de la población que tiene el atributo	p	0,5
Porcentaje de la población que no tiene el atributo	q	0,5
Error de estimación máximo aceptado	e	0,1
	e ²	0,01

Tabla N°7 Variables para calcular el tamaño de la muestra.

Dentro de las conclusiones obtenidas se encuentran las principales razones que influyen en el proceso de selección y contratación de los servicios. Utilizando la herramienta Clasificación de Microsoft Forms, los atributos de selección fueron rankeados de la siguiente forma:

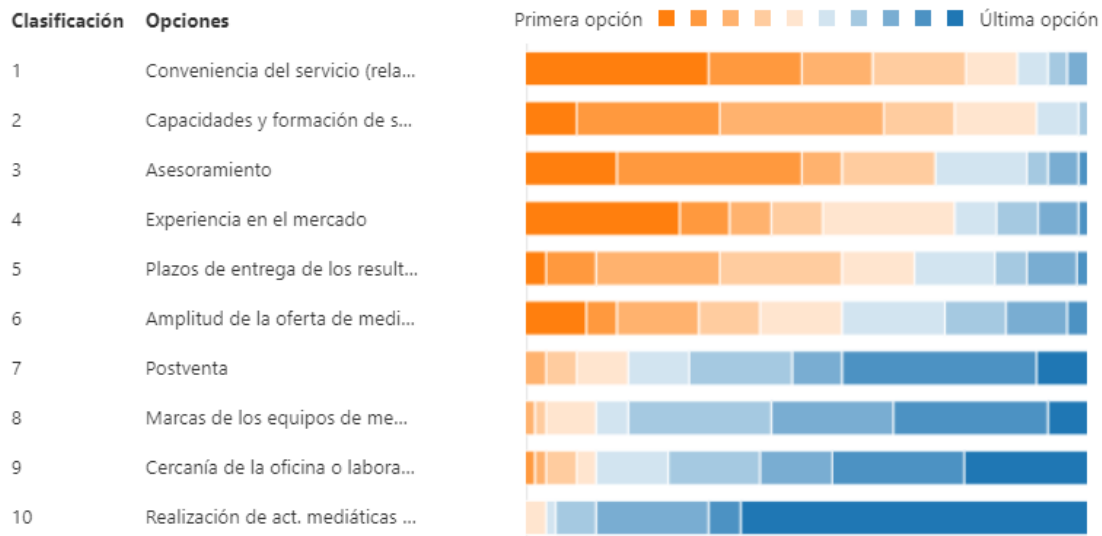


Ilustración N°1 Clasificación de los atributos de selección.

De este modo, la conveniencia del servicio lidera las preferencias de los clientes, seguido de las capacidades, formación y certificaciones de su personal, el asesoramiento brindado durante el servicio, la experiencia que tenga el proveedor en el mercado, y los plazos de entrega de los resultados; entre los más relevantes.

Fueron relegados a la segunda mitad de las preferencias, atributos como la amplitud de la oferta de mediciones, la postventa, las marcas de los equipos de medición, la cercanía de la oficina o laboratorios y la realización de actividades mediáticas como charlas.

Al consultar sobre otras necesidades no mencionadas, se obtuvieron respuestas como “que sea una empresa con solvencia”, “fiabilidad, seriedad y profesionalidad”, “complementos tecnológicos”, “facilidad y disponibilidad para contactos”, “oferta de capacitaciones”, “empresa certificada” y “respuesta rápida ante contingencias o emergencias”, siendo estas últimas tres las más repetidas.

Otro tema analizado fue la recordación de marcas que tienen los clientes o potenciales clientes. Así, la marca Algoritmos y Mediciones Ambientales lidera el ranking de primeras menciones (*top of mind*) para empresas que realizan mediciones ambientales. Las cifras obtenidas muestran un 100% más primeras menciones con respecto a su más cercano seguidor, en este caso Proterm.

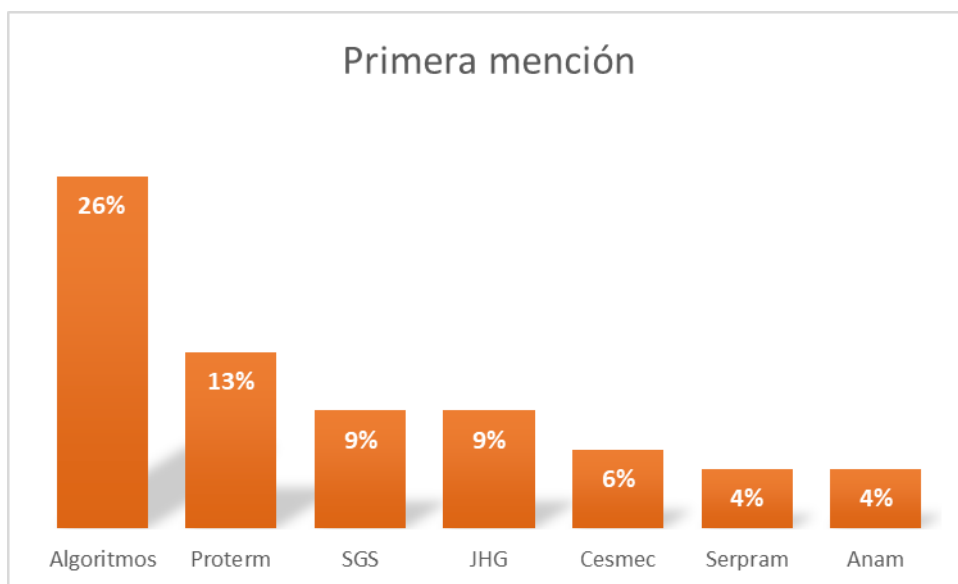


Ilustración N°2 Respuestas de primera mención.
Fuente: encuesta.

En cuanto al conocimiento espontáneo (*unaided brand awareness*), nuevamente la marca “Algoritmos” lideró las menciones de los encuestados. En este caso la empresa consiguió 19% más menciones que su seguidor más cercano que fue SGS.

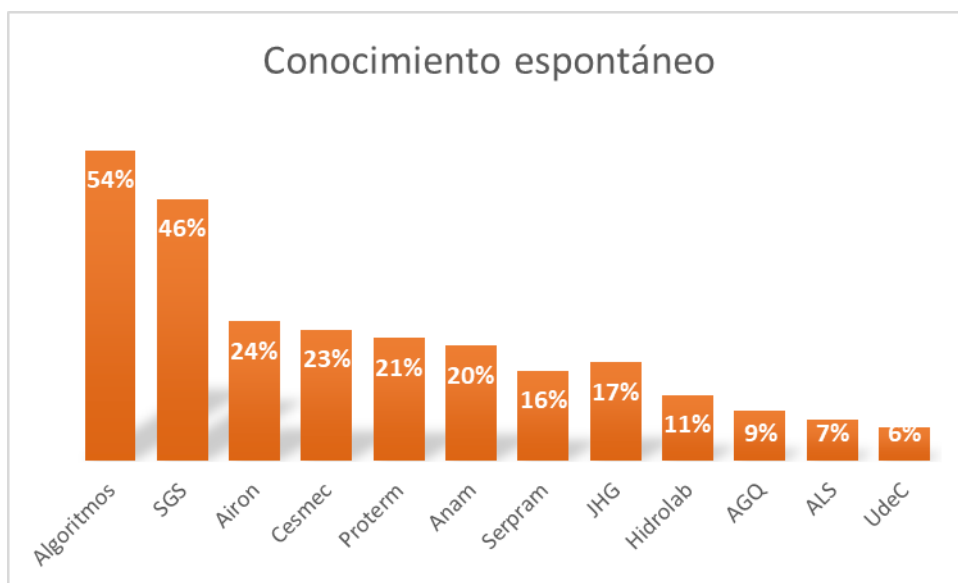


Ilustración N°3 Respuestas de conocimiento espontáneo.
Fuente: encuesta.

Finalmente, al medir el conocimiento ayudado (*aided brand awareness*) para los distintos tipos de mediciones ambientales, la empresa aparece dentro de las tres más conocidas o recordadas para mediciones de calidad del aire, emisiones en fuentes fijas y mediciones de ruido, como se detalla más adelante.

En mediciones de calidad del aire, SGS lidera las menciones, seguida de CESMEC, Algoritmos y Mediciones Ambientales y Airón.

4. ¿Conoce a alguna de las empresas que ofrecen mediciones de calidad del aire? Puede seleccionar más de una

[Más detalles](#)

● Air Test Lab	4
● Airón Ingeniería y Control Am...	28
● Algoritmos y Mediciones Amb...	47
● Análisis y Mediciones Ambient...	10
● CESMEC	51
● SERCOAMB	11
● SERPRAM	17
● Servicios Mineros	2
● SGS	53
● Ninguna	5

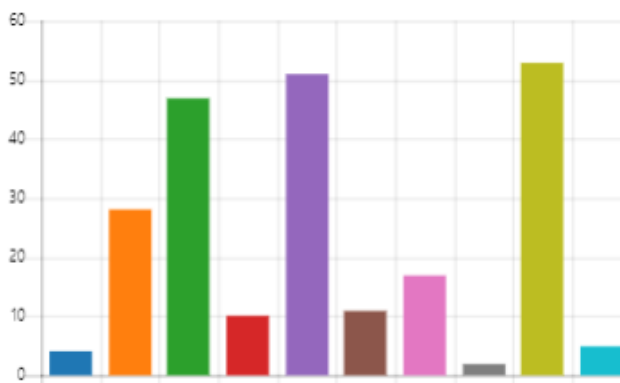


Ilustración N°4 Conocimiento ayudado para mediciones de calidad del aire.
Fuente: encuesta, Microsoft Forms

Para mediciones en fuentes fijas, SGS nuevamente lidera las menciones, seguida de cerca por Algoritmos y Mediciones Ambientales y Cesmec.

5. ¿Conoce a alguna de las ETFA que realizan mediciones en fuentes fijas? Puede seleccionar más de una

[Más detalles](#)

● AEEG Emissions	0
● Air Test Lab	2
● Airón Ingeniería y Control Am...	26
● Algoritmos y Mediciones Amb...	42
● Axis Tecnologías Ambientales	4
● CESMEC	41
● Ecolngen	4
● JHG	21
● Proterm	28
● SERPRAM	16
● SGS	44
● Ninguna	6

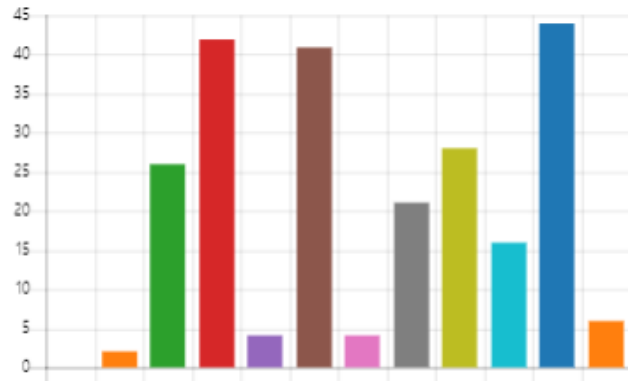


Ilustración N°5 Conocimiento ayudado para mediciones en fuentes fijas.
Fuente: encuesta, Microsoft Forms

El conocimiento de empresas que realizan muestreo y análisis de agua es más diverso. Si bien nuevamente lidera SGS, la empresa Hidrolab figura segunda, luego CESMEC, DICTUC, Algoritmos y Mediciones Ambientales, Universidad de Concepción y Laboratorio Anam.

6. ¿Conoce a alguna de las ETFA que realizan muestreo y análisis de agua? Puede seleccionar más de una

[Más detalles](#)

● AGQ	18
● Algoritmos y Mediciones Amb...	32
● ALS Life Sciences	15
● Aquagestión	7
● Biodiversa	19
● Centro de Ecología Aplicada	11
● CESMEC	47
● DICTUC	41
● Ecogestión Ambiental	10
● ECOS OI	1
● Ecotecnos	9
● Enviromental Laboratory	4
● Hidrolab	48
● Laboratorio Anam	29
● M&W Ambientales	2
● Quimat	3
● Quinta Ingeniería y Construcci...	1
● Sangüesa y Asociados	5
● Sedimar	2
● Segea	1

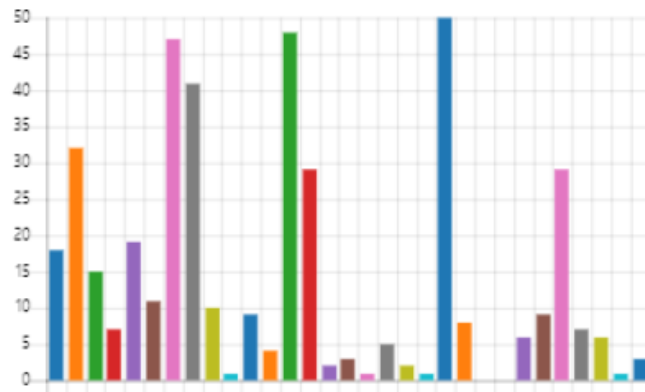


Ilustración N°6 Conocimiento ayudado para muestreo y análisis de agua.
Fuente: encuesta

En cuanto a conocimiento de empresas que realizan mediciones de ruido, CESMEC es rankeada en primer lugar, seguida por Algoritmos y Mediciones Ambientales y mucho más atrás ACUSTEC.

7. ¿Conoce a alguna de las ETFA que ofrecen mediciones de ruido? Puede seleccionar más de una

[Más detalles](#)

ACUSTEC	7
Algoritmos y Mediciones Amb...	22
A&M	0
CESMEC	40
FISAM	2
Giro Consultores	4
SEMAM	5
SERCOAMB	6
Vibroacústica	2
Ninguna	20

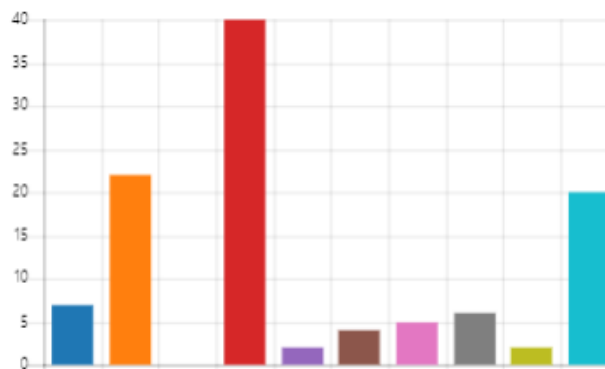


Ilustración N°7 Conocimiento ayudado para mediciones de ruido.
Fuente: encuesta

En cuanto a empresas que realizan muestreo y análisis de suelo, CESMEC lidera el conocimiento ayudado, seguido por DICTUC y la Universidad de Concepción.

8. ¿Conoce a alguna de las ETFA que realizan muestreo y análisis de suelo? Puede seleccionar más de una

[Más detalles](#)

AGQ Chile	13
Algoritmos y Mediciones Amb...	21
ALS Life Sciences	12
Andes Analytical Assay	0
AT-M Consultores	1
CESMEC	39
DICTUC	34
Ecogestión Ambiental	5
Laboratorio Anam	18
Silob Laboratorio	6
Universidad Católica del Norte	10
Universidad de Concepción	27
Ninguna	12

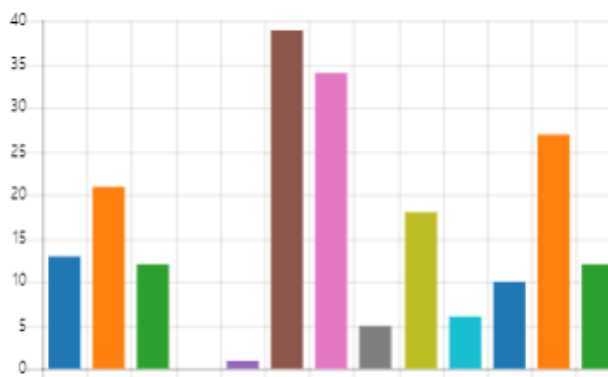


Ilustración N°8 Conocimiento ayudado para muestreo y análisis de suelo.
Fuente: encuesta

La muestra declaró que quienes analizan y contratan estos servicios son principalmente gerencias y jefaturas, siendo muy poco común que se vean involucrados los Directorios de las empresas o comités multidisciplinares.

La muestra de este estudio de mercado se identificó como participantes de los siguientes rubros:

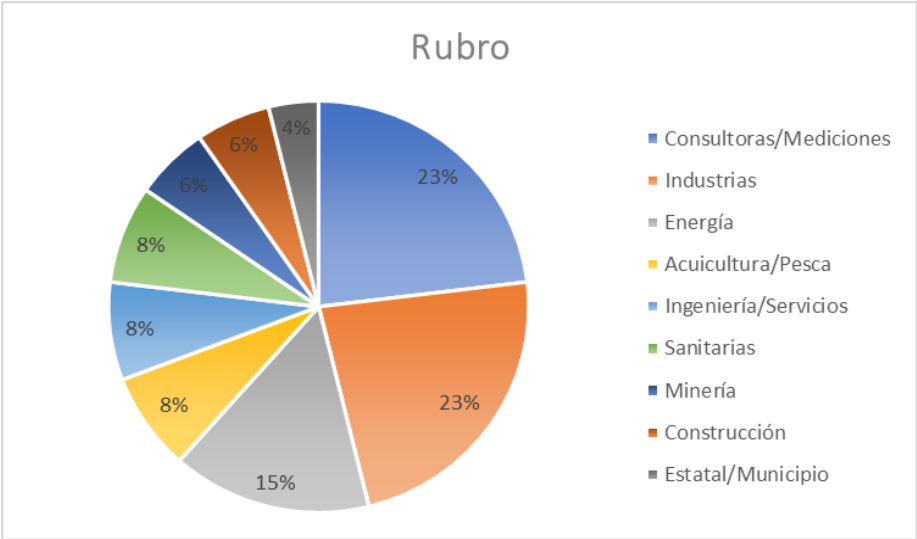


Ilustración N°9 Distribución de muestra por rubro.
Fuente: encuesta.

Análisis Interno

El Consorcio Algoritmos es un grupo de empresas con sede en Santiago de Chile, y operaciones a lo largo del país, además de Perú y Panamá. A diciembre de 2019 cuenta con 283 colaboradores y está conformado por Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, que brinda servicios de medición y modelación ambiental; Alg-Mining S.A., que presta servicios de mantención y reparación de refugios mineros; Algoritmos Planta de Revisión Técnica S.A.; Algdata.cl Soluciones Integrales S.A., que brinda servicios de soporte informático y desarrollo de aplicaciones; Alg-Training S.A., OTEC que orienta sus capacitaciones a procesos relacionados con el medio ambiente; y Amb Chile S.A., empresa que ofrece servicios de ingeniería y consultoría ambiental.

Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, empresa ancla del holding, inició sus operaciones en 1997 ofreciendo modelación de emisiones ambientales y ha ampliado su oferta de servicios para proveer un apoyo técnico integral en el ámbito ambiental, incorporando monitoreo de calidad del aire, mediciones de ruido y vibraciones, medición y análisis de suelos, muestreo de aguas superficiales, agua potable, riles y rises, venta, instalación y operación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones de chimeneas, entre otros; llegando a ser un actor relevante dentro del mercado nacional. Actualmente cuenta con certificación de Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) otorgado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Sus declaraciones estratégicas definidas en 2018 son:

Misión: “Proporcionar a nuestros clientes información certera y oportuna, respecto de las variables medioambientales que se nos encarga obtener a través de mediciones científicas, modelos matemáticos, muestreos y análisis químicos”.

Visión: “Ser empresa líder a nivel internacional, en la obtención y análisis de información medioambiental mediante mediciones científicas y modelos matemáticos de vanguardia”.

Valores: “Puntualidad, precisión, compromiso, cuidado de los recursos, liderazgo, aceptar responsabilidades y buscar soluciones”.

Para conocer las evaluaciones que los clientes realizan de sus servicios, el área de calidad contacta anualmente a las empresas que han contratado mediciones en el último periodo. El informe de percepción del servicio 2019 incorpora la evaluación de 60 proyectos, para clientes de distintos rubros, y arrojó un 91% de satisfacción. La totalidad de contactos que se declararon medianamente satisfechos o insatisfechos criticaron los plazos de entrega de los informes, lo que describe una debilidad de la compañía.

Por otro lado, el estudio de mercado discriminó preguntas para clientes y no clientes de Algoritmos y Mediciones Ambientales. Entre quienes se declararon clientes, al pedirles su opinión respecto a la principal fortaleza que perciben de la empresa, fueron destacadas la conveniencia del servicio y el asesoramiento entregado:

Asesoramiento	17
Conveniencia del servicio (rela...	20
Plazo de entrega	9
Postventa	1
Su personal	8



Ilustración N°10 Principal fortaleza de la empresa.
Fuente: encuesta.

La conveniencia del servicio queda definida como la relación valorada por los clientes “precio/calidad”, y al ser destacada se concluye que los clientes sienten que les cobran un precio justo. Por otro lado, el atributo asesoramiento destaca como fortaleza debido a que Algoritmos y Mediciones Ambientales designa un “ejecutivo de cuenta”, que se encarga de resolver dudas durante el proceso, entregar avances disponibles y darle seguimiento ante cada solicitud de los clientes.

Para conocer la percepción que los potenciales clientes tienen de Algoritmos y Mediciones Ambientales y sus principales competidores, en el estudio de mercado se utilizó la herramienta Likert de Microsoft Forms. Así, se les preguntó por qué empresa creen que destaca para cada uno de los diez atributos presentados anteriormente.

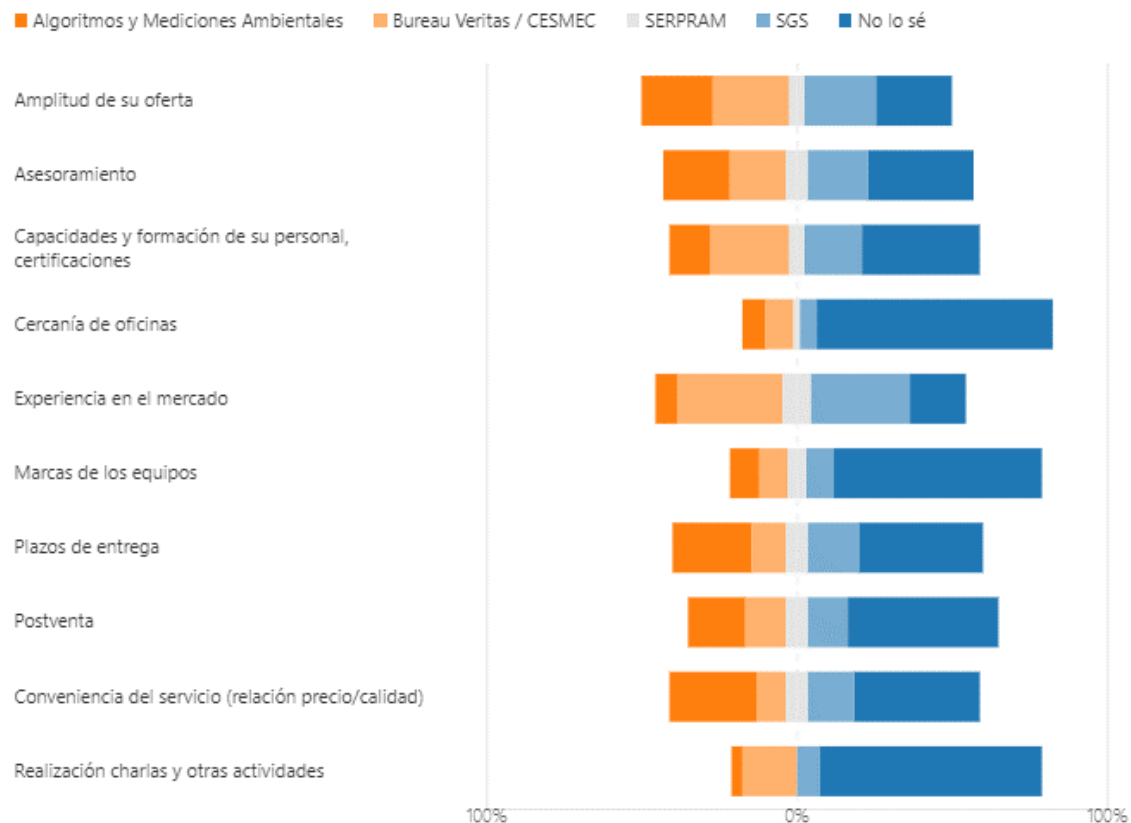


Ilustración N°11 Respuestas de asociación por atributos.
Fuente: encuesta.

Se aprecia que la muestra considera que Algoritmos y Mediciones Ambientales destaca por sobre sus principales competidores en atributos como Conveniencia del servicio (relación precio/calidad) y Plazos de entrega.

Algoritmos y Mediciones Ambientales al cierre 2019 contaba con 67 vehículos, de ellos 60 son camionetas para el desarrollo de sus servicios, 5 laboratorios móviles y 2 camiones para el transporte de equipos.

La empresa se encuentra en una etapa de evaluación de sus negocios, estudiando sus mercados actuales y otros potenciales para definir su estrategia para el período 2021-2025.

a. Estructura organizacional

Algoritmos y Mediciones Ambientales organiza su operación con siete gerencias: Operaciones, Finanzas, Contraloría y Administración, Comercial, Técnica de Servicios ETFA, Técnica de Otros Servicios e Innovación y Desarrollo; y otras dos áreas de apoyo: Recursos Humanos y Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional.

Bajo esta estructura organiza a sus 283 colaboradores, contando con oficinas de atención a clientes en Antofagasta, Copiapó.

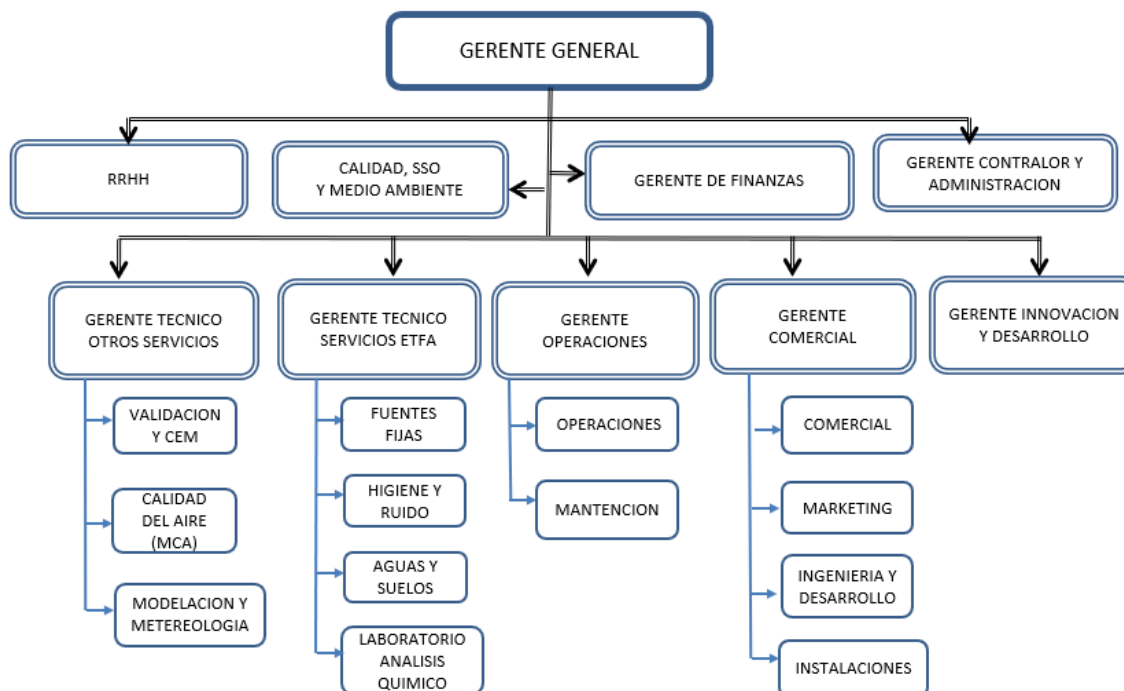


Ilustración N°12 Organigrama a noviembre 2019.

Analizando la formación profesional de sus colaboradores, se observa que 120 de ellos poseen títulos técnicos (42%), 11 distintas licenciaturas (4%), 114 son ingenieras e ingenieros de distintas especialidades (40%), 28 poseen títulos universitarios de otro tipo (10%) y 10 trabajadores solo completaron su educación media (4%). Esto aclara que las capacidades y formación de su personal no son criticables, y que la percepción de un staff menos capacitado que la competencia no tiene asidero.

b. Oferta de servicios

Algoritmos y Mediciones Ambientales describe su propuesta de valor como “proveer un apoyo técnico integral en el ámbito ambiental, a las empresas productivas y de gestión ambiental, a través del desarrollo de modelos matemáticos y mediciones de contaminantes atmosféricos, mediciones continuas y puntuales de chimeneas, mediciones de calidad del agua, ruido y vibraciones”. Por esto, la empresa orienta sus servicios a dos grandes líneas de negocios: modelación atmosférica y mediciones ambientales.

Desde un comienzo la modelación atmosférica ha sido parte de su oferta de servicios, para apoyar en la evaluación del impacto en la calidad del aire en los distintos proyectos que busquen ejecutar sus clientes, ya sea en las etapas de construcción, operación o cierre.

La empresa cuenta con la capacidad y experiencia en la aplicación de modelos de dispersión (atmosférica e hidrodinámica) aprobados y recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), como el modelo CALPUFF; así como los recomendados por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de nuestro país.

Los principales servicios relacionados a esta línea de negocios son:

- Inventario de Emisiones para todo tipo de fuentes y actividades.
- Modelación meteorológica de pronóstico WRF (WeatherResearch and Forecasting).
- Modelación de la calidad del aire por medio del modelo CALPUFF.
- Modelación de la calidad del aire para contaminantes secundarios por medio de modelos fotoquímicos.
- Modelación de propagación sonora en exteriores
- Muestreo de suelos para análisis de granulometría y humedad.
- Conteo de flujo vehicular.
- Línea de base de clima y meteorología.
- Línea de base de Calidad del Aire.
- Análisis y desarrollo de informes de compensación de emisiones.
- Evaluación de aplicación de medidas de control de emisiones.
- Prefactibilidad ambiental de la localización de fuentes emisoras de contaminantes (análisis de localización óptima de acuerdo a la dispersión de las emisiones)

- Identificación y evaluación de escenarios sinérgicos dada la interacción de distintas actividades emisivas en una misma localidad.
- Modelos hidrodinámicos RMA-2, CMS, y STWAVE.
- Modelos de transporte de contaminantes en cursos de agua RMA-4 y RMA-11, además de bahías costeras.

A partir del año 2000, la empresa suma a su oferta de servicios el monitoreo de la calidad del aire y ruido, para más adelante incorporar sistemas de monitoreo continuo de emisiones de chimeneas, mediciones isocinéticas y de gases en chimeneas, acreditar su laboratorio bajo la Norma Chilena N°17.025 para muestras de agua, suelo y filtros; y ser autorizados por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) como Entidad Técnica de Fiscalización (ETFA).

Así, los principales servicios ofrecidos bajo el concepto de mediciones ambientales son:

- Monitoreo continuo de variables meteorológicas
- Monitoreo continuo y discreto de Material Particulado (PM10 y PM2,5)
- Monitoreo continuo de gases (CO, NO2, SO2, O3, HCT y OBC)
- Muestreo de Material Particulado Sedimentable MPS
- Análisis químico a muestras discretas de MP-10, MP 2,5 y MPS
- Monitoreo Meteorológico de Altura (Ecosonda)
- Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) y su procesamiento de datos
- Monitoreo continuo de gases (NOx, SO2, CO, CO2, O2 y COVs)
- Muestreo Isocinético de Material Particulado, EPA 8, EPA 17 y otros.
- Mediciones de eficiencia de equipos de control de emisiones
- Mediciones de Monóxido de Carbono mediante Método modificado CH-3A (aplicable en la RM).
- Mediciones de caudal.
- Análisis de PM10 mediante microscopía en filtros.
- Ensayos de Validación de CEMS.
- NCh 409/1 Of. 2004 Agua Potable – Parte 2: Muestreo.
- NCh 409/2 Of. 2004 Agua Potable – Parte 2: Muestreo.
- NCh-ISO5667/1:2017 Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
- NCh 411/3 Of2014 Calidad de agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- NCh ISO 5667/6 Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
- NCh 411/9 Calidad del agua – Muestreo – Parte 9: Guía para el Muestreo de aguas marinas
- NCh 411/11.Of98 Calidad del agua – Muestreo – Parte 11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.
- NCh 411/10.Of. 96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 10: Muestreo de aguas residuales – recolección y manejo de las muestras.
- P-1002 Procedimiento técnico para muestreos de suelos basado en Preparation of Soil Sampling Protocols: Sampling Techniques and Strategies, EPA, 1992,

Protocolo Toma de Muestra de Suelos, Gobierno de Chile, SAG, NCh 2060 Of.1996. Suelos. Muestreo para análisis de fertilidad.

- Medición y evaluación de ruido
- Medición y evaluación de vibraciones
- Medición y muestreo de higiene industrial

Es importante destacar que a los clientes de mediciones ambientales se les otorga la opción de un ingreso exclusivo en el portal corporativo de la empresa, donde pueden encontrar y revisar historial de informes o a incluso seguir en línea sus emisiones registradas (para emisiones de fuentes fijas y calidad del aire).

A cada cliente se le asigna un ejecutivo de cuenta, que es un ingeniero con experiencia en la medición contratada. Con él puede tener comunicación permanente y levantar distintos requerimientos. Además la empresa contratante tiene comunicación con el jefe del área respectiva de Algoritmos y Mediciones Ambientales; y en proyectos de mayor alcance también se involucra al Gerente Técnico respectivo. De este modo se asegura prestar permanente apoyo y asesoría, resolviendo dudas o requerimientos que puedan ir surgiendo en el proceso.

Como se mencionó anteriormente, a julio 2020 Algoritmos y Mediciones Ambientales registra 103 parámetros acreditados como ETFA para medición y análisis de agua⁶, de los 474 posibles. Esto otorga un atractivo margen de crecimiento en este nicho de mercado, que como se indicó previamente alcanza importantes cifras como mercado potencial.

c. Análisis financiero-contable

Los ingresos de Algoritmos y Mediciones Ambientales han experimentado ascensos sostenidos desde el inicio de sus operaciones en el año 1997, superando en 2019 los \$8.000 millones.

Al desglosar esta cifra en sus líneas de negocio, se observa que un 45% corresponde a mediciones de calidad del aire, un 23% a mediciones de agua y suelos, y un 12% a mediciones en fuentes fijas; entre lo más destacado.

Como se aprecia en el siguiente gráfico, la mayoría de los ingresos provienen del segmento Minería, seguido por Energía, Refinería y el Estado.

⁶ <https://entidadestecnicas.sma.gob.cl/Sucursal/RegistroPublico>

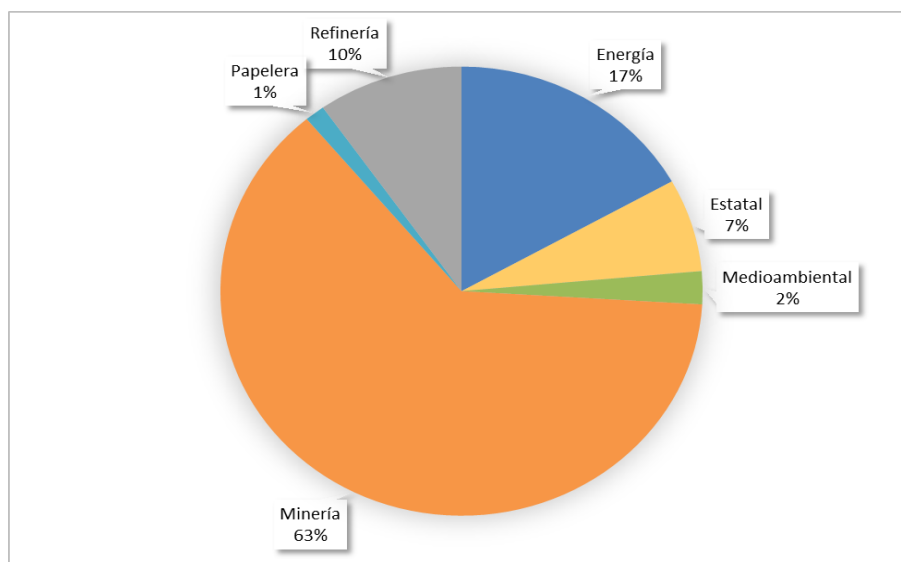


Ilustración N°13 Distribución de ingresos 2019 por rubro.

Del análisis de su balance se extrae que la empresa cuenta con una capacidad de pago para cubrir su deuda de corto plazo, con una razón ácida de 1,32; y que financia cerca del 40% de sus activos a través de deuda (pasivos).

Los costos fijos de Algoritmos y Mediciones Ambientales (gastos generales + remuneraciones) en 2018 representaron el 20% de sus ingresos de explotación, contando con una estructura operacional ligera.

Finalmente, al analizar su rentabilidad se observa que Algoritmos y Mediciones Ambientales tiene un ROS de 8%, ROA de 8% y ROE de 13%.

Análisis de competidores relevantes

a. Identificación de principales competidores para los diversos servicios ofrecidos.

Como ya se ha planteado, el mercado de las modelaciones ambientales ofrece bajas barreras de entrada, lo que permite que participe una gran cantidad de actores, sin ofrecer diferenciaciones claras. Entre las empresas que al año 2020 ofrecen este tipo de servicios se encuentran ATM, Better, Cenma, Cesmec, Cetecsal, Ciencia Ambiental, Ecometriz, Ecosistema, Geas, Geoaire, Geosoluciones, Ingea, Modelación Ambiental, Nazca, Partículas, TGS Environmental y WSP, entre otras.

Por otro lado, el mercado de las mediciones ambientales si presenta actores que destacan del resto. Tanto Algoritmos y Mediciones Ambientales, como Cesmec y SGS Chile ofrecen mediciones de aire, agua, ruido y suelo, marcando así diferencia con otras empresas que cuentan con ofertas más reducidas. Además, como se presentó en el estudio de mercado, las tres empresas consiguieron un mayor conocimiento ayudado para los distintos servicios.

b. Caracterización de sus propuestas de valor.

Bureau Veritas, empresa de origen francés que en Chile ofrece servicios de ingeniería relacionados con análisis, auditoría, ensayos, certificación de productos, inspecciones, y metrología, adquirió en 2008 a la chilena Cesmec (Centro de estudios, medición y certificación de calidad). Pese al reconocimiento que internacionalmente tiene Bureau Veritas, decidió mantener la marca Cesmec que llevaba 40 años operando en nuestro país, resaltando que cuenta con el sello de calidad de la francesa. De su página web se infiere que la propuesta de valor para sus clientes es ofrecer soluciones que les ayuden a reducir el riesgo, mejorar su rendimiento y enfrentar sus desafíos diarios.

Cesmec actualmente tiene operaciones en Argentina, Perú y Chile, con oficinas en las ciudades de Iquique, Calama, Antofagasta, Copiapó, Coquimbo, Viña del Mar, Santiago, Concepción y Puerto Montt.

Cesmec recalca en el portal de su división Medio Ambiente ETFA/INN que cuenta con un grupo de profesionales interdisciplinario y con amplia experiencia en metodologías de medición, muestreos y análisis; y aclaran contar con inspectores autorizados por la SMA, y acreditaciones como la NCh-ISO 17.020:2012 y NCh 17.025 Of. 2005. Para medición y análisis del componente agua, a julio 2020 registra 132 parámetros acreditados como ETFA.

Los costos fijos de Cesmec (gastos generales + remuneraciones) en 2018 representaron el 68% de sus ingresos de explotación. Ese año la empresa registró un ROS de 5%, ROA de 2% y ROE de 14%.

Por otra parte, SGS empresa de origen suizo con más de 140 años de historia y actividades prácticamente en todos los países del mundo, inició operaciones en Chile en 1951 y actualmente en nuestro país ofrece servicios de análisis, asesoramiento, certificación, ensayos, formación, gestión de impagos, gestión de riesgos, inspección, recogida de datos y verificación. Según su página web, en el año 2020 tenían clientes en los sectores de Agricultura y alimentos, Ciencias biológicas, Comercio, Construcción, Energía, Fabricación industrial, Logística, Minería, Petróleo y gas, Productos químicos, Sector público y Transporte. También de su portal institucional se infiere que la propuesta de valor para sus clientes es ofrecer soluciones comerciales especializadas para que logren mayor rapidez, sencillez y eficacia en sus negocios. Cuenta con más de 3 mil colaboradores, más de 4.000 m² de laboratorios y oficinas en las ciudades de Iquique, Antofagasta, Calama, Copiapó, Santiago, Concepción, Temuco y Puerto Varas.

SGS no destaca a simple vista las capacidades y certificaciones de su personal del área de mediciones ambientales, aunque si resalta que su amplia experiencia mundial les entrega conocimientos sobre estándares locales, nacionales e internacionales; y remarcan entre sus acreditaciones y certificaciones las siguientes: ISO 9.001, ISO 14.001, OHSAS 18.001, NCh 2.728, NCh-ISO 17.020:2012, NCh 17.025 Of. 2005, NCh-ISO 17.021:2011, NCh 2.411:2003 y NCh-ISO 17.065:2013. Para medición y análisis del componente agua, a julio 2020 registra 144 parámetros acreditados como ETFA.

Los costos fijos de SGS (gastos generales + remuneraciones) en 2018 representaron el 95% de sus ingresos de explotación. Ese año la empresa registró un ROS de 2%, ROA de 4% y ROE de 60%.

Otra conclusión obtenida del estudio es que siete de los atributos de decisión se asocian mayormente a la empresa SGS, mientras Cesmec lidera la opinión en “Marcas de los equipos” y “Realización de charlas y otras actividades”.

Cabe destacar además que la industria de mediciones ambientales registra bajos niveles de conocimiento de marca. Al estudiar el conocimiento ayudado para mediciones de calidad de aire el líder registró un 76% de los votos, para mediciones en fuentes fijas un 63%, en muestreo y análisis de agua 71%, en mediciones de ruido 57% y en muestreo y análisis de suelo 56%. Esto refleja que nadie en la industria destaca de sobremanera, representando una debilidad en sus competidores, y a la vez una oportunidad para resaltar entre las demás empresas.

CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

De acuerdo a los antecedentes recopilados, tanto de Algoritmos y Mediciones Ambientales, sus clientes, los principales competidores y distintas dinámicas del mercado, a continuación se presentan conclusiones del diagnóstico.

A través de la herramienta de análisis FODA, se describirá la situación actual que debe enfrentar la empresa, para formular una estrategia que le permita enfrentar correctamente las oportunidades y amenazas del mercado, según sus propias fortalezas y debilidades.

Fortalezas

- Positiva evaluación de sus clientes.
El estudio de mercado arrojó que el 80% de quienes se declaran clientes de la empresa evalúan de forma positiva (“Superó las expectativas” o “Cumplió todo lo ofrecido”) el último servicio contratado.
- Destacada conveniencia del servicio y asesoramiento.
Entre los clientes encuestados, el 67% destacó al asesoramiento otorgado por Algoritmos y Mediciones Ambientales ó a la conveniencia de su servicio (relación precio/calidad) como sus principales fortalezas. Al comparar estos atributos con sus dos principales competidores, el mercado igualó su asesoramiento con el de Bureau Veritas/Cesmec y otorgó 66% más preferencias en conveniencia del servicio sobre SGS.
- Ligera estructura operacional.
A diferencia de sus principales competidores, sus costos fijos no superan el 20% de los ingresos, otorgándole flexibilidad para afrontar nuevos desafíos estratégicos y un grado de eficiencia sólido para navegar en tiempos de crisis.

Debilidades

- Menor trayectoria frente a principales competidores.
El estudio de mercado arrojó que SGS obtuvo 5 veces más menciones que Algoritmos y Mediciones Ambientales para el atributo Experiencia en el mercado, mientras Bureau Veritas/Cesmec lo supera en 6 veces. Esto se ratifica al comparar los años de trayectoria, donde SGS registra casi 70, Bureau Veritas/Cesmec más de 50; mientras Algoritmos y Mediciones Ambientales tiene menos de 25.
- Sin certificación ETFA en totalidad de parámetros de agua.
Según el Registro de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente a julio 2020, el análisis del componente agua se realiza en 474 parámetros distintos, mientras que Algoritmos y Mediciones Ambientales cuenta sólo con 103 parámetros acreditados.
- Bajo conocimiento en mediciones de marca en agua, ruido y suelo.

Al estudiar el conocimiento ayudado de marcas para mediciones en agua, cuatro empresas lograron más menciones que Algoritmos y Mediciones Ambientales; mientras que tres empresas la superaron en mediciones de suelo. Solo consigue el 46%, 31% y 30% de las menciones en cada una de las respectivas categorías.

- Plazos de entrega criticados.
El estudio de mercado arrojó que el 44% de quienes se declaran clientes de la empresa consideran que la principal debilidad que esta tiene son los Plazos de entrega de sus resultados e informes. Es tal su relevancia, que duplica las menciones de la siguiente debilidad: Postventa.
- Horario de atención telefónica no se ajusta a las necesidades de los clientes.
En entrevistas se estableció que no es posible contactar telefónicamente a la empresa fuera de horario de oficina (45 horas semanales no supera el 30% del tiempo total). Esto deja sin opción de respuesta a empresas que enfrenten emergencias ambientales en otro horario.

Oportunidades

- Potencial de crecimiento en mediciones de agua.
La empresa cuenta con un 22% de los parámetros acreditados y el quinto lugar en conocimiento ayudado, por lo que tiene mucho por abarcar dentro del mercado potencial estimado en \$101 mil millones.
- Distinguirse en Plazos de entrega.
Pese a haber sido señalada como una debilidad de Algoritmos y Mediciones Ambientales, representa una oportunidad de diferenciación pues en el estudio de mercado se valoró positivamente su desempeño comparativo (15% más selecciones que competidor más cercano).
- Distinguirse en conocimiento de marca.
Es otra debilidad que representa opciones de diferenciación. Ninguna empresa promedia más de 65% de conocimiento ayudado en los cinco mercados potenciales de mediciones, por lo que existe la posibilidad de tomar una posición de liderazgo que contribuya a atraer nuevos clientes.
- Mediciones ante contingencias.
Mencionadas en las entrevistas exploratorias como en el estudio de mercado, las contingencias representan una interesante oportunidad para captar nuevos clientes o fidelizar actuales.
- Fomentar el cross-selling.
Si bien es una práctica comercial que Algoritmos y Mediciones Ambientales realiza en la actualidad con sus clientes, su reforzamiento o fomento por parte de la Gerencia Comercial podría aumentar sus réditos contribuyendo a entregar nuevos servicios a los actuales clientes.

Amenazas

- Perder calificación ETFA.

El Reglamento de Entidades Técnicas De Fiscalización Ambiental de la Superintendencia Del Medio Ambiente indica causales para suspender o revocar la autorización de realizar labores de fiscalización.

- Nuevos entrantes ETFA.
Como lo indicó Michael Porter, nuevos participantes introducen nuevas capacidades y deseos por conseguir participación de mercado, cuya presión usualmente altera tanto precios como costos y limita la rentabilidad potencial.
- Relajación de estándares medioambientales para acelerar el crecimiento económico.
Similar al anuncio de la US EPA de relajar la vigilancia y la exigencia de cumplimiento de las normas de contaminación, el SEIA chileno suspendió procesos participativos y visitas a terreno. Esta relajación podría llevar a liberar de mediciones u otras exigencias a las empresas, lo que reduciría el mercado potencial.

ESTRATEGIA

Una vez conocidas las fortalezas y debilidades internas, detectadas las oportunidades y amenazas externas, se cuenta con importante información para formular la estrategia, tomando decisiones como los segmentos de clientes a cubrir, posibles alianzas estratégicas, el diseño de nuevos productos o servicios, y por supuesto la propuesta de valor a entregarle a cada segmento.

Existe en la literatura una importante cantidad de modelos y marcos conceptuales que apoyan la formulación de la estrategia. Por ejemplo, el popular marco de la ventaja competitiva de Michael Porter, donde se plantea ofrecer productos y servicios genéricos de bajo costo, u otros más diferenciados y personalizados para segmentos específicos del mercado. El enfoque de Océanos Azules, popularizado por W. Chan Kim y Renée Mauborgne, propone a las empresas buscar nuevas posiciones de mercado, creando nuevas propuestas de valor para una base de clientes, alejándose de la competencia destructiva para dar pie a una reformulación del mercado. Algunas estrategias se basan en los recursos y hacen hincapié en los procesos críticos, apoyándose en la innovación o en la reducción continua de costos para sacar ventaja a los competidores. Otras, proponen a los nuevos participantes de un mercado, ingresar ofreciendo un producto o servicio a un precio considerablemente inferior, para atraer a una gran base de clientes que los líderes de mercado no han satisfecho. En definitiva, cada organización debe escoger la opción más adecuada a su realidad y entorno, o generar una forma original de competir, diferenciando su oferta de la de los competidores. La estrategia debe preocuparse de los *clientes* o *mercados*, de la *propuesta de valor* para ellos, de los *procesos clave*, de las capacidades necesarias del *capital humano* y de los *facilitadores tecnológicos* de la estrategia

El Ciclo de la Gestión Estratégica presentado en *The Execution Premium* de Kaplan y Norton, plantea en su segunda etapa (Planificar la estrategia), la importancia de desarrollar objetivos, metas, indicadores, asignación de recursos y más.

En base a toda la información recabada para la compañía, se proponen los siguientes objetivos estratégicos para el periodo 2021-2025:

Objetivo 1: Aumentar el reconocimiento de marca, a un 70% de conocimiento ayudado en mediciones de calidad de aire, fuentes fijas y análisis de agua.

Objetivo 2: Mejorar plazos de entrega de los resultados, para que al menos el 95% de los servicios cumplan los plazos comprometidos.

Objetivo 3: Ofrecer mediciones de aire y agua ante contingencias medioambientales, en un plazo no mayor a 24 horas entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins.

Definición de segmentos objetivos

Es importante aclarar que se propondrá seleccionar dos segmentos objetivos, es decir, existirán clientes y negocios a los cuales se le dará prioridad por sobre otros. En ningún caso, los servicios no destacados se deben eliminar, sino que deben mantenerse de forma paralela atrayendo clientes y rentando por sobre su costo marginal.

Según las conclusiones de la etapa de diagnóstico, se proponen como segmentos objetivos para el período 2021-2025:

- a. Empresas con emisiones al aire y agua, que tengan compromisos regulatorios y desarrollen sus operaciones entre Antofagasta y Concepción.
- b. Empresas que por contingencias ambientales requieran realizar urgentes mediciones de aire y agua entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins.

Definición de oferta de servicios

La propuesta de valor es quizás el concepto más importante de la estrategia. Ésta, busca solucionar los problemas de los clientes, satisfaciendo sus necesidades y muchas veces incide en la decisión del cliente de escoger a la organización o a sus competidores, por lo que es fundamental crear valor para él, a través de opciones innovadoras y nuevas ó tradicionales pero con un atributo adicional y distinto.

Se propone que Algoritmos y Mediciones Ambientales busque la ventaja competitiva mediante el Enfoque en la Diferenciación, tomando un atributo relevante para los clientes y mejorando su rendimiento.

	Costo	Singularidad
Meta amplia	Liderazgo en costos	Diferenciación
Meta estrecha	Enfoque en el liderazgo en costos	Enfoque en la diferenciación

Tabla N°8 Matriz de ventaja competitiva

Según lo averiguado en el estudio de mercado, las propuestas para los segmentos objetivos deben ser dirigidas a cargos de jefatura de medio ambiente, gerencias del área u otros cargos similares, que son quienes más participan o influyen en la contratación de este tipo de servicios.

Dando respuesta a las necesidades del segmento objetivo, detalladas en el estudio de mercado realizado, se definen las siguientes propuestas de valor para cada segmento:

- Para el primer segmento objetivo: *Apoyarles en sus compromisos regulatorios con un servicio integral, facilitando mediciones de aire y agua siempre dentro de los plazos exigidos, con apoyo y asesoría que necesite y un seguimiento de sus proyectos permanente.*
- Para el segundo segmento: *Asistirles dentro de 24 horas con un servicio integral, satisfaciendo sus necesidades de mediciones de aire y agua por contingencias ambientales, con tecnología y personal acreditado.*

Estas declaraciones describen elementos diferenciadores de Algoritmos y Mediciones Ambientales. Para su correcta entrega a los clientes, se debe cumplir lo siguiente:

- A partir del primer mes habilitar un canal de contacto, disponible las 24 horas para solicitar asistencia ante emergencias ambientales o para realizar seguimiento a los servicios contratados.
- A partir del primer año potenciar al área Comercial, para tener más presencia en el mercado y conseguir mejor posicionamiento de marca.
- Realizar las mediciones y análisis con recursos propios, sin externalizar, otorgando así mayor relevancia al core business y reduciendo posibilidades de “perder categoría ETFA”.
- Ampliar capacidad de su laboratorio, para aumentar los parámetros de agua acreditados. Tardaría dos años en su construcción y uno más para su acreditación.
- Contar con personal y equipamiento disponible para asistir a la brevedad a los clientes de contingencias. A partir del primer semestre.

El servicio para los clientes del primer segmento consistirá en muestreos, medición y análisis de aguas (agua de mar, agua potable/bebida, agua subterránea, agua superficial y aguas residuales), monitoreo de calidad del aire (variables meteorológicas, material particulado, gases, material particulado sedimentable y monitoreo meteorológico de altura) y parámetros contaminantes emitidos por fuentes fijas (gases y material particulado); bajo la normativa ambiental aplicable, con personal técnico especializado y con una entrega de resultados siempre dentro del plazo acordado.

Los clientes tendrían acceso permanente a conocer el status de su servicio, si está sorteando trámites administrativos, si se programaron las mediciones o toma de muestras, si se encuentra en fase de análisis, etc. A su vez, contarían con acceso directo para realizar consultas al ingeniero a cargo de su servicio o realizar reclamos ante el ejecutivo comercial.

Como muestra del compromiso que Algoritmos y Mediciones Ambientales asumirá con los plazos de entrega de resultados, la oferta incluirá una cláusula de compensación, con 5% de descuento en el valor del servicio por cada día registrado de retraso.

El servicio para los clientes del segundo segmento objetivo, también contempla muestreos, medición y análisis de aguas, monitoreo de calidad del aire y parámetros contaminantes emitidos por fuentes fijas; con personal técnico especializado, pero tomando muestras dentro de 24 horas de recibido el requerimiento. Esto implica una estrategia de diversificación para Algoritmos y Mediciones Ambientales, pues ofrecerá un nuevo servicio en un nuevo mercado.

Los potenciales clientes podrán tomar contacto con la empresa mediante un call center, disponible las 24 horas del día. Tras una mínima entrega de información de la empresa y la situación, el equipo de Algoritmos y Mediciones Ambientales se haría presente en la ubicación acordada dentro de 24 horas tras el contacto; comprendiendo que la contingencia o emergencia requiere de una pronta cobertura.

Este segundo servicio, relacionado a diversas contingencias que los potenciales clientes puedan estar enfrentando, se ha entregado esporádicamente en los últimos años según requerimientos específicos; y si bien es imposible asignar una frecuencia de ocurrencia, la empresa contará con los recursos y equipos necesarios para dar pronta respuesta a los clientes que lo demanden.

Como se planteó en el punto 1., la propuesta no significa eliminar el resto de servicios ofrecidos, es más, parte de la propuesta de valor para los segmentos objetivo es precisamente ofrecerles una amplia gama de servicios e impulsar el *cross selling* mediante estrategia de precios como se detalla a continuación.

Definición de la estrategia de distribución

En relación con los canales de contacto para los potenciales clientes, y la entrega de los servicios ya contratados, hay similitudes en ambos segmentos objetivo.

Se propone a Algoritmos y Mediciones Ambientales establecer un número telefónico de fácil recordación, que sea atendido las 24 horas del día. A través de él, los potenciales clientes de ambos segmentos, aunque especialmente preparado para quienes enfrentan emergencias ambientales, podrán informar de los hechos y realizar una contratación en breves minutos.

Este call-center sería atendido por el actual personal comercial en horario de oficina, por actual personal técnico o de laboratorio cuando realicen jornadas extendidas; y según estimaciones demandaría la contratación de 3 nuevos colaboradores que puedan cubrir jornadas nocturnas, domingos y festivos.

Algoritmos y Mediciones Ambientales actualmente asigna como ejecutivo de cuenta a un ingeniero del área técnica, que es el encargado de dar seguimiento a los distintos servicios o proyectos que el cliente contrate. Manteniendo ese tipo de relación, se propone ofrecer acceso permanente vía página web para conocer el status de su servicio, además de contar con información de mediciones en tiempo real, informes parciales o finales, o formulario para realizar reclamos.

Para la contratación de los tres colaboradores, que tendrían como tareas: implementar el seguimiento de proyectos vía web; sostener el funcionamiento del nuevo call center; buscar en el mercado potenciales clientes; y ejecutar el plan de posicionamiento que se detalla más adelante; se estiman gastos del personal del orden de los \$48.000.000 anual.

Definición de la estrategia de comunicación

Conociendo los segmentos objetivos, propuesta de valor y estrategia de distribución, se definirá el mix promocional.

Del estudio de mercado, se concluye que la estrategia de comunicación debe dirigirse a los niveles de gerencias y jefaturas de las empresas del mercado potencial, que son descritos como tomadores de decisión o influenciadores en este proceso. Por esto es que las siguientes iniciativas apuntan a posicionar la marca “Algoritmos y Mediciones Ambientales” en su mente.

Posteriormente, se definen los objetivos de comunicación, esto es, lo que se perseguirá con la estrategia de comunicación a proponer:

- Ser reconocidos por al menos el 70% de los segmentos objetivo.
- Lograr que el cliente vincule a la empresa con un servicio de rápida entrega de resultados y permanente disponibilidad ante contingencias.
- Potenciar el atributo “Experiencia en el mercado” para Algoritmos y Mediciones Ambientales.

Para esto, se propone que el mensaje detrás de cada iniciativa de promoción destaque:

- Algoritmos y Mediciones Ambientales brinda un servicio con rápida entrega de resultados.
- Algoritmos y Mediciones Ambientales está disponible para asistirle en sus contingencias ambientales.
- Algoritmos cuenta con personal capacitado y certificado para las labores de mediciones.
- La conveniencia del servicio (relación precio / calidad) se mantiene apropiada, incorporando incluso nuevos beneficios para los clientes.

- La relación cercana y asesoramiento brindado, le permite mantener el foco en su proceso productivo.
- Durante dos años, el nuevo call center para atención de emergencias ambientales.

Siendo coherente con aquello, se propone el siguiente mix de comunicaciones a implementar desde el primer año, con una estimación del presupuesto requerido:

- Publicidad mensual en prensa nacional, con foco en los tomadores de decisión y desarrollando el mensaje ya presentado. Costo estimado: \$3.600.000 anual.
- Campaña semestral “Casos de éxito”, con testimonios de clientes relevantes del segmento objetivo y material audiovisual de apoyo. Costo estimado: \$3.000.000 anual.
- Desarrollo de tres webinar y un seminario al año, dirigido a jefes de medio ambiente u otros miembros de las empresas del segmento objetivo, para entregarles información variada como normativas, nueva tecnología y más. Costo: \$8.000.000 anual.
- Campaña en Google Adwords bajo conceptos como “mediciones ambientales rápidas”, “mediciones rápida entrega”, “mediciones resultados urgencia”. Costo estimado: \$2.500.000 anual.

Definición de estrategia de precios

En línea con lo destacado en el estudio de mercado, donde los actuales clientes de Algoritmos y Mediciones Ambientales valoran la conveniencia del servicio ofrecido por la empresa, esto es, perciben que el precio cobrado es correcto con la calidad del servicio entregado, se propone no realizar grandes variaciones en este punto.

Las únicas innovaciones propuestas para ofrecer al primer segmento objetivo, es la cláusula de compensación por días de atraso en la entrega de resultados y descuentos por venta cruzada.

Con respecto a la cláusula, presentada al detallar la oferta de servicios, rebajará el precio base del respectivo servicio, en el caso que la entrega de los resultados de la respectiva medición incumpla el plazo acordado. Se propone un 3% de descuento por cada día hábil de retraso, por ejemplo: 12% descuento si el retraso alcanzó 4 días.

La segunda innovación corresponde a descuentos por venta cruzada. Aprovechando la amplia oferta de servicios de mediciones que tiene la empresa, se propone fomentar el cross selling con el otorgamiento de descuentos ante la contratación de más de un servicio. Por ejemplo, por contratar mediciones de calidad de aire y análisis de agua, otorgar un 15% descuento en el servicio más económico, o un 30% de descuento si optan por tres servicios. Con esto se busca no solo incrementar las ventas, también

umentar la visibilidad de otros servicios, obtener información del proceso del cliente y también contribuir en su fidelización.

Para el servicio de asesoría y mediciones ante contingencias ambientales, como no es posible presupuestar ni incentivar la demanda, y dada la urgencia que tendrá el respectivo cliente, se propone definir una estrategia de precios con foco en el valor. Esto no significa aprovechar la ocasión para castigar al cliente, más bien es conseguir retornos que apalancen las inversiones realizadas, incluso dejando holguras que permitan al cliente sentirse satisfecho e interesado en construir relaciones comerciales de largo plazo.

Definición del modelo de negocio

Utilizado como un lienzo donde es posible plasmar distintos aspectos de un modelo de negocio, el formato canvas de Osterwalder y Pigneur resumirá la propuesta para Algoritmos y Mediciones Ambientales para el periodo 2021-2025.

La **propuesta de valor** será *“Apoyarles en sus compromisos regulatorios con un servicio integral, facilitando mediciones de aire y agua siempre dentro de los plazos exigidos, con apoyo y asesoría que necesite y un seguimiento de sus proyectos permanente.”*

Para el segundo segmento: *“Asistirles dentro de 24 horas con un servicio integral, satisfaciendo sus necesidades de mediciones de aire y agua por contingencias ambientales, con tecnología y personal acreditado.”*

Los **segmentos de clientes** serán *“Empresas con emisiones al aire y agua, que tengan compromisos regulatorios y desarrollen sus operaciones entre Antofagasta y Concepción”* y *“Empresas que por contingencias ambientales requieran realizar urgentes mediciones de aire y agua entre las regiones de Coquimbo y O’Higgins”*.

Los **ingresos** serán el resultado de una demanda que se espera irá escalando, y la mantención del esquema actual de precios con las variaciones ya descritas: descuentos por retraso para el primer segmento, un mejor margen con el servicio de contingencias por el foco en el valor y descuentos por *cross selling*,

La **estructura de costes** quedaría definida por dos grandes conceptos: aprovechar las sinergias entre todos los servicios que ofrece y desarrolla la empresa; y mantener una estructura ligera. Si bien este Plan Estratégico demandará desembolsos en inversiones y gastos, la idea principal es aprovechar los recursos actuales de la empresa, y no cargar en demasía con nuevos gastos.

Las **actividades clave** para el éxito de este Plan Estratégico serán dar una respuesta rápida a los requerimientos de los clientes, realizar análisis eficiente para cumplir en tiempo y forma con los plazos establecidos, y conseguir el posicionamiento adecuado para que los clientes contacten a Algoritmos y Mediciones Ambientales y no a un competidor, cuando requieran de sus servicios.

Los **canales de distribución y comunicación** quedarán definidos mediante el call center para contratación, la realización de webinars y un seminario anual para dar a conocer la marca y los servicios, publicidad mensual en prensa nacional, realización y difusión semestral de casos de éxito, trabajo en Google Adwords para aumentar la visibilidad; todo esto con la intención de mejorar el posicionamiento de la marca Algoritmos y Mediciones Ambientales; y establecer canales de contacto claros y 100% disponibles.

En la **relación con los clientes**, se reforzará el modelo de atención actual que opera con un ejecutivo de cuenta, con la implementación de un call center 24/7 para facilitar el contacto inicial, y con acceso web a un mejor seguimiento de los proyectos. De este modo, se podrá ofrecer una atención permanente, pero con un bajo costo de implementación.

Finalmente, los **partners clave** de Algoritmos y Mediciones Ambientales para sostener este Plan Estratégico 2021-2015 serán sus colaboradores. Se hace una distinción entre las y los trabajadores que se desempeñan como laboratoristas, pues su principal objetivo será realizar correctos análisis en un tiempo acotado; técnicos, que tendrán que levantar muestras y mediciones en terreno; conductores, que deberán recorrer distancias de forma segura y en tiempos limitados; y el nuevo personal comercial o de marketing, que tendrá que desarrollar y sostener el call-center, el portal web y el plan de posicionamiento.

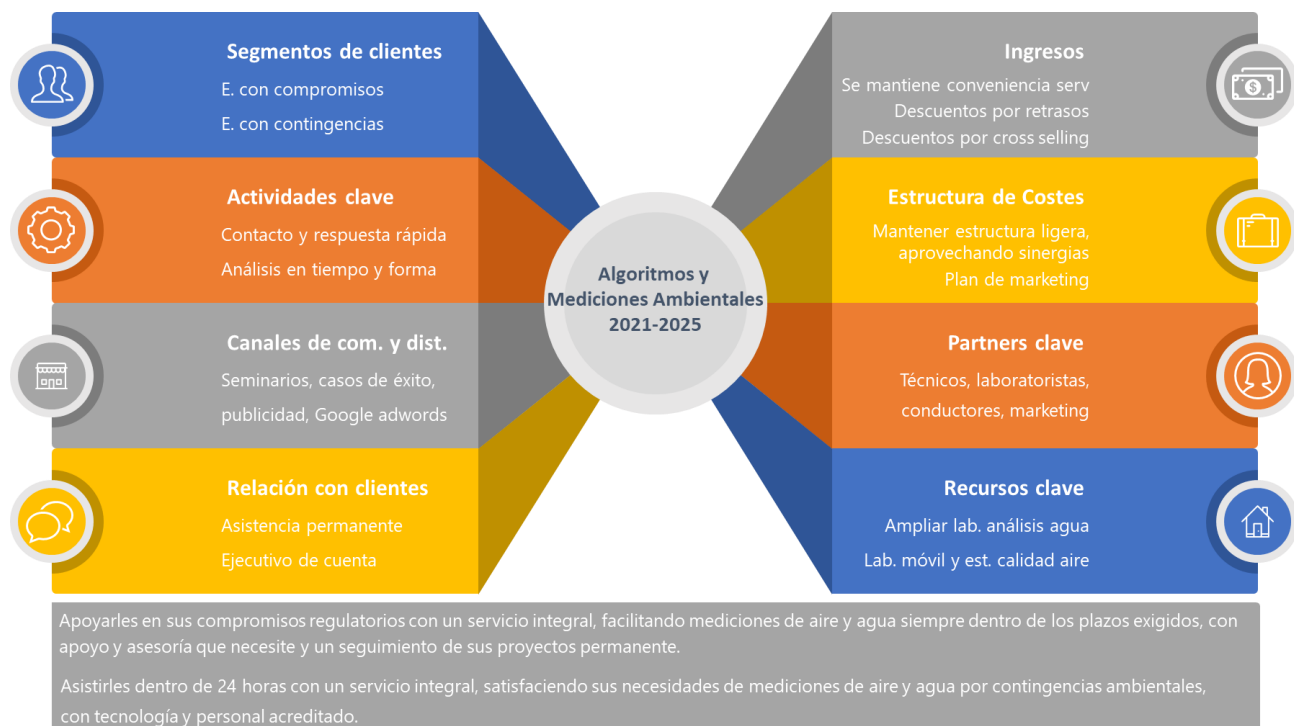


Ilustración N°14 Business Model Canvas para Algoritmos y Mediciones Ambientales, periodo 2021-2025
Elaboración propia

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Con la estrategia planteada, se debe realizar el análisis de factibilidad económica del modelo de negocio sugerido. Para esto, es necesario determinar los ingresos, costos, gastos e inversiones, en base a los distintos supuestos.

Proyección de estado de resultados y flujo de caja para el período

Para proyectar los nuevos ingresos del periodo 2021-2015, se consideraron los ingresos por mediciones de aire y fuentes fijas a partir del segundo semestre de 2021, con un aumento de 6% los primeros tres años y de 10% los dos posteriores. Se sustenta el incremento en el buen servicio brindado y en el plan de marketing que atraerá una mayor demanda. Los ingresos por mediciones de agua se estimaron con un 6% de crecimiento los primeros tres años y de 15% los restantes, mayor al 10% del otro segmento por el interesante margen de crecimiento que se observó en aquel mercado potencial. En cuanto a los ingresos por atención de contingencias, se estima un servicio al año por \$50 millones y moderado crecimiento de 3%.

Para proyectar los costos directos relacionados a los ingresos incrementales ya detallados, se utilizó la misma proporción con respecto a los ingresos que presentó la empresa el año 2018: 71%.

En los *Operational expendiures* (Opex), debido a que el Plan estratégico contempla que Algoritmos y Mediciones Ambientales continúa operando *ceteris paribus* el resto de sus negocios, solo se incorpora al análisis el Plan de marketing que según lo estimado requiere de \$65 millones para primer año. Para los posteriores años se estimó un crecimiento de 3% anual.

La Depreciación de los nuevos activos fijos se estimó según tabla de depreciación del Servicio de Impuestos Internos⁷ y las inversiones que se detallan más adelante. Los Gastos financieros consideraron un préstamo de \$550 millones a 5 años, y la Tasa de impuestos a las utilidades: 27%.

Con todas estas consideradores, se construye el siguiente estado de resultados, con cifras en millones de pesos:

⁷ http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm

	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sept-21	oct-21	nov-21	dic-21	2022	2023	2024	2025
Ingresos						60	131	131	131	131	131	131	1.279	1.737	2.636	3.637
Costos						-43	-94	-94	-94	-94	-94	-94	-913	-1240	-1882	-2597
Plan de mkt	-5	-5	-6	-6	-5	-6	-5	-6	-5	-6	-10	-5	-67	-69	-71	-73
EBITDA	-5	-5	-6	-6	-5	12	33	32	33	32	28	33	299	428	683	967
Depreciación				-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-208	-125	-98	-65
Gastos fin.	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-19	-14	-10	-3
Impuesto	0	0	0	0	0	0	-6	-6	-6	-6	-5	-6	-19	-78	-155	-243
Utilidad	-7	-7	-8	-17	-16	0	16	15	16	15	12	16	52	210	420	657

Tabla N°9 Estado de Resultados proyectado

Para generar el flujo de caja proyectado para los años 2021 a 2025, a través del método indirecto se plantean distintos ajustes. El primero es reintegrar la Depreciación, que no constituye flujo.

Luego se detallan las inversiones que necesitaría realizar la empresa para llevar a cabo el Plan Estratégico. Para disponer de un nuevo móvil equipado como laboratorio y que pueda realizar mediciones de calidad de aire, se consideran \$220 millones a desembolsar en el primer año. Por otro lado, para acreditar nuevos parámetros de mediciones de agua, según la opinión de expertos de la compañía, se necesitaría mejorar el laboratorio con \$500 millones y adquirir nuevo equipamiento por otros \$200 millones; ambas partidas a desembolsarse entre 2021 y 2022.

Finalmente, se presenta la Amortización de la deuda propuesta, que correspondería a un préstamo de \$550 millones a 5 años, a una tasa de mercado.

Como se observa en la Figura N°24, en el año 2023 el Plan Estratégico comenzaría a generar flujos positivos.

	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	2022	2023	2024	2025
Utilidad	-7	-7	-8	-17	-16	-2	16	15	16	15	12	16	50	208	418	654
Ajustes para el flujo	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	2022	2023	2024	2025
Depreciación	0	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	208	125	98	65
Mejoras laboratorio	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-250			
Mejoras equipamiento	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-100			
Estación cal. del aire stand by			-100													
Camioneta Lab. Móvil fuente fija			-20													
Equipos para laboratorio móvil			-100													
Amortización	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-105	-110	-115	-121
Flujo de caja	-44	-44	-265	-46	-44	-31	-12	-13	-12	-13	-16	-12	-197	224	400	598

Tabla N°10 Flujo de caja proyectado

Definición de necesidades y formas de financiamiento

Para determinar la inversión de capital de trabajo, el método por periodo de desfase considerando 6 meses (180 días) indica que se necesitarían \$330 millones para solventar costos y gastos en este periodo teórico sin recaudaciones. Dado que este método es criticado por utilizar montos promedio, por no considerar posibles ingresos en este periodo y además forzar desembolsos en costos directos que no se incurrirían en caso de no realizar servicios; es que se prefiere el método por déficit acumulado máximo. En este caso, analizando los resultados proyectados se observa que el mayor déficit se consigue al sexto mes, con gastos por el Plan de marketing y el costo directo de un mes de servicios, requiriéndose finalmente una inversión de capital de trabajo de \$73 millones.

Según los flujos de caja presentados en el punto anterior, Algoritmos y Mediciones Ambientales necesita invertir \$570 millones en el primer año y \$350 millones en el segundo año.

Si bien la empresa cuenta con activos corrientes que podrían apalancar estas inversiones, para no alterar la actual operación de la empresa se propone recurrir a financiamiento externo, aprovechando beneficios tributarios y disponiendo de los montos necesarios para ejecutar el Plan Estratégico.

El flujo de caja presentado considera un crédito de \$550 millones, a cinco años y con una tasa anual equivalente de 4,82% (tasas de interés créditos comerciales a un año⁸).

Análisis económico de la propuesta

Para evaluar la conveniencia económica de llevar a cabo el Plan Estratégico, se consideran los resultados proyectados y la estimación de flujos de caja presentados en el punto número 1. La única variante es que se evaluará el proyecto puro, sin financiamiento, para no alterar el análisis si la empresa decide apalancar los gastos e inversiones de otro modo.

Para determinar la tasa de descuento, se calculará el *Weighted Average Cost of Capital (WACC)* de Algoritmos y Mediciones Ambientales.

En un primer paso, se estima el Costo de Capital (K_e) con el modelo CAPM:

⁸ <https://www.bcentral.cl/web/banco-central/areas/estadisticas/tasas-de-interes>

$$K_e = R_f + ((E(R_m) - R_f) \times \beta)$$

donde, R_f = tasa libre de riesgo
 $E(R_m)$ = esperanza de los retornos del mercado
 β = beta del sector

El cálculo para el Costo de capital se realizó utilizando los siguientes valores y fuentes:

R_f = 1,48%; a partir de Investing.com para bono chileno a 5 años al 20 de agosto 2020.

$E(R_m)$ = 9,67%; a partir de rentabilidad Fondo C AFP Habitat, al 17 de agosto 2020.

β = 1,37; beta del sector *Environmental & Waste Services*; a partir de referencia⁹ de segmento *environmental* en mercados emergentes, revisada el 20 de agosto 2020.

De este modo, la tasa de Costo de Capital (K_e) queda determinado en 12,73% para Algoritmos y Mediciones Ambientales.

Luego, el costo de la deuda (K_d) se estima utilizando el promedio de las tasas de interés de créditos comerciales según el Banco Central. La cifra a julio de 2020 alcanza los 4,82%.

Finalmente, el costo promedio ponderado (WACC) se calcula otorgando un peso a las tasas según la proporción de patrimonio y pasivos que tenga la empresa. Para esto se utilizó la información del cierre 2019, además de una tasa de impuesto corporativa de 27% y la siguiente fórmula:

$$WACC = K_E * \frac{E}{E + D} + K_D * (1 - T) * \frac{D}{E + D}$$

Según los parámetros ya presentados, el WACC nominal calculado es de 9,4% y con esta tasa se evalúa.

Los flujos del proyecto puro, con una apertura mensual el primer año, y el cálculo del valor actual neto se presentan a continuación:

⁹ <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar>

EERR (millones de \$)	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21	2022	2023	2024	2025
Ingresos						60	131	131	131	131	131	131	1.279	1.737	2.636	3.637
Costos	0	0	0	0	0	-43	-94	-94	-94	-94	-94	-94	-913	-1240	-1882	-2597
Plan de marketing	-5	-5	-6	-6	-5	-6	-5	-6	-5	-6	-10	-5	-67	-69	-71	-73
EBITDA	-5	-5	-6	-6	-5	12	33	32	33	32	28	33	299	428	683	967
Depreciación	0	0	0	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-208	-125	-98	-65
Gastos financieros																
Impuesto	0	0	0	0	0	-1	-6	-6	-6	-6	-5	-6	-25	-82	-158	-244
Utilidad	-5	-5	-6	-15	-14	2	17	17	17	16	14	17	66	221	427	659
Ajustes para el flujo	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21	sept-21	oct-21	nov-21	dic-21	2022	2023	2024	2025
Depreciación	0	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	208	125	98	65
Mejoras laboratorio	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-250			
Mejoras equipamiento	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-100			
Estación calidad del aire stand by			-100													
Camioneta Laboratorio móvil para fuente fija			-20													
Equipos para laboratorio móvil			-100													
Flujo de caja	-34	-34	-255	-35	-34	-18	-3	-3	-3	-4	-6	-3	-76	346	525	723
	2021	2022	2023	2024	2025											
Flujo anual	-430	-76	346	525	723											
VAN	\$635															
TIR	47%															

Tabla N°11: Flujo de caja puro, cálculo de VAN y TIR

Con un VAN positivo y una TIR mayor al costo promedio ponderado de la compañía, de cumplirse los supuestos del Plan Estratégico diseñado, la evaluación económica es positiva y se recomienda implementarlo.

Además, un objetivo específico de este trabajo: *“Elaborar una estrategia para desarrollar la oferta de valor que le permita a Algoritmos y Mediciones Ambientales aumentar sus utilidades en un 15%...”*, propuesto por la propia empresa, se cumpliría totalmente según los supuestos y estimaciones presentadas. La utilidad adicional que se estimó para 2025, equivale a más del 100% de la utilidad registrada por la compañía en 2019 (año que se considera de referencia, pues los resultados de 2020 serán menores debido a los efectos de la pandemia).

Sumado a esto, el proyecto cuenta con un valor residual pues se espera que las inversiones contribuyan a seguir generando réditos permanentemente. Si el flujo de 2026 fuera 4% mayor a 2025, esto es de \$752 millones y se esperara una tasa de crecimiento de largo plazo conservadora de 4%, el valor residual alcanzaría los \$13.823 millones, lo que en valor presente es de \$8.044 millones.

Análisis de sensibilidad

Dentro del análisis de sensibilidad, primero se optó por revisar la rentabilidad de la estrategia propuesta, modificando el supuesto más sensible del modelo: los ingresos incrementales esperados.

De este modo se generaron seis nuevos escenarios: con ingresos 10% mayores a los indicados, 20% mayores, 30% mayores, 10% por debajo de lo proyectado, 20% menores y 30% menores. Al comparar el valor actual neto de cada uno de ellos se obtuvo:

	-30%	-20%	-10%	BASE	+10%	+20%	+30%
VAN	\$171	\$329	\$482	\$635	\$788	\$940	\$1.093

Tabla N°12: Análisis de sensibilidad variando ingresos

Esto indica que la proyección de flujos del Plan Estratégico soporta aquellas reducciones y aumentos en los ingresos esperados. El mismo cálculo determinó que con ingresos 40,6% menores a los ya indicados en el punto 1, la implementación del Plan Estratégico es económicamente indiferente; y por supuesto que reducciones más agresivas harían que no fuera conveniente llevarlo a cabo.

Una segunda variable estudiada fue el costo del Plan de marketing propuesto. En este caso se analizaron nuevamente seis escenarios: que los gastos excedieran en 10% los presentados en el punto 3, que fueran 25% mayores, 50% mayores, 10% menores a los indicados, 25% menores y 50% más bajos. El valor actual neto calculado para cada escenario fue:

	-50%	-25%	-10%	BASE	+10%	+25%	+50%
VAN	\$734	\$684	\$655	\$635	\$615	\$585	\$535

Tabla N°13: Análisis de sensibilidad variando costo Plan de marketing

Se observa una relación inversa entre el VAN y el monto de los gastos, consiguiéndose menores variaciones pese a mayores fluctuaciones simuladas. En todos los escenarios sigue siendo conveniente la implementación del Plan.

Por último, se plantearon escenarios donde el costo directo de los ingresos proyectados se determinan bajo distintas relaciones o porcentajes de los mismos. En un escenario optimista, se simuló que los costos directos serían equivalentes al 60% de los ingresos generados, en otro 65%, luego 70%, 75%, 80% y 85% en el más pesimista. El VAN calculado fue:

	60%	65%	70%	BASE	75%	80%	85%
VAN	\$1.244	\$977	\$709	\$635	\$442	\$170	\$-112

Tabla N°14: Análisis de sensibilidad variando porcentaje costos directos

Aquí también se observa una relación inversa, donde a mayores costos baja la conveniencia del proyecto. El caso extremo, donde cada nuevo servicio demande costos equivalentes al 85%, haría que el Plan Estratégico propuesto no fuera económicamente conveniente. Por esto, se hace especial hincapié en generar nuevos ingresos de forma eficiente, idealmente con gastos cercanos a los que actualmente la empresa produce, y controlando periódicamente este ratio.

CONCLUSIÓN

El Plan Estratégico propuesto para Algoritmos y Mediciones Ambientales para el periodo 2021-2025 es atractivo para alinear los esfuerzos de la compañía, crecer mediante objetivos claros y conseguir un aumento en sus utilidades.

Se analizó internamente la compañía, determinando como fortalezas la positiva evaluación que recibe de parte de sus clientes, una relación precio/calidad también valorada, además de un correcto asesoramiento durante la entrega de los servicios y una ligera estructura operacional.

Entre sus debilidades se estableció la menor trayectoria frente a sus principales competidores, el hecho de no contar con certificación ETFA en todos los parámetros de agua (lo que es visto también como una oportunidad); un bajo posicionamiento o conocimiento de marca en el mercado de mediciones en agua, ruido y suelo; plazos de entrega de informes o resultados criticados por los clientes; y un horario de atención telefónica restringido que no cubre las necesidades de los clientes.

Para establecer oportunidades y amenazas, se realizaron entrevistas exploratorias a diversos participantes del mercado y un estudio de mercado que analizó las necesidades declaradas por potenciales clientes de la compañía. Dentro de las oportunidades destaca un potencial de crecimiento en mediciones de agua que totaliza un mercado de más de \$100 mil millones al año, distinguirse de la competencia en el atributo Plazos de entrega, distinguirse en Conocimiento de marca, un nicho de mercado sin desarrollar o cubrir como son las mediciones ante contingencias ambientales, y fomentar el cross-selling aprovechando la amplia oferta de servicios que actualmente tiene Algoritmos y Mediciones Ambientales.

Dentro de las amenazas que la compañía debería tener en consideración para el mediano plazo, se encuentra el riesgo de perder su calificación ETFA, la permanente opción de nuevos entrantes al mercado con calificación ETFA, y una posible relajación de estándares medioambientales para acelerar el crecimiento económico.

Las propuestas de valor se basan en apoyar en compromisos regulatorios, facilitando mediciones de aire y agua siempre dentro de los plazos exigidos para el primer segmento; y asistir dentro de 24 horas a las empresas que requieran mediciones de aire y agua por contingencias ambientales. Para esto se requerirá ejecutar un plan de marketing desde el primer año, con publicidad en medios, Google Adwords, seminarios, webinars y casos de éxito; ampliar la capacidad de

análisis de agua en su laboratorio, lo que tomaría tres años en construcción y certificación; habilitar un laboratorio móvil para estar disponible ante contingencias ambientales, a ejecutarse durante el primer semestre de implementación; y habilitar a la brevedad un call-center disponible 24/7.

Mediante estas iniciativas y la implementación de las estrategias de distribución, comunicación, precios y el modelo de negocios detallado, la compañía aprovecharía las oportunidades descritas, enfrentaría las amenazas, mejoraría sus debilidades y se apoyaría en sus fortalezas.

El plan estratégico es factible económicamente, con un VAN de \$635 millones más valor residual a raíz de los supuestos detallados, TIR de 47%, resistiendo variaciones en parámetros relevantes como los ingresos, gasto del plan de marketing y porcentaje de los costos directos.

Dada la conveniencia económica, el resto de beneficios relacionados y la razonabilidad de los supuestos considerados, es que se recomienda a Algoritmos y Mediciones Ambientales implementar el Plan Estratégico propuesto para el periodo 2021-2025.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Drucker, Peter. *The Practice of Management*. Routledge, 1954/2012.

Hitt, M., Ireland, R. Duane, and Robert E. Hoskisson. *Administración estratégica: competitividad y conceptos de globalización*. Cengage Learning Editores, 2004.

Johnson, Gerry, and Kevan Scholes. *Dirección Estratégica - 5b* Edición*. Prentice Hall, 2001.

Kaplan, Robert S., and David Norton. *The execution premium: Integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas*. Deusto, 2008.

Kotler, Philip, and Kevin Lane Keller. *Dirección de Marketing*. Pearson Educación, 2009.

Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur. *Generación de modelos de negocio*. Grupo Planeta, 2011.

Stanton, William J., Michael J. Etzel, and Bruce J. Walker. *Fundamentos de Marketing*. McGraw-Hill, 2007.

Artículos

Anderson, J., James Narus, and Wouter Van Rossum. *Propuestas de valor para el cliente en los mercados de empresas*. Harvard Business Review, 2006.

Porter, Michael E. *Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia*. Harvard Business Review, 2008.

Memorias de Título y Proyectos de Fin de Carrera

Bustamante T., Claudia. "Factibilidad técnica, económica y estratégica de implementar una empresa dedicada a la comercialización de soluciones de almacenamiento y organización para el hogar." Magíster en Gestión y Dirección de Empresas, Universidad de Chile.

ANEXOS

ANEXO I: CUESTIONARIO

Datos del entrevistado

Empresa:

Rubro:

Cargo:

Recordación de marca

1. ¿Qué empresa de mediciones ambientales es la primera que recuerda?
2. ¿Qué otras empresas del rubro tiene en mente? Nombre todas las que pueda.
3. ¿Conoce a alguna de las empresas que ofrecen mediciones de calidad del aire?
Air Test Lab
Airón Ingeniería y Control Ambiental
Algoritmos y Mediciones Ambientales
Análisis y Mediciones Ambientales
CESMEC
SERCOAMB
SERPRAM
Servicios Mineros
SGS
4. ¿Conoce a alguna de las ETFA que realizan mediciones en fuentes fijas?
AEEG Emissions
Air Test Lab
Airón Ingeniería y Control Ambiental
Axis Tecnologías Ambientales
CESMEC
Ecolngen
JHG
Proterm
SERPRAM
SGS
5. ¿Conoce a alguna de las ETFA que realizan muestreo y análisis de agua?
AGQ
Algoritmos y Mediciones Ambientales
ALS Life Sciences

Aquagestión
Centro de Ecología Aplicada
CESMEC
DICTUC
Ecogestión Ambiental
ECOS OI
Ecotecnos
Enviromental Laboratory
Hidrolab
Laboratorio Anam
M&W Ambientales
Quimat
Quinta Ingeniería y Construcción
Sangüesa y Asociados
Sedimar
Segea
SGS
Silob Laboratorio
Sociedad ADL Diagnostic
Soprocet
UCN
Universidad de Concepción
Universidad Austral
Universidad de La Frontera
Universidad de Los Lagos
Viamed Technical.

6. ¿Conoce a alguna de las ETFA que ofrecen mediciones de ruido?

ACUSTEC
Algoritmos y Mediciones Ambientales
A&M
CESMEC
FISAM
Giro Consultores
SERCOAMB
SEMAM
Vibroacústica

7. ¿Conoce a alguna de las ETFA que realizan muestreo y análisis de suelo?

AGQ Chile
Algoritmos y Mediciones Ambientales
ALS Life Sciences
Andes Analytical Assay
AT-M Consultores

CESMEC
 DICTUC
 Ecogestión Ambiental
 Laboratorio Anam
 Silob Laboratorio
 UCN
 Universidad de Concepción

Atributos de decisión

8. Si usted tuviera que contratar servicios de mediciones ambientales, ¿cuáles serían las principales razones que motivarían su decisión? Por favor ordene según importancia.

Amplitud de la oferta de mediciones	
Asesoramiento	
Capacidades y formación de su personal, certificaciones	
Cercanía de la oficina o laboratorio	
Conveniencia del servicio (precio/calidad)	
Experiencia en el mercado	
Marcas de los equipos de mediciones	
Plazos de entrega de los resultados	
Postventa	
Realización de act. mediáticas (charlas)	

9. Si usted tuviera que contratar servicios de modelación ambiental, ¿cuáles serían las principales razones que motivarían su decisión? Por favor ordene según grado de importancia.

Amplitud de la oferta de modelaciones	
Asesoramiento	
Capacidades y formación del personal, certificaciones	
Cercanía de la oficina	
Conveniencia del servicio (precio/calidad)	
Experiencia en el mercado	
Plazos de entrega	
Postventa	

10. ¿Qué otros atributos considera importantes y no fueron mencionados previamente?

11. En su organización, ¿quién evalúa y decide la contratación de estos servicios?

Posicionamiento de marca

12. Para cada uno de los siguientes atributos, marque la empresa de mediciones que ud. crea que destaque.

	Algoritmos y	Bureau Veritas	SERPRAM	SGS	No lo sé
--	--------------	----------------	---------	-----	----------

	Mediciones Ambientales	/ CESMEC			
Amplitud de la oferta					
Asesoramiento					
Capacidades y formación de su personal, certificaciones					
Cercanía de oficinas					
Conveniencia del servicio (relación precio/calidad)					
Experiencia en el mercado					
Marcas de los equipos					
Plazos de entrega					
Postventa					
Realización de act. mediáticas					

Evaluación de clientes

13. ¿Ha contratado algún servicio a Algoritmos y Mediciones Ambientales?

14. Si la respuesta a la pregunta anterior fue positiva, la principal evaluación que hace del último servicio contratado es:

- a. Superó las expectativas
- b. Cumplió todo lo ofrecido
- c. Esperaba más
- d. No volvería a contratar

15. Las principales fortalezas fueron:

- a. Asesoramiento
- b. Conveniencia del servicio
- c. Plazo de entrega
- d. Postventa
- e. Su personal

16. Las principales debilidades fueron:

- a. Asesoramiento
- b. Conveniencia del servicio
- c. Plazo de entrega
- d. Postventa
- e. Su personal

ANEXO II: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

Paula Jerez, SEA Biobío

¿Todo proyecto en Chile pasa por el SEIA?

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19300) establece en su artículo 10 los proyectos o actividades que deben pasar por la evaluación ambiental.

¿Todo proyecto debe contener Línea Base ambiental?

No, se exige para las EIA.

¿Qué diferencia a una DIA de un EIA?

El artículo 11 de la Ley 19.300 define los efectos que, de producirse, hacen necesario realizar un Estudio de Impacto Ambiental.

Entiendo entonces que los Estudios de Impacto Ambiental llevan mucha información, ¿qué ocurre tras la evaluación?

El Servicio de Evaluación Ambiental puede emitir un RCA favorable, un rechazo o el proyecto puede ser desistido. Otorgada la RCA cuentan con 5 años para iniciar las obras.

¿Esa RCA le impone compromisos ambientales?

Si, el mandante queda con diferentes tipos de compromisos y es la Superintendencia la encargada de fiscalizar.

Katherine Núñez, Ingeniera ambiental en empresa consultora Solutos.

¿Es labor de las consultoras ambientales acompañar a las empresas en las elaboraciones de sus DIA y EIA?

Si, en nuestro caso hemos hecho muchas DIA y a la fecha solo dos EIA.

¿Sólo las EIA deben levantar mediciones y modelaciones en el lugar dónde se emplazarían los proyectos?

Las DIA también llevan estudios, que midan por ejemplo receptores que hayan cerca de un lugar, o modelaciones, pero si con menos detalles que una EIA.

¿Qué tipo de mediciones podrían verse en una DIA?

Por ejemplo estudios de ruido, donde se mide en terreno el ruido de fondo y luego se modela según la maquinaria que va a operar y según los valores proyectados, se determina si es necesario implementar o no medidas de control.

¿Las mediciones y modelaciones de ruido se concentran más para la fase de construcción que de la operación?

Exacto, pero igual va a depender de la tipología del proyecto.

Su empresa indica que ofrece mediciones de ruido, ¿esto es para proyectos que ingresarán a evaluación y para empresas que estén operando?

Todo va a depender de las RCA que obtengan y sus compromisos o exigencias. Ahí las empresas suelen buscar asesoría para dar cumplimiento, nosotros hacemos estudios de ruido, arqueología, emisiones atmosféricas.

¿Todas las unidades fiscalizables deben contratar ETFA para sus mediciones?

Tengo entendido que cada compromiso que queda en la RCA debe ser con ETFA. Hay veces donde los titulares no cargan sus RCA en la Superintendencia y así no las van a fiscalizar. No es automático, deberían informar cuando inician la construcción, la operación, pero no todos lo hacen.

¿Y ustedes son ETFA?

No, tenemos un experto que está calificado como ETFA.

En cuanto a modelaciones, ¿dirías que es un nicho con bajas barreras de entrada?

Yo creo que sí, si en la universidad aprendiste cierta base, teniendo el programa puedes hacer la modelación. No he visto que exijan a especialistas certificados, yo tengo una colega que hizo su tesis en modelaciones.

¿La inversión sería el software y bases de datos?

Sí, las bases de datos se deben comprar para cada proyecto. Nosotros hacemos modelaciones pero debemos salir a cotizar y comprar bases de datos. Se debe indicar la ubicación y ciertas características que se necesitan.

¿Y cuánto tardan en entregar esas bases?

Un par de días, entre una a dos semanas, no más.

Sé de modelaciones para emisiones de partículas al aire, y efectos en el agua, ¿hay otras modelaciones que esté olvidando?

Hemos modelado también para olores. Ahí debemos comprar las dos bases, para emisiones atmosféricas y para olores.

¿Existen además laboratorios que analicen muestras pero no hagan los levantamientos?

Claro, como la Universidad de Concepción. En nuestro caso, para análisis en ríos hemos contratado a CESMEC que cuentan además con sus propios laboratorios.

Y en ese caso, ¿cuánto tardan en entregar los informes?

Creo que eran 10 días hábiles.

¿Qué valoran de ese proveedor?

Que están certificados, en su caso por Bureau Veritas.

¿Qué atributos más valoras al cotizar?

El valor económico y que estén certificados.

¿Y con cuántos proveedores cuentas cuando realizan cotizaciones?

En un inicio creo que se cotizó a varios, incluida la UdeC y la Católica, y se trabajó inicialmente con CESMEC y hemos continuado. En Temuco también creo que se ha cotizado a la U. de la Frontera, lo ideal es que sea del mismo lugar porque con eso se bajan los costos.

Valentina Dellarossa, *Ingeniera en conservación de recursos naturales en empresa consultora Reyman asesorías y análisis ambientales.*

¿En su empresa realizan modelaciones ambientales?

Yo personalmente no, eso lo ve un ingeniero ambiental. Nosotros al levantar la necesidad en nuestro clientes subcontratamos el servicio.

¿Eso es porque no ven tan rentable el servicio?

No sé si no es rentable, pero hay costos involucrados como licencias o paquetes de datos.

¿Cómo hacen las licitaciones?, ¿existen proveedores en la zona sur de Chile?

Si hay proveedores locales. Nosotros solemos hacer llamados por LinkedIn y otras redes sociales, para conseguir cotizaciones a profesionales.

¿En qué rango de precios se mueve ese servicio?

Entre 1 y 3 millones, ahí incorpora el servicio mismo y el paquete de datos necesario.

¿Y cuánto tardan en entregar la modelación?

Usualmente unos 15 días.

¿Han realizado modelaciones para emisiones en agua?

No hemos visto. Si lógicamente otros estudios, donde se analizan varios parámetros, como sólidos disueltos, tecnología. Ahí igual contratamos los servicios.

¿Qué tipo de mediciones se realizan previo a las RCA?

Te pongo un ejemplo que estamos viendo actualmente. En extracción áridos, se deben hacer mediciones y estimaciones de los sedimentos que se irán por el río, o de las emisiones de material particulado.

¿Pero eso sería tras obtener la RCA?

Previo, porque se debe detallar el estado basal del ecosistema. Y claro, luego de la RCA se deben seguir monitoreando.

¿Los reportes que se exigen en las RCA tienen una frecuencia fija?

No, son frecuencias variables. Va a depender lo que indique la RCA, algunos pueden ser trimestrales, semestrales, etc.

¿Ustedes hacen mediciones?

La mayoría las subcontratamos, pero si hacemos de ruido. Es que casi todos los proyectos requieren estudios de ruido para la fase de construcción, y algunos también para la operación.

¿O sea de agua, suelo y aire las subcontratan?

Si, hay ocasiones donde tomamos las muestras y las llevamos a laboratorio.

¿Ustedes levantan las muestras?

A veces si, por ejemplo en suelo. Pero usualmente contratamos todo el servicio, va a depender del área donde sea el estudio, si hay profesionales o empresas que hagan los muestreos o no.

¿Eres quién lleva a cabo las cotizaciones y contrataciones?

Sólo veo flora y fauna, que son los factores bióticos. Yo cotizo pero el jefe toma las decisiones.

Y según tu conocimiento, ¿en qué factores basan sus decisiones?

Precio, que tengan certificados, y bueno como empresa preferimos a profesionales jóvenes o empresas chicas.

Christian Eltit, Gerente Comercial Algoritmos y Mediciones Ambientales

¿Cómo percibe la competitividad en los mercados de modelación atmosférica?

Años atrás una empresa española mapeó satelitalmente, en 72km x 72km todas las zonas importantes del país. Con alta tecnología redujeron drásticamente los precios y plazos de entrega. Esto le permitió a empresas consultoras contar con ese insumo y correr modelos también a bajo costo, lo que anuló la barrera de entrada que había en modelación.

¿Sus clientes son las empresas que realizan Gestión Ambiental?

No necesariamente, ese concepto es amplio y engloba hasta servicios de manejo de residuos peligrosos. En nuestro caso los clientes desarrollan DIA y EIA, las conocidas Consultoras.

¿Cómo es la relación que llevan con los clientes?, ¿tienen agentes de ventas?

Este negocio no opera con agentes de ventas, todo es muy especializado. Nosotros bajamos bases de datos públicas de la autoridad, por ejemplo se publican los grandes emisores de fuentes fijas (ETFA), mantenemos comunicación con los clientes y buscamos entablar relaciones con los restantes. Hacemos visitas para comprender la realidad de los clientes, porque es complejo para ellos tener que administrar sus compromisos ambientales. Si sale una resolución, la leemos y voy a hacer una presentación.

Entiendo eso para las emisiones de aire, ¿pero ¿qué otras mediciones son relevantes para ustedes?, ¿cómo llegan a esos otros clientes?

Agua, pero no hay un registro de ese tipo. Cuando les aprueban sus proyectos, les entregan la RCA con una serie de compromisos permanentes, entre ellos la Matriz agua (subterránea o superficial). Por ejemplo el DS90 para riego o el DS138, establece distintas mediciones con diferentes frecuencias, con una gran cantidad de parámetros. Eso puede complicar a las empresas, pero nosotros con nuestra experiencia le damos la tranquilidad de realizar un correcto seguimiento.

Para mediciones de ruido ha ocurrido que los clientes llegan a nosotros. El ente regulador limita el ingreso de nuevos competidores, ponen restricciones como contar con personal profesional que hoy escasea.

¿Qué características deben tener los inspectores?

Para ser inspector de ruido se pide ingeniería en sonido, acá tenemos 4 y es una carrera que se imparte cada vez menos.

Para ser inspector de aguas no se pide una carrera específica, pero si experiencia demostrable para ser autorizado por la SMA. Aquí juega un papel importante para la competitividad los recursos que tenga la empresa.

¿A nivel de capacidades e infraestructura?

Claro, contar con un laboratorio nos permite realizar internamente los análisis. La empresa ha invertido grandes recursos en esto, lógicamente no contamos con acreditación ETFA en todos los parámetros que son cientos, pero si en un gran porcentaje.

¿Qué áreas de negocio han mostrado alzas con respecto a años anteriores y cuáles se ven a la baja?

Modelación atmosférica va a la baja. Mediciones de ruido y fuentes fijas han crecido, también calidad del aire. Comparando 2019 con 2018, la empresa ha crecido un 10-12%.

¿Quién contrata el servicio de calidad del aire?

Es más masivo, todas las RCA con componente aire comprometen a las empresas hacer análisis del aire permanente. Además el Ministerio del Medio Ambiente tiene la red de estaciones y licita su administración, por períodos de 24 o 28 meses. Por ejemplo ahora estamos operando la red de Concepción.

¿Hay competidores con respaldo internacional?

El competidor más fuerte extranjero es Inerco, que es español.

Christian Canales, Especialista Sustentabilidad Ingeniería CDZ

¿Qué relevancia tienen las RCA?

La RCA es un instrumento ambiental que señala los compromisos del titular en las distintas etapas del proyecto con las variables ambientales y la comunidad (agua,

suelo, ruido, emisiones residuos, etc). Esta RCA es producto del trámite de una DIA o EIA.

¿Las empresas suelen apoyarse en consultoras para ese proceso?

De esos compromisos generados por la RCA del proyecto, aparecen inherentemente permisos sectoriales, los cuales se deben tramitar en los organismos públicos tales como Sernageomin, DGA, DOM, MINVU, etc. Por lo tanto, generalmente se contrata una empresa de servicio para ese ítem

¿Y para ese seguimiento ambiental también contratan externos?

El departamento de Sustentabilidad del titular lleva el seguimiento en terreno de los compromisos en las distintas etapas del proyecto y contrata servicios específicos para los informes de seguimiento ambiental tales como arqueológicos, hidrogeología, calidad del agua, etc. La periodicidad de estos informes aparece en la RCA (Semestrales, bianual, trimestrales, anual, etc.).

Vanessa Espinoza, jefa de Medio Ambiente en Pesquera Landes

¿Qué reportes relativos al medio ambiente deben realizar?

Reportamos mensualmente Riles y material particulado en el caso de las calderas.

¿Deben contratar a un ETFA para realizar aquellas mediciones?

Sí, en riles una ETFA nos hace el análisis de laboratorio. Por contrato debemos enviar a Essbio mensualmente (en una fecha aleatoria que ellos eligen), y luego Essbio le presenta los resultados a la autoridad (SSS en empresas sin RCA, a la SMA si tienen RCA). La ETFA demora 20 días corridos en entregar resultados.

¿Es local o de Santiago?

Es Anam de Santiago, acá no hay.

¿Qué costos promedio le significa este servicio?

El muestreo físico en planta, a la salida de la planta DAF (flotación aire disuelto) que hace el tratamiento del ril, tiene un costo de 4UF por muestra. El número de muestras mensual depende de los m³ que emanan de la planta según declaración. Luego el análisis de la muestra va a depender, hay 9 parámetros a medir y su costo por parámetro va de 0,5 a 3 UF c/u.

¿Y para material particulado?

Una ETFA de Concepción llamada Proterm, acá sólo hay una. El EFTA estudia directamente la fuente fija (chimenea de la caldera). Ellos demoran 25 días en teoría, pero en realidad bordean el mes y medio. Esos resultados se reportan a la SMA.

¿Con qué frecuencia realizan esa medición y qué costo tiene aproximado?

El análisis se hace una vez por año, y se exige que sea en el mes de peak de producción, en un día de proceso full. El costo anual es de CLP 3 millones aprox.

¿Cada cuánto cotizan y contratan estos servicios (ETFA)?, ¿qué factores tienen en consideración para su evaluación? y ¿quién toma la decisión final de contratación?

Para los de Riles en realidad no se cotiza, hay poca disponibilidad y se lleva más de 7 años con ANAM. Para el material particulado se cotiza anualmente.

El levantamiento de cotizaciones lo hace la jefatura de medio ambiente, ese dpto presenta opciones a la gerencia de operaciones y la decisión es en conjunto. Se consideran principalmente tres factores: Costo, certificación del EFTA, y disponibilidad para el mes peak en que necesitamos se hagan las muestras.

¿Realizan algún otro tipo de mediciones fuera de lo regulatorio?

Para olores realizamos mediciones de forma interna, porque aún no hay norma, pero lo hacemos como ensayo para cuando la norma emane. En el caso de ruidos, hacemos mediciones con Mutualidad, pues no generamos ruido al entorno que complique a las comunidades, por eso no se requieren estudios con ETFA.

Claudio Seguel, Gerente General de Algoritmos y Mediciones Ambientales

El mercado del muestreo y análisis de agua parece ser muy atractivo, ¿cómo lo han abordado?

Llevamos cerca de dos años ingresando, la certificación en los distintos parámetros exige estar acreditado por un ente, lo que tarda cerca de un año, y luego por la Superintendencia, cerca de otro año. Además de grandes inversiones, por lo que hoy cubrimos cerca del 30% de los parámetros, esperamos dentro del año recibir la certificación para otro 20%, y el restante 50% seguramente en 2022.

¿Eso responde a un acercamiento al sector minero?

Llevamos algunos años ingresando a ese rubro, los parámetros que no tenemos certificados debemos subcontratarlos lo que nos resta margen. Es de esperar que al tener el 100% la situación mejore, también estamos buscando ingresar al sector minero peruano.

¿El trámite en Perú también demora cerca de 2 años para conseguir la acreditación?

Es similar, pero por eso nosotros buscamos acreditación por organismo internacionales, no la INN, así ahorramos tiempo al buscar la certificación en otros países.

¿Qué destaca a SGS y Bureau Veritas?

SGS es empresa suiza, Bureau Veritas es francesa y la opinión pública les valora aquello, lo aprecian por su experiencia internacional y cierta sofisticación.

¿Cuál sería el sello distintivo de Algoritmos y Mediciones Ambientales?

Veo dos, tenemos un mejor tiempo de respuesta que la competencia, lo que es muy valorado por ejemplo ante contingencias, y nuestros estudios o análisis también son destacados, pues aportan más valor que una simple medición.

¿Hay clientes que recurran por servicios no mandatorios?

Es muy marginal, usualmente por contingencias como en Quintero, el incendio en un vertedero o reclamos de comunidades aledañas a ciertas faenas. Pese a lo marginal, acudimos lo más rápido posible a esos llamados pues nos permite entrar a trabajar con nuevos clientes, nos abre mercado.

¿Podría representar un nuevo nicho de mercado?

Recuerdo tres eventos relevantes en últimos cuatro años. Si bien es de una demanda muy irregular, dejan margen y permiten establecer nuevas relaciones comerciales.

¿Realizan SEO?

Sí, tenemos personal propio encargado de posicionamiento de marca y otros temas de marketing.

¿Realizan evaluaciones de sus servicios con clientes?

Sí, tenemos una persona encargada de evaluar nuestra calidad, realizar encuestas de satisfacción periódicamente. Evaluamos fundamentalmente la satisfacción del "tiempo y forma".

Realizando otras entrevistas, potenciales clientes han destacado la importancia de los plazos de entrega de los informes en las mediciones, ¿es un atributo clave en el servicio entregado?

Sí, usaré las mediciones en agua para el ejemplo. Es común que los resultados se entreguen entre dos semanas a un mes, desde tomada la muestra. Pero como hay parámetros que hoy subcontratamos, ha ocurrido que los laboratorios incumplen los plazos comprometidos, nosotros nos atrasamos con el mandante y a su vez ellos con el ente regulatorio.

¿Puede haber sanciones de por medio?

Podrían. Algunos clientes establecen traspaso de multas hacia nosotros si eso ocurriera, y nosotros hacemos lo mismo con los laboratorios contratados.

Entonces, ¿el plazo de entrega de los resultados es un atributo relevante para los clientes?

Sin duda, por eso nosotros buscamos destacarnos en ese ámbito. Cumplirle al cliente en tiempo y forma.

Realizando otras entrevistas, potenciales clientes han manifestado que el primer contacto con ustedes es un poco complicado, ¿cree relevante mejorar ese canal de contacto?

Nuestra página web tiene un formulario de contacto, que le remite los correos a nuestro Gerente Comercial. Es cierto que el teléfono queda sin ser atendido los

finde de semana o por las noches, y ahí podemos estar perdiendo contactos, más hoy que realizamos home-office por la pandemia que vivimos.

¿Cuántos colaboradores tienen contacto con un cliente en un proceso normal de trabajo?

Usualmente el cliente tiene contacto con el ingeniero a cargo y el respectivo jefe del área. Ante proyectos o clientes grandes, se podría sumar el respectivo Gerente Técnico o incluso el Gerente General.

La empresa cuenta con dos gerentes técnicos que se encargan de la entrega de los servicios, fiscalización y asesoría: Servicios ETFA y Otros servicios. Si hubiera necesidad de postventa la realiza el Gerente Técnico, el Gerente Comercial ve fundamentalmente la venta.