



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

**PLAN DE NEGOCIO PARA UNA PLANTA DE TRATAMIENTO
DE DESECHOS BIOLÓGICOS**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN GESTIÓN PARA LA GLOBALIZACIÓN

FELIPE SEBASTIAN GODOY VEGA

PROFESOR GUÍA:
ENRIQUE JOFRE ROJAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
CLAUDIO MORÁN OVALLE
LEONARDO VIDAL URIBE

SANTIAGO DE CHILE
2015



RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL GRADO
DE: Magíster en Gestión para la Globalización
POR: FELIPE GODOY VEGA
FECHA: 30 de marzo de 2015
PROFESOR GUÍA: Enrique Jofré Rojas

PLAN DE NEGOCIO PARA UNA PLANTA TRATAMIENTO DE DESECHOS BIOLÓGICOS

Esta tesis tiene como objetivo desarrollar un plan de negocios para una planta de tratamiento de desechos biológicos, considerando los servicios de retiro y transporte de estos residuos desde el generador hacia la planta de tratamiento. Tanto en Chile como en el resto de Sudamérica, existe una creciente demanda por este tipo de servicios.

El estudio incluye el análisis 115 licitaciones públicas, que permitirán entender el mercado chileno. Adicionalmente, se realizarán análisis FODA y PORTER (cinco fuerzas) para comprender con mayor claridad la industria relacionada a estos servicios. Lo anterior, permitirá obtener una estimación de mercado, una estrategia competitiva, y una planificación financiera. Este plan de negocio plantea el tratamiento de los residuos con ozono, usando el equipo NG-3000, el cual no somete a los operarios al riesgo de quemaduras, no emite contaminantes y no requiere de reactivos tóxicos.

En Chile, 14 empresas ofrecen estos servicios, la mayoría se encuentra en la zona centro, donde se concentra el 74% de la demanda. Siendo el menor precio, el cumplimiento de criterios técnicos y una mayor experiencia, las características más valoradas por los clientes.

Se plantea iniciar operaciones en la ciudad de San Francisco de Mostazal, y desde ahí, ofrecer servicios desde la región de Valparaíso hasta el Biobío. Donde se proyecta un mercado objetivo de 3,6 toneladas de desechos diarios. Asimismo, la internacionalización comenzará al quinto año de vida de la empresa, en la ciudad de Bogotá. Se recomienda implementar este plan de negocios, especialmente después de observar los resultados del análisis financiero, el cual muestra una VAN de 1.825 millones de pesos y una TIR del 29%, a una tasa de descuento del 15%.

Este proyecto presenta una gran oportunidad de negocio, tanto en Chile como en Colombia. Para una segunda etapa, se recomienda estudiar la posibilidad de expandir los servicios a zonas más extremas de Chile, así como hacia el resto de Colombia.

**EXECUTIVE SUMMARY OF THE THESIS TO OPT TO THE
DEGREE OF:** Global Master of Business Administration
BY: FELIPE GODOY VEGA
DATE: march 30. 2015
ADVISOR: Enrique Jofré Rojas

BUSINESS PLAN FOR BIOLOGICAL WASTE TREATMENT PLANT

This thesis aims to develop a business plan for a biological waste treatment plant, considering retirement services and waste transportation from the generator to the treatment plant. There is a growing demand for such services in Chile and other South American countries.

This study includes an analysis of 115 public bids that will allow understanding the Chilean market. Additionally, SWOT and Porter (five forces) analysis was performed to understand more clearly the industry related to these services. This will permit obtaining an estimate of market, a competitive strategy, and financial planning. This business plan poses the waste treatment with ozone, using the NG-3000, which does not expose workers to the burn risk, does not emit pollutants and requires no toxic reagents.

In Chile, 14 companies offer these services; most of them are located in the central Chilean area, where 74% of demand is concentrated. Being the lowest price, compliance with technical standards and greater experience, the characteristics most valued by customers.

It is proposed to start operations in the city of San Francisco de Mostazal, and from there, offering services from the region of Valparaíso to the Biobío. Where a target market of 3.6 tons of waste is projected. Likewise, internationalization begins the fifth year, in the city of Bogotá. It is recommended to implement this business plan, especially after seeing the results of financial analysis, which shows a NPV of 1,825 million of Chilean pesos and an IRR of 29%, with a discount rate of 15%.

This project presents a great business opportunity, both in Chile and Colombia. For the second stage, it is recommended to consider expanding services to more areas of Chile, as well as to the rest of Colombia.

DEDICATORIA

Dedicada a mi esposa Marcia, por su innegable apoyo, paciencia, comprensión y amor desde al primer día que decidimos unir nuestras vidas.

De igual manera a mi madre Eva, por estar siempre presente, especialmente en los momentos más importantes de mi vida.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA OPORTUNIDAD DE GLOBALIZACIÓN	3
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 General	3
1.4.2 Específicos	3
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	4
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE MERCADO	5
3.1 ANTECEDENTES DEL SECTOR	5
3.1.1 Situación en Chile y América Latina	5
3.1.2 Recomendaciones de la OCDE y Convenio de Basilea	6
3.1.3 Oferta	8
3.1.4 Demanda	11
3.2 ANÁLISIS FODA Y PORTER (CINCO FUERZAS)	13
3.2.1 FODA	13
3.2.2 PORTER (cinco fuerzas)	14
3.3 NECESIDAD Y OPORTUNIDAD	15
3.3.1 Aumento de la demanda por cumplimiento de la normativa y crecimiento poblacional	15
3.3.2 Aumento de la demanda por el crecimiento de la economía	17
3.3.3 Tendencias en el tratamiento de desechos	18
3.4 ESTIMACIÓN DE MERCADO	20
3.5 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO	21
CAPÍTULO 4 PROPUESTA DEL NEGOCIO	21
4.1 SERVICIOS OFRECIDOS	21
4.1.1 Retiro y transporte de residuos biológicos	21
4.1.2 Eliminación de residuos biológicos	22
4.2 PROPUESTA DE VALOR	22
4.3 ESTRATEGIA COMPETITIVA	24
4.4 MODELO DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS	25
4.4.1 Segmento de instituciones de salud pública	26
4.4.2 Segmento de instituciones privadas de alta complejidad	26
4.4.3 Segmento de instituciones privadas de mediana y baja complejidad	26
4.4.4 Promoción y canales de distribución	27
4.5 PLAN DE OPERACIONES	27
4.5.1 Etapas del procesamiento	27
4.5.2 Infraestructura física necesaria	29
4.5.3 Insumos, suministros y Proveedores	30
4.5.4 Autoridad sanitaria	30
4.6 ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS	31
4.7 ESTRATEGIA DE INTERNACIONALIZACIÓN	32
4.7.1 Elección del país para la expansión internacional	33
4.7.2 Situación actual del manejo de residuos biológicos en Colombia	40
4.7.3 Inicio de operaciones el Colombia	42
CAPÍTULO 5 PLANIFICACIÓN FINANCIERA	42
5.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS	43

5.1.1	<i>Inversión inicial y puesta en marcha</i>	43
5.1.2	<i>Costos Fijos</i>	44
5.1.3	<i>Costos Variables</i>	45
5.2	ESTIMACIÓN DE INGRESOS Y DEPRECIACIÓN ACUMULADA	45
5.3	RESULTADOS	47
5.4	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	48
5.4.1	<i>VAN y TIR</i>	48
5.4.2	<i>Análisis de sensibilidad</i>	49
5.4.3	<i>Financiamiento</i>	49
CAPÍTULO 6 IMPLEMENTACIÓN		50
6.1	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	50
CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES		53
BIBLIOGRAFÍA		54
ANEXOS		58
	ANEXO A: EJEMPLO DE ACUERDO ENTRE DOS EMPRESAS	58
	ANEXO B: EJEMPLO DE ACTA DE ADQUISICIÓN DE SERVICIOS	59
	ANEXO C: PORTAL CHILECOMPRAS.CL	60
	ANEXO D: DECRETO Nº6 REAS	61
	ANEXO E: PROPUESTA OZONATOR NG-3000	66

Índice de Tablas

TABLA 1: TOTAL DE CAMAS Y DESECHOS GENERADOS EN CHILE POR REGIÓN	5
TABLA 2: RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO A UTILIZAR SEGÚN TIPO DE DESECHO	7
TABLA 3: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN	7
TABLA 4: LISTADO DE EMPRESAS QUE COMPONEN LA OFERTA Y LOS DIFERENTES SERVICIOS QUE ESTAS OFRECEN.....	9
TABLA 5: VALORES POR KILO DE RETIRO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES OFERTADOS Y ADJUDICADOS EN 73 LICITACIONES PÚBLICAS EN EL AÑO 2014 (DISPONIBLES EN WWW.CHILECOMPRAS.CL), (CIFRAS EN PESOS CHILENOS)	11
TABLA 6: CRITERIOS CONSIDERADOS EN LAS LICITACIONES ESTUDIADAS Y SU VALORIZACIÓN (DISPONIBLES EN WWW.CHILECOMPRAS.CL).....	13
TABLA 7: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICOS GENERADOS EN CHILE.....	16
TABLA 8: GENERACIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICOS Y PIB PER CAPITA EN TRES PAÍSES DESARROLLADOS (15, 16, 17, 18).....	17
TABLA 9: PROYECCIÓN DEL PIB (19).....	18
TABLA 10: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS NG-3000	23
TABLA 11: CRITERIOS MÁS VALORADOS	25
TABLA 12: POBLACIÓN EN LOS PAÍSES SUDAMERICANOS (25).....	33
TABLA 13: FACTORES POLÍTICOS (26 Y 27).....	34
TABLA 14: FACTOR ECONÓMICOS (15)	35
TABLA 15: PUNTAJES DEL ANÁLISIS HOFSTEDE	37
TABLA 16: FACTORES SOCIOCULTURALES (31 Y 32).....	38
TABLA 17: FACTORES DE MERCADO (25, 33 Y 34).....	38
TABLA 18: PORCENTAJE ASIGNADO A CADA CRITERIO.....	39
TABLA 19: RESULTADOS POR CRITERIO Y NOTA FINAL	39
TABLA 20: ANÁLISIS DE CIUDADES COLOMBIANAS (37 Y 38).....	40
TABLA 21: EMPRESA QUE OFRECEN SERVICIOS DE INCINERACIÓN EN COLOMBIA (30).....	41
TABLA 22: INVERSIÓN ACTIVOS FIJOS	43
TABLA 23: OTRAS INVERSIONES	43
TABLA 24: COSTOS FIJOS ESTIMADOS	44
TABLA 25: COSTOS VARIABLES	45
TABLA 26: INGRESOS CHILE	46
TABLA 27: INGRESOS COLOMBIA.....	46
TABLA 28: FLUJO DE CAJA	47
TABLA 29: VAN Y TIR	48
TABLA 30: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	49
TABLA 31: CARTA GANTT PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE OPERACIONES	52

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1: PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN Y ADJUDICACIÓN DE PROVEEDORES EN 73 LICITACIONES PÚBLICAS PARA EL RETIRO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS HOSPITALARIOS, AÑO 2014.....	10
GRÁFICO 2: CANTIDAD TOTAL DE HOSPITALES PÚBLICOS Y CLÍNICAS PRIVADAS EN CHILE (13 Y 14).....	11
GRÁFICO 3: ESTIMACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA A PARTIR DEL PROYECTADO AUMENTO POBLACIONAL, CHILE.....	17
GRÁFICO 5: ESTIMACIÓN DE MERCADO (VALORES EN KILOS POR DÍA).....	20
GRÁFICO 6: DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES DE LA EMPRESA.....	29
GRÁFICO 7: LA EMPRESA Y LOS INVOLUCRADOS EN LAS OPERACIONES.....	31
GRÁFICO 8: ORGANIGRAMA.....	32
GRÁFICO 9: CHILE COMPARADO CON COLOMBIA (32).....	36
GRÁFICO 10: CHILE COMPARADO CON BRASIL (32).....	36
GRÁFICO 11: CHILE COMPARADO CON PERÚ (32).....	37

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: EQUIPO NG-3000.....	23
ILUSTRACIÓN 2: EQUIPO NG-3000, DIMENSIONES.....	24
ILUSTRACIÓN 3: EJEMPLO DE PLANO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS.....	30

Capítulo 1 Introducción

Todo establecimiento que lleve a cabo procesos relacionados con el pronóstico, tratamiento, diagnóstico, rehabilitación y/o prevención de salud, genera desechos a partir de dichas actividades de atención sanitaria, de los cuales aproximadamente 70% - 80% corresponden a desechos asimilables a domiciliario, 20% - 25% se considera material infeccioso (contaminado con sangre, fluidos corporales ó cepas de agentes infecciosos), y el 5% restante se clasifica como desechos químicos. (1 y 2).

Los desechos infecciosos (20% - 25% de los desechos hospitalarios) son considerados de alta peligrosidad por el potencial riesgo que poseen. Su disposición inadecuada puede provocar no solo infecciones graves en la población, sino que además contaminación ambiental. Por esta razón, antes de su eliminación final, este tipo de desecho debe ser tratado para eliminar todo riesgo biológico potencial que este posea. En la actualidad existen variadas alternativas para el tratamiento de estos desechos, estas metodologías de tratamiento se pueden agrupar en dos grandes grupos: tratamientos físicos y tratamientos químicos. Tanto en Chile como en el resto de Sudamérica la mayoría de los desechos infecciosos recibe tratamientos físicos (calor y presión), antes de su eliminación final en un vertedero.

Con el ánimo de mejorar las condiciones de salud de la población, incrementando la calidad de vida, además de cumplir con los convenios y/o recomendaciones de organizaciones internacionales tales como El Convenio de Basilea y OCDE, los países de sudamericanos han comenzado a incrementar su preocupación por la adecuada disposición de sus desechos biológicos. En este sentido, varios de los países de la región cuentan con normativas que regulan el manejo, tratamiento y eliminación de estos residuos.

1.1 Descripción del Negocio

El negocio estará constituido por una empresa que ofrecerá los servicios de retiro, transporte y eliminación de residuos biológicos (catalogados como residuos especiales según el decreto Nº 6 REAS "Residuos de Establecimientos de Atención de Salud"), producidos en los establecimientos de salud a partir de los diferentes procesos de atención de pacientes. Para llevar a cabo este proceso, la empresa contará con una sucursal inicial en la sexta región de Chile y desde ahí podrá ofrecer los servicios mencionados a las diferentes ciudades del país, enfocándose principalmente en el mercado de hospitales, clínicas, laboratorios, centros de diálisis, centros dentales, u otros centros de salud localizados entre las regiones de Valparaíso y del Biobío, donde se genera el 74% de los desechos a nivel nacional. En una segunda etapa la empresa planea expandirse a la ciudad de Bogotá (Colombia).

1.2 Justificación de Proyecto

El correcto manejo de los residuos biológicos es una preocupación constante en los países de Sudamérica, esto se debe principalmente a la creciente conciencia respecto a los riesgos significativos para la salud de las personas que pueden provocar estos desechos, cuando su manejo es realizado inadecuadamente. A pesar de que en la actualidad existen varias normativas en la región que regulan el manejo de estos residuos, aun hay recintos que llevan a cabo el proceso de transporte y eliminación al margen de la ley, realizando el transporte en vehículos inapropiados y eliminando los desperdicios en quemas ilegales, entre otros ejemplos. Lo anterior, se encuentra directamente relacionado con la falta de fiscalización, la intención de ahorrar costos, el desconocimiento de las normativas vigentes y/o la falta de oferta para realizar el proceso de transporte y eliminación de acuerdo a lo establecido en la ley. Esta situación abre grandes posibilidades en este mercado, con la intención de ofrecer una solución sostenible a esta necesidad, considerando que existe una mayor preocupación por el cumplimiento de las leyes vigentes, la calidad en los servicios de salud y la prevención de enfermedades. Además, al tomar en cuenta el constante crecimiento de la población, tanto en Chile como en otros países de la región, es posible proyectar el aumento de las necesidades de salud por parte de la población y como consecuencia la mayor generación de residuos asociados a dichas necesidades.

Aun cuando, hay varias compañías que se dedican a transportar desechos especiales, en la actualidad existen pocas empresa en Chile que lleven a cabo el proceso de eliminación de dichos desechos, situación probablemente debida al alto costo de inversión y al rechazo de las comunidades ante la instalación de incineradores. Esto ha provocado que las empresas que transportan los desechos, deban comprar los servicios de disposición y eliminación final a una de las compañías que realizan este proceso. En este sentido, una de las propuestas de valor de este plan de negocio es instalar una planta de tratamiento de residuos biológicos y competir dentro de un mercado donde no existe un gran número de competidores. Esta propuesta contempla ofrecer el retiro, traslado y eliminación de desechos biológicos producidos en los recintos de salud, considerando como mercado principal a los centros asistenciales de la zona centro – sur de Chile, donde se concentra aproximadamente el 74% de la demanda.

Además, esta empresa ofrecerá a los clientes que lo deseen la posibilidad de capacitar a su personal respecto a la adecuada disposición transitoria (en el recinto de salud) de los diferentes tipos de desechos. Dicha capacitación estará estrechamente relacionada con la normativa de calidad vigente que los establecimientos de salud deben cumplir para acreditarse según el Decreto Supremo N 15 del 2007, del Ministerio de Salud.

1.3 Justificación de la Oportunidad de Globalización

Según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), la industria ambiental, la cual se encarga de la gestión de los desechos, crece con mayor rapidez en los países en desarrollo. En 1995, menos del 10% de este mercado era controlado por los países emergentes, porcentaje que se calcula ha sobrepasado el 15% en el siglo XXI. Esto permite comprender el crecimiento de este sector en los mencionados países en desarrollo.

Este plan de negocios contempla la expansión de operaciones hacia otros países en desarrollo de Sudamérica, aprovechando las ventajas idiomáticas, la experiencia adquirida en Chile y los tratados internacionales vigentes. Además, la situación actual en el resto de Sudamérica, respecto al manejo de residuos biológicos, no es tecnológicamente más avanzada que en Chile. Por otro lado, las normativas, de los países sudamericanos, que regulan el manejo de estos desechos, poseen un grado de similitud, desde que todos los países de la región están suscritos al convenio de Basilea.

Por consiguiente, ofrecer los servicios contemplados en este plan de negocios permitiría satisfacer una demanda existente y creciente, considerando además las oportunidades que poseen los países emergentes de la región a la hora de iniciar negocios.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Realizar un plan de negocio para una planta de tratamiento de desechos biológicos, que ofrezca además los servicios de retiro y traslado de estos residuos hacia una planta de tratamiento.

1.4.2 Específicos

- Estudiar la normativa vigente respecto a residuos biológicos, su almacenamiento, retiro y tratamiento.
- Llevar a cabo un estudio del mercado del retiro, transporte y tratamiento de residuos biológicos en Chile.
- Analizar la competencia actualmente existente y las empresas que demandan de estos servicios.
- Realizar un estudio que permita comprender las operaciones y el financiamiento necesario para la instalación de una planta de tratamiento de desechos biológicos.

- Analizar el recurso humano necesario para el funcionamiento de la planta de tratamiento de desechos biológicos y el traslado de los residuos hacia la planta.
- Evaluar las opciones de expandir el negocio hacia Sudamérica.

Capítulo 2 Metodología

Con el objetivo de comprender el mercado de servicios relacionados con el retiro, transporte y eliminación de residuos biológicos, se realizará un análisis de mercado, que permita entender la situación actual en Chile. En este sentido, se analizará la oferta, a través de la investigación de los tipos de servicios que ofrecen las empresas que participan en este mercado, y la demanda, mediante el análisis de 115 licitaciones públicas realizadas durante el 2014. Las cuales permitirán comprender los diversos criterios que son considerados por los recintos de salud que requieren contratar de este tipo de servicio, así como los porcentajes de participación y adjudicación de cada empresa, junto con los precios ofrecidos.

Adicionalmente, se realizarán un análisis FODA que permitirá entender las características internas y externas de la futura empresa y un estudio PORTER (cinco fuerzas) que ayudará a comprender las particularidades de la industria de servicios de retiro, transporte y eliminación de residuos biológicos en Chile. Del mismo modo, se revisarán las recomendaciones de organismos internacionales como la OCDE y el convenio de Basilea.

Luego, se estudiarán algunas necesidades y oportunidades junto a proyecciones de crecimiento de la industria, que permitan conocer las tendencias del mercado. Igualmente, se examinarán los métodos actualmente usados en el tratamiento de residuos biológicos.

Una vez comprendido estos aspectos, se realizará una estimación de mercado y se diseñará una estrategia competitiva, considerando precio a cobrar, propuesta de valor, modelo de comercialización y venta, plan de operaciones, organización y recursos humanos e internacionalización de la empresa. Para este último contenido, se estudiarán todos los países de la región y se seleccionará el mejor mercado para la expansión internacional de la empresa.

Posteriormente, se desarrollará una planificación financiera, que permita evaluar la factibilidad económica y conveniencia de este plan de negocio. Para dicha evaluación se considerarán los valores de compra y transporte del equipo OZONATOR NG-3000, los cuales fueron informados el 24 de noviembre

del 2014 por Ralph A. Sheldrick, Director of International Sales and Marketing de la empresa Canadiense OZONATOR INDUSTRIES (Anexo E).

Finalmente, se estudiará la implementación requerida que permita entender todas las etapas necesarias para iniciar operaciones y vender los servicios, considerando los recursos humanos, operativos, y económicos para este proyecto.

Capítulo 3 Análisis de Mercado

3.1 Antecedentes del Sector

3.1.1 Situación en Chile y América Latina

En Chile, la cantidad de residuos biológicos generados en instalaciones hospitalarias es aproximadamente 0,7 kg por día por cama (0,7 kg/día/cama) (2 y 3). Si consideramos que la cantidad de camas a nivel nacional el año 2011 eran 34.829, podemos estimar que la cantidad total de residuos biológicos generados en el país es alrededor de 24 toneladas diarias (ver tabla 1). De los cuales el 74% es producido entre las regiones de Valparaíso y Biobío.

Tabla 1: Total de camas y desechos generados en Chile por región

Regiones de Chile	Camas (sector público y privado)	Desechos por región por día (kg)
De Arica y Parinacota	360	252
De Tarapacá	444	311
De Antofagasta	1350	945
De Atacama	568	398
De Coquimbo	962	673
De Valparaiso	4239	2967
Región Metropolitana	14796	10357
Del Libertador Bernardo O´Higgins	1045	732
Del Maule	1571	1100
Del Biobío	4119	2883
De La Araucania	2312	1618
De Los Ríos	1512	1058
De Los Lagos	995	697
De Aisén del General Carlos Ibañes del Campo	262	183
De Magallanes y de la Antártica Chilena	294	206
Total	34829	24380

Fuente: Ministerio de Salud (Chile)

Actualmente, los recintos de salud en Chile tienen la posibilidad de eliminar en sus dependencias los residuos biológicos ó contratar los servicios de otra empresa para el transporte, tratamiento y eliminación final. Lo anterior se encuentra regulado bajo el "Decreto Supremo N°298/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos", y el "Decreto N° 6 Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS)".

En la mayoría de los países Latinoamericanos, incluyendo Chile, los residuos hospitalarios son retirados en vehículos motorizados, que en algunos casos no cumplen con las condiciones apropiadas para estos efectos (4). A modo de diagnóstico, podemos decir que las condiciones para el traslado, tratamiento y disposición final de residuos biológicos es ineficiente en gran parte de América Latina, ya que las normativas en la mayoría de estos países son antiguas y desactualizadas respecto a la vanguardia de estas metodologías a nivel mundial (4).

Tanto en Chile como en el resto de los países de la región, existen recintos de salud que llevan a cabo el tratamiento de los residuos biológicos en las mismas instalaciones. Es así, como gran parte de estos centros de salud poseen salas con autoclaves ó incineradores para tratar sus desechos biopeligrosos (4). En muchas ocasiones, estos incineradores han sido sobredimensionados, además de necesitar una inversión inicial importante, mantenimiento costoso y en muchos casos no cumplen con mínimos requisitos de las respectivas regulaciones ambientales de cada país (4).

3.1.2 Recomendaciones de la OCDE y Convenio de Basilea

La "Guidance Manual for the Implementation of the OECD Recommendation C(2004)100 on Environmentally Sound Management (ESM) of Waste" indica que para el manejo de los residuos biológicos, los países OCDE deberían seguir la "Technical guidelines for the environmentally sound management of biomedical and healthcare waste (Y1; Y3). Basel Convention, 2002". Esta guía establece recomendaciones en relación al tipo de tratamiento que se debe aplicar según características de los desechos biológicos (tabla 2), además de entregar información respecto a las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de tratamiento y disposición (tabla 3).

Tabla 2: Recomendaciones de tratamiento a utilizar según tipo de desecho

Tipos de tratamiento de desechos	Gas	Líquido	Sólido
Térmico	Posible	Recomendado	Recomendado
Químico	Apropiado	Apropiado	a/
Irradiación	B/	B/	b/
Incineración	Apropiado	C/	Recomendado
Filtrado	Recomendado	Posible	No aplicable

a/ No es factible para desechos combinados.

b/ Sólo para pequeños volúmenes de desechos.

c/ Recomendados si el valor calórico es suficientemente alto como para alcanzar una temperatura suficientemente elevada.

Fuente: Convención de Basilea

Tabla 3: Ventajas y desventajas de los diferentes métodos de tratamiento y disposición

Métodos de tratamiento y eliminación	Ventajas	Inconvenientes
Incineración pirolítica/ Incineración en dos etapas con eficiente limpieza con gases	Muy alta eficiencia de la desinfección; adecuada para todos los desechos infecciosos y la mayor parte de los desechos farmacéuticos y químicos.	Temperatura de incineración de más de 800° C, destrucción de ciclotóxicos; costos relativamente altos de inversión y operación. Debe realizarse un manejo prudente de los residuos de la incineración (por ejemplo cenizas acumuladas en el fondo, cenizas voladoras), porque pueden presentar características peligrosas.
Incineración en cámara única con reducción de polvo	Buena eficiencia de desinfección; drástica reducción del peso y volumen de los desechos; los residuos pueden eliminarse en un vertedero; no se requieren operadores altamente calificados; costos de inversión y operación relativamente bajos.	Generación de considerables emisiones de contaminantes atmosféricos y eliminación periódica de sedimentos y hollín; si la temperatura es inferior a 800° C, es ineficiente en cuanto a la destrucción de sustancias químicas y drogas resistentes a la temperatura, como las citotóxicas.
Incinerador de tambor o ladrillos	Reducción del peso y volumen de los desechos; los residuos pueden eliminarse en un vertedero; no se requieren operadores altamente calificados; muy bajos costos de inversión y operación.	Los microorganismos se destruyen sólo en un 99%; muchas sustancias químicas y farmacéuticas no se destruyen completamente; emisiones en gran escala de humo negro, cenizas voladoras y gases tóxicos de combustión. Sólo puede usarse excepcionalmente para la eliminación de desechos infecciosos en determinadas circunstancias fuera de zonas urbanas (por ejemplo cuando no se dispone de ningún otro método de tratamiento en una situación de emergencia como la de brotes agudos de enfermedades transmisibles).

Métodos de tratamiento y eliminación	Ventajas	Inconvenientes
Desinfección química	Desinfección eficiente en condiciones operativas adecuadas con desechos especiales; costosa si los desinfectantes químicos son caros.	Se requieren técnicos altamente calificados para la realización del proceso; utilización de sustancias peligrosas que requieren medidas generales de seguridad; inadecuado para desechos farmacéuticos, químicos y para la mayor parte de los tipos de desechos infecciosos (desechos sólidos combinados).
Tratamiento con humedad y temperatura en autoclave	Racional desde el punto de vista ambiental; costos de inversión y operación relativamente bajos. Adecuado para desechos infecciosos y microbiológicos.	Las desmenuzadoras están expuestas a muchas fallas y mal funcionamiento; su operación requiere técnicos calificados; inadecuadas para desechos farmacéuticos y químicos o desechos que no sean de fácil penetración por el vapor; sin desmenuzamiento u otros métodos de destrucción, aunque inadecuado para desechos anatómicos.
Irradiación en microondas	Adecuada eficiencia en cuanto a desinfección en condiciones operativas apropiadas; ambientalmente racional.	Altos costos de inversión y operación; posibles problemas de operación y mantenimiento; sólo para desechos infecciosos húmedos o desechos infecciosos con alto contenido de agua.
Encapsulado (por ejemplo con hormigón o yeso)	Simple y segura; bajo costo.	Sólo para material lacerante.
Vertederos de diseño especial	Segura si se restringe el acceso y se limita la infiltración natural.	Segura si se limita el acceso al sitio y no existe riesgo de contaminación del agua.

Fuente: Convención de Basilea

En Chile, la incineración es ampliamente usada por la mayoría de las compañías que tratan desechos hospitalarios, aun cuando otras empresas utilizan autoclaves o tecnología basada en microondas. En el punto 3.3.3 se analizarán los mecanismos para la esterilización y se estudiarán las tendencias en el tratamiento de desechos.

3.1.3 Oferta

La oferta en Chile está conformada por 14 empresas ubicadas en distintas regiones del país, que ofrecen desde el transporte de los residuos biológicos de un centro de salud hacia el lugar de tratamiento, hasta la eliminación final de estos desechos, pasando por la venta de contenedores de basura (ó reemplazo de estos) y el ofrecimiento de capacitaciones respecto al adecuado manejo de residuos hospitalarios.

Actualmente, en Chile no hay un número importante de proveedores de servicio de tratamiento y/o eliminación final de los desechos biológicos, sin embargo, las 14 empresas ofrecen el servicio de traslado de estos desechos. Por esta razón, las compañías que solo realizan el traslado de los residuos hospitalarios, deben comprar el servicio de eliminación final a las empresas que están autorizadas para estos procesos. Un ejemplo de este tipo de convenios se muestra en el Anexo A.

Las empresas y los servicios que estas ofrecen se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 4: Listado de empresas que componen la oferta y los diferentes servicios que estas ofrecen

Tipos de servicios ofrecidos					
Nombre de la empresa	Transporte	Eliminación	Reemplazo de contenedores	Capacitaciones	Ubicación
DelPilar LTDA	X		X	X	Región Metropolitana
Medical Waste Management Chile LTDA	X		X		Región Metropolitana
Procesos Sanitarios S.A.	X	X	X	X	Región Metropolitana
Transmedica	X		X		Región Metropolitana
Zubimed	X	X	X		Región Metropolitana
STU LTDA	X	X	X	X	Región Metropolitana
Preslex	X	X	X		Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Ambiental Sur	X		X		Región de Los Ríos
Ecosolución	X	X	X		Región de Los Ríos
Prevensur	X	X	X	X	Región de la Araucanía
Anfibio	X		X		Región de Coquimbo
Biocarrier	X		X	X	Región de Coquimbo
Bio-residuos	X		X		Región de Arica y Parinacota
Indeclin LTDA	X	X	X		Región de Antofagasta

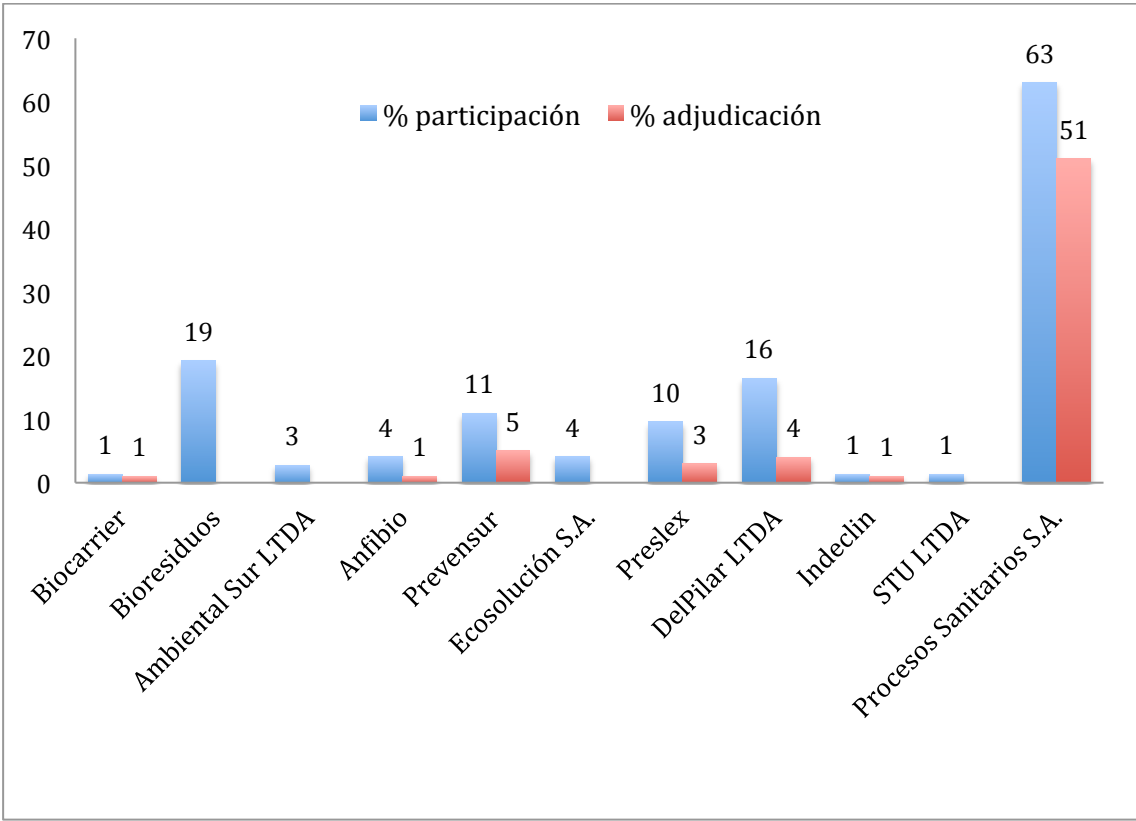
Fuente: ChileProveedores y sitio web de cada empresa

Como se observa en la tabla anterior, las catorce empresas existentes en el mercado nacional ofrecen el servicio de transporte de residuos biológicos y reemplazo de contenedores de basura, pero solo seis de ellas llevan a cabo la eliminación final de estos desechos. En términos generales, estas empresas ofrecen sus servicios en la región en la que se ubica su casa matriz y las 4 a 10 regiones mas cercanas, siendo "Procesos Sanitarios S.A." la única que abarca todo el territorio continental. Esto involucra el traslado de los desechos desde una región a otra.

Para comprender con mayor profundidad la oferta actual en Chile, se analizaron 73 licitaciones públicas (error: 7%, intervalo de confianza: 95%) de las 115 disponibles en el portal www.mercadopublico.cl asociadas a la categoría "residuos especiales" para el año 2014.

De las 73 licitaciones analizadas, la empresa Procesos Sanitarios S.A. tuvo el mayor porcentaje de participación (63%) y adjudicación (51%). La mayoría de las empresas no se adjudicó mas allá del 5% de las ofertas públicas. Además, se observó que el 34% de las licitaciones aun no habían sido adjudicadas al 30 de noviembre del 2014. De estas, el 8% fueron declaradas desiertas, en su mayoría, por ofertas no acordes con lo solicitado en las bases de la licitación.

Gráfico 1: Porcentajes de participación y adjudicación de proveedores en 73 licitaciones públicas para el retiro y eliminación de residuos hospitalarios, año 2014.



Fuente: ChileCompra

Las 73 licitaciones recibieron un total de 175 ofertas. Los precios ofrecidos por kilo de residuo retirado y eliminado estuvieron entre \$769 y \$8.890. Además, el promedio de este grupo es \$1.711. Dentro de las licitaciones adjudicadas es posible observar un valor promedio por kilo de \$1.351, siendo el precio ofertado y adjudicado más frecuente \$1.200. Todos los precios no incluyen IVA.

Tabla 5: Valores por kilo de retiro y eliminación de residuos especiales ofertados y adjudicados en 73 licitaciones públicas en el año 2014 (disponibles en www.chilecompras.cl), (cifras en pesos chilenos)

	Ofertas Realizadas (175)	Ofertas Adjudicadas (48)
Moda (sin IVA)	\$1.200	\$1.200
Promedio (sin IVA)	\$1.711	\$1.351
Max (sin IVA)	\$8.890	\$2.500
Min (sin IVA)	\$769	\$900

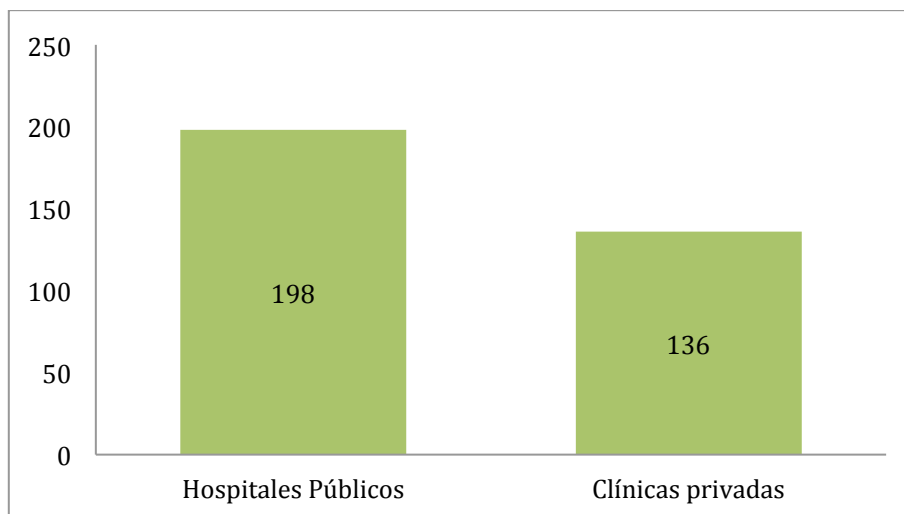
Fuente: ChileCompra

3.1.4 Demanda

La demanda está compuesta por todos los recintos de salud que externalizan sus necesidades de transporte y eliminación final de desechos biológicos, y las empresas que ofrecen solo el transporte de los residuos, pero no la eliminación. Dentro de los recintos de salud mencionados, encontramos: hospitales públicos y privados, laboratorios clínicos, centros de diálisis, clínicas estéticas, consultorios, centros médicos, tomas de muestra, etc. Como fue mencionado anteriormente, aproximadamente el 74% de la demanda se ubica entre las regiones de Valparaíso y del Biobío.

En Chile existen aproximadamente 2.600 recintos de salud, tanto públicos como privados, de los cuales 2.446 son establecimientos públicos (13 y 14). De todos los establecimientos de salud, los hospitales públicos y las clínicas privadas son los mayores generadores de residuos.

Gráfico 2: Cantidad total de hospitales públicos y clínicas privadas en Chile (13 y 14).



Fuente: Instituto nacional de estadística y Ministerio de Salud de Chile

Dentro de las 73 licitaciones públicas analizadas, se observó que las instituciones que presentan la licitación (hospitales, centros de salud familiar, etc.), evalúan diversos criterios que son considerados en la adjudicación, los criterios consignados por las instituciones son definidos por cada recinto de salud, y su variedad es extremadamente alta. En las 73 ofertas públicas se observaron más de 100 criterios, tales como: precio, cantidad de vehículos, presencia regional, documentos presentados, cumplimiento de plazos, etc. Estos criterios deben ser demostrados por los oferentes en el momento de realizar la oferta. Para un mejor análisis y entendimiento de este aspecto, los criterios fueron agrupados de la siguiente manera:

Precio: La institución valora un menor precio por kilo de residuo retirado y eliminado.

Criterios técnicos: Bajo este criterio, la institución valora aspecto como: autorización sanitaria vigente, cantidad de vehículos para realizar el transporte de residuos, características de los contenedores de basura, etc.

Experiencia: Bajo este criterio, la institución valora los años de experiencia de la empresa que desee ofertar.

Criterios administrativos: La institución valora que los oferentes entreguen los documentos para ofertar dentro de los plazos señalados en las bases de la licitación.

Frecuencia de retiros: Bajo este criterio, la institución valora la mayor frecuencia de retiros.

Impacto ambiental: La institución valora que el oferente recicle, no incinere o posea certificado de calificación ambiental RCA de la CONAMA.

Condiciones laborales: La institución solicita que los oferentes demuestren que los empleados trabajan bajo condiciones laborales seguras.

Capacitación: La institución solicita que los oferentes incluyan en la oferta una o más capacitaciones respecto al cumplimiento del decreto N 6 REAS.

Certificación ISO: La institución solicita que los oferentes demuestren su certificación ISO en el caso que la tengan, la mayoría de la ocasiones se refiere a ISO 9001 y/o ISO 14001.

Presencia regional: La institución valora que el oferente tenga sucursal en la región a la cual pertenece el recinto de salud.

En la siguiente tabla se observan los diferentes criterios que son considerados en la evaluación de un proveedor de servicios de retiro y

eliminación de desechos biológicos. La tabla incluye el número de licitaciones en las que se considera el criterio, el porcentaje promedio asignado a ese criterio por los compradores y la valorización de cada criterio respecto al total de licitaciones analizadas, para lo cual se multiplicó el porcentaje promedio asignado por el cociente entre el número de licitaciones en las que se considera el criterio dividido por el número total de licitaciones analizadas. El criterio precio es considerado en el 100% de las ofertas estudiadas y las instituciones que licitan le asignan en promedio un 42% de relevancia. Los Criterios Técnicos, fueron considerados en 68 de la 73 licitaciones, mientras que el criterio Presencia Regional y Certificaciones ISO fueron los menos considerados y poseen la menor valorización en el análisis global.

Tabla 6: Criterios considerados en las licitaciones estudiadas y su valorización (disponibles en www.chilecompras.cl).

Criterio	Número de licitaciones en las que se considera	Porcentaje promedio asignado por la institución pública	Valorización [(Nº de licitaciones/73)*Porcentaje promedio]
Precio	73	42	42.0
Criterios técnicos	68	30	27.9
Experiencia	54	24	17.8
Criterios administrativos	29	11	4.4
Frecuencia de retiros	7	22	2.1
Impacto ambiental	7	15	1.4
Condiciones Laborales	10	10	1.4
Capacitación	5	18	1.2
Certificación ISO	5	15	1.0
Presencia Regional	3	13	0.5

Fuente: ChileCompra

3.2 **Análisis FODA y PORTER (cinco fuerzas)**

3.2.1 **FODA**

Fortalezas:

- Integración vertical, ofreciendo desde el transporte hasta el tratamiento final.
- Ofrecer un servicio ambientalmente amigable (producto innovador).
- Conocimiento del mercado.

Oportunidades:

- Establecer contratos entre 1 a 5 años, logrando obtener clientes por periodos mas extendidos.
- Bajo número de competidores.
- Demanda en crecimiento.
- Necesidad de cumplir normativas medioambientales mas exigentes por parte de los generadores de desechos.
- Intención de reducir costos en los hospitales, lo que provoca la externalización de servicios.
- Oportunidades de expansión internacional.

Debilidades:

- Como nuevo participante en el mercado, la empresa no posee experiencia.
- Requiere una alta inversión inicial.
- Bajo margen de ganancia en el corto plazo.

Amenazas:

- Posibles cambios en la legislación.
- Competidores con mayor experiencia.
- Necesidad de adquirir préstamos y seguros.

En este análisis FODA, se observa que la empresa cuenta con fortalezas que le permitirán adquirir experiencia en el mercado, reduciendo así una de las debilidades relevantes, al mismo tiempo que ofrecerá una solución integral a sus clientes. De esta manera, se podrán aprovechar las enormes oportunidades, dadas principalmente por el bajo número de competidores, la tendencia a externalizar este tipo de servicios y la internacionalización utilizando una tecnología amigable. Asimismo, las amenazas inherentes de la industria, sugieren tomar decisiones que permitan minimizar el riesgo.

3.2.2 PORTER (cinco fuerzas)

Compradores: En todo el país existen aproximadamente 2.600 centros de salud, de los cuales la mayoría se encuentran en la región Metropolitana. Algunos de estos centros realizan sus propios procesos para tratar los desechos biológicos generados (algunos incluso al margen de la ley), a pesar de que la mayoría prefiere externalizar estos servicios. Dada la baja oferta, el poder de los compradores es bajo.

Proveedores: Para este tipo de empresa, la mayoría de los proveedores serían: empresas eléctricas, de agua, alcantarillado y bencineras. Los cuales poseen precios relativamente estables en el mercado. Su poder es bajo.

Competidores: Los competidores ya poseen experiencia en el mercado, ofrecen servicios a casi todo el país, y a pesar de que tienen un network adquirido, aun son pocos para la cantidad de demanda. Su poder es medio.

Nuevas entradas: Iniciar operaciones como empresa transportadora de desechos es relativamente sencillo y los costos son recuperables en el mediano plazo (poder alto). Sin embargo, para comenzar a operar como planta de tratamiento, se requiere obtener permisos mas complejos y los costos son mayores (poder bajo).

Sustitutos y complementarios: Como complementarios, se puede considerar a los basureros que se deben utilizar para este tipo de desechos. Como sustitutos, es posible suponer a los incineradores y autoclaves que están en los hospitales para el tratamiento in-situ de los desechos peligrosos, además de la opción de tratar estos residuos con agentes químicos que comprueben su efectividad. Su poder es bajo.

En el análisis global, podemos observar que la mayoría de los compradores opta por externalizar sus necesidades de tratamiento de desechos biológicos, en vez de esterilizarlos en el mismo recinto de salud. Lo que a su vez, ha generado un uso reducido de los complementarios. De esta manera, se puede comprender la necesidad de empresas que ofrezcan este tipo de servicios. Claramente, la experiencia asoma como la mayor ventaja que poseen los competidores. Sin embargo, aun son pocos los oferentes que participan en el mercado y cubren la demanda existente. Este último aspecto, probablemente relacionado con las barreras de entrada a las que se enfrentan las nuevas empresas que desean participar de esta industria.

3.3 Necesidad y Oportunidad

A pesar de que existe la posibilidad de que los recintos de salud realicen el tratamiento de los residuos biológicos en sus propias dependencias, la legislación (decreto Nº 6 REAS) no lo recomienda para los generadores de mas de 50 kilos diarios. Esta situación, junto a la necesidad de los hospitales de reducir costos y mejorar su eficiencia, han llevado a los recintos de salud a externalizar el servicio de retiro y eliminación de residuos biológicos.

3.3.1 Aumento de la demanda por cumplimiento de la normativa y crecimiento poblacional

A pesar de que en la actualidad no todos los recintos de salud cumplen a cabalidad con la normativa REAS, este decreto es de cumplimiento obligatorio, por lo que es posible proyectar un aumento en la demanda de

servicios de retiro y eliminación de desechos biológicos en la medida que hayan mas centros de salud que cumplan con dicha normativa (7 y 8).

Además, debido al proyectado aumento de la población (9, 10, 11 y 12), es esperable un crecimiento en la demanda en los países en desarrollo, aun cuando la tasa de número de camas por 1.000 habitantes se mantenga en los años venideros (2,1 en Chile).

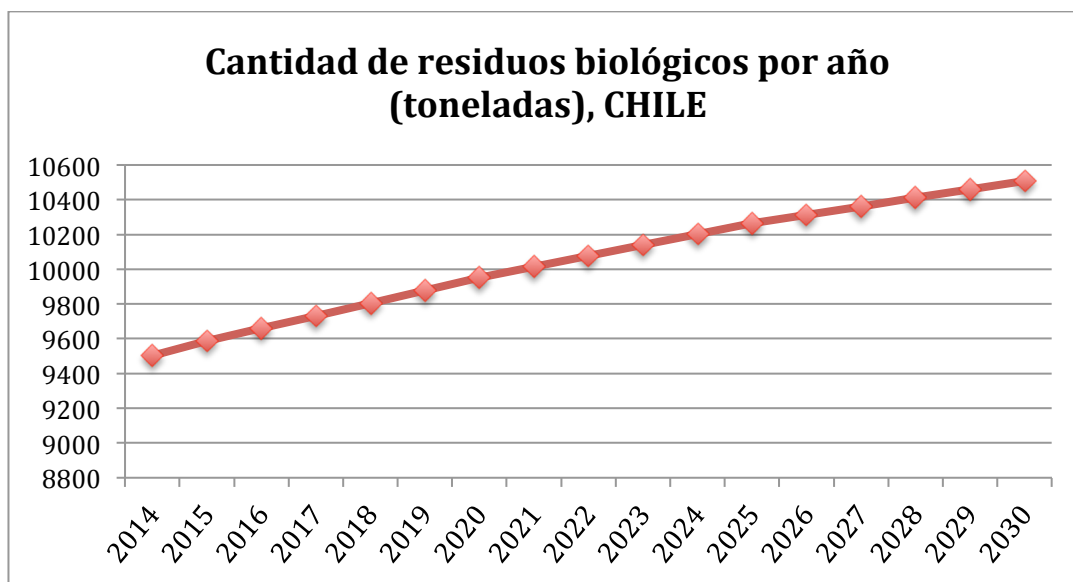
A modo de ejemplo, el gráfico 3 y la tabla 7 demuestran el proyectado aumento de generación de residuos biológicos hasta el año 2030 debido a la estimación de crecimiento poblacional esperado por la Cepal (9, 10 y 12).

Tabla 7: Estimación de residuos biológicos generados en Chile

CHILE			
Camas hospitalarias: 2,1 por 1000 habitantes			
Año	Población estimada	Número de camas	Cantidad de residuos biológicos por año (toneladas)
2014	17711004	37193	9503
2015	17865185	37517	9586
2016	18001964	37804	9659
2017	18138749	38091	9732
2018	18275530	38379	9806
2019	18412316	38666	9879
2020	18549095	38953	9953
2021	18665029	39197	10015
2022	18780961	39440	10077
2023	18896893	39683	10139
2024	19012825	39927	10201
2025	19128758	40170	10264
2026	19220429	40363	10313
2027	19312102	40555	10362
2028	19403774	40748	10411
2029	19495446	40940	10460
2030	19587121	41133	10509

Fuente: CEPAL

Gráfico 3: Estimación del crecimiento de la demanda a partir del proyectado aumento poblacional, Chile



Fuente: CEPAL

3.3.2 Aumento de la demanda por el crecimiento de la economía

Según la Organización Mundial de la Salud, los países desarrollados generan el doble de residuos biológicos diarios por cama en comparación a los países en desarrollo. Algunos ejemplos de otras realidades mundiales se muestran en la tabla 8.

Tabla 8: Generación de residuos biológicos y PIB per capita en tres países desarrollados (15, 16, 17, 18)

País	Tasa de generación (Kg/cama/día)	PIB per capita (15)
Portugal	2,5 - 4,5	21733
Italia	3 - 5	35926
USA	5 - 7	53042

Fuente: Banco Mundial y Waste Management

Por lo tanto, es posible proyectar un aumento de la demanda por tratamiento de residuos biológicos en los próximos años de la mano con el aumento del PIB en Chile. La siguiente tabla muestra la proyección de crecimiento del PIB en Chile hasta el año 2030, estimada por la Comisión Nacional de Energía (19).

Tabla 9: Proyección del PIB (19)

Año	PIB per capita (US\$)
2015	14,874
2016	15,499
2017	16,151
2018	16,831
2019	17,542
2020	18,283
2021	19,078
2022	19,908
2023	20,775
2024	21,681
2025	22,627
2026	23,645
2027	24,710
2028	25,823
2029	26,986
2030	28,203

Fuente: Comisión nacional de energía

3.3.3 Tendencias en el tratamiento de desechos

En la actualidad existen varios métodos que pueden ser usados en el tratamiento de residuos biológicos. En términos generales, es posible agrupar estas metodologías en mecanismos físicos y químicos. El método más usado en Chile, como en otros países, es la incineración, aun cuando los métodos no-incineradores han demostrado grandes ventajas, asociadas principalmente a la reducción de emisiones contaminantes al medioambiente. Sin embargo, algunos químicos (como por ejemplo el Cloro) son escasamente utilizados, para el tratamiento de desechos médicos, por la alta toxicidad que involucran. A continuación se analizarán estas tecnologías de tratamiento de desechos agrupados en tres metodologías.

3.3.3.1 Incineración

En general, la incineración utiliza altas temperaturas (1800° F aproximadamente) para quemar los productos de desechos (20). Todos los componentes biológicos son completamente destruidos a esa temperatura, por lo que la incineración es muy efectiva en la inactivación de agentes patógenos. La primera desventaja en el uso de incineradores es el alto costo debido al consumo intensivo de energía en el proceso, además de la potencial liberación de agentes tóxicos al medio ambiente, los cuales incluyen dioxinas y furanos (21). A nivel mundial, existen iniciativas como "Greenhospitals" que promueven la NO utilización de incineradores para la eliminación de residuos biológicos.

3.3.3.2 Métodos no-incineradores

En estos procesos se utilizan varios métodos que incluyen calor sin combustión para la inactivación de agentes biológicos. Algunos ejemplos son: esterilización mediante vapor (autoclaves), microondas y calor seco. Otros mecanismos incluyen el uso de irradiación gamma para la inactivación de patógenos presentes en la basura hospitalaria. Así como la incineración, estos procesos pueden ser relativamente intensivos en energía (autoclave, microondas y calor seco) ó involucrar la manipulación de peligrosas fuentes de energía (equipos de irradiación gamma). Además, estos métodos requieren de tiempos prolongados para ser efectivos, lo que aumenta su costo de realización. Otro aspecto importante es que el uso de estas tecnologías implica un riesgo para los trabajadores involucrados en la manipulación de estos equipos. Adicionalmente a los métodos no-incineradores ya mencionados, existe la posibilidad de tratar los residuos biológicos con agentes químicos. Por ejemplo, compuestos derivados del cloro u oxido de etileno pueden ser utilizados como mecanismos efectivos en la desinfección. Sin embargo, los métodos de tratamiento con compuestos químicos, generalmente requieren tiempos de contacto significativo con el material a desinfectar con el objetivo de lograr una efectiva inactivación de los patógenos. A lo anterior, debemos agregar que estos agentes químicos poseen su propia peligrosidad de manipulación, lo que aumenta el riesgo del proceso y dificulta las condiciones de seguridad de la disposición final de los desechos.

3.3.3.3 Ozono

Es una forma de oxígeno, consistente en tres moléculas de oxígeno (O_3). Este compuesto es muy inestable y se transforma en O_2 en aproximadamente 30 minutos bajo condiciones atmosféricas normales. El ozono es un poderoso agente oxidante, es capaz de oxidar un número importante de compuestos químicos, incluyendo metales (con excepción de oro, platino y el iridio), óxidos de nitrógeno, carbono, amoniaco y sulfuros entre otros. Como compuesto químico, el ozono posee un alto valor desinfectante, siendo capaz de matar esencialmente todos los patógenos, incluyendo bacterias, hongos, virus y priones (22). Además, posee una alta efectividad para degradar un gran número de drogas y medicamentos (23). La producción y manejo de ozono es relativamente sencilla, básicamente la tecnología actual permite hacer uso del oxígeno presente en la atmósfera y transformarlo en ozono. Esto significa que este compuesto es generado en el mismo lugar donde se utilizará. Por lo tanto, no se requieren contenedores especiales para su transporte, como lo necesitan otros químicos. Del mismo modo, el ozono se transformará en oxígeno en un plazo no mayor a 30 minutos, por lo que no se generan residuos tóxicos.

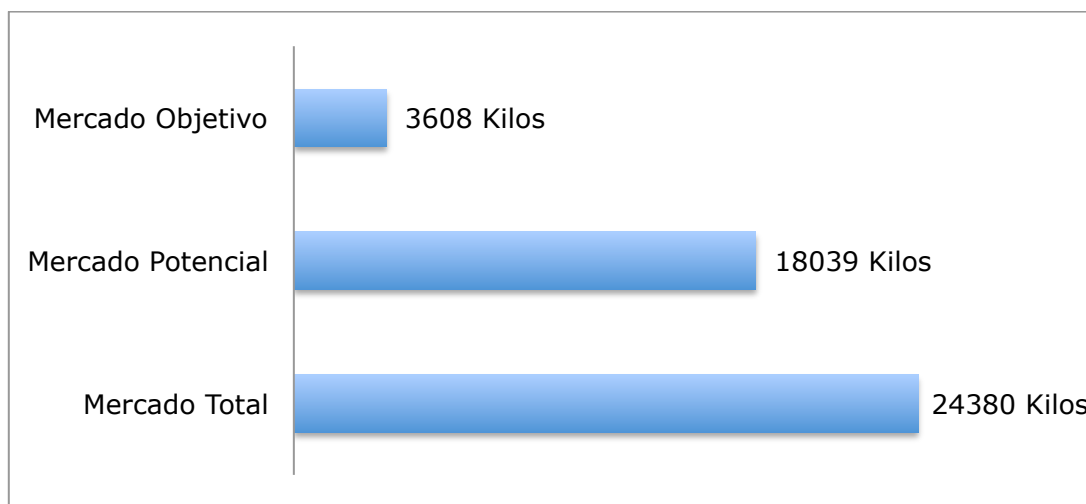
3.4 Estimación de Mercado

El total de instituciones de salud que generan residuos biológicos está conformado por todos los hospitales, clínicas, laboratorios, centros de diálisis, consultorios, centros médicos, etc. que existen en Chile. Sin embargo, los mayores generadores de estos residuos son los hospitales y clínicas privadas. Por esta razón y en virtud de la objetividad de la estimación, el cálculo del mercado total se realizará a partir de la multiplicación del total de camas hospitalarias en Chile (34.829) por la cantidad promedio de desechos biológicos producidos diariamente por cama hospitalaria (0,7 kilos). Con estos antecedentes podemos estimar que el mercado total de desechos biológicos en Chile corresponde a aproximadamente 24 toneladas diarias (tabla 1).

Como fue mencionado en el punto 3.1.1, aproximadamente el 74% de las 24 toneladas son producidos entre las regiones de Valparaíso y Biobío. Dado que este plan de negocio contempla ofrecer servicios entre dichas regiones, se estima que aquel 74% (cerca de 18 toneladas diarias) corresponde al mercado potencial.

De las 7 empresas que ofrecen el servicio de tratamiento de desechos biológicos, 4 se encuentran entre las regiones que se proyecta competir. De esta manera, el mercado potencial (18.039 kilos diarios) estaría siendo cubierto por estas 4 compañías más la empresa que contempla este plan de negocio. Por lo tanto, se espera lograr un 20% del mercado potencial (14% de participación del mercado total) en un plazo menor o igual a 10 años. Esto significa que el mercado objetivo serían 3.608 kilos diarios. A esto se debe agregar la posibilidad de aumentar la cantidad de desechos a esterilizar, los cuales se recibirían a partir de las empresas que solo poseen autorización para transportarlos (gráfico 5).

Gráfico 4: Estimación de mercado (valores en kilos por día)



Fuente: Elaboración propia

3.5 Factores críticos de éxito

Se considera que los factores críticos de éxito del proyecto son los siguientes:

- **Aumento del cumplimiento de la normativa:** Debido a que el proyecto considera un aumento de la demanda en los años venideros asociado a un mayor número de hospitales que cumplan la normativa, es necesario que aumente la conciencia por el cumplimiento de la legislación, así como una efectiva fiscalización por parte de las autoridades. A este factor, se agrega el incremento de hospitales que se unen a la iniciativa Greenhospital, lo que acrecienta la conciencia por métodos menos contaminantes.
- **Fuerza de venta:** Tomando en cuenta que se trata de una nueva empresa, se requiere ingresar al mercado rápidamente, lo que amerita un alto grado de compromiso y orientación al logro por parte de la fuerza de venta, para promover los servicios y captar clientes.
- **Construir relación de largo plazo con los clientes:** Para mantener el ambicioso objetivo de aumentar la participación de mercado, es necesario poseer una alta tasa retención de clientes, que permita no perder clientes.

Capítulo 4 Propuesta del Negocio

4.1 Servicios ofrecidos

Dentro de los servicios que la empresa ofrecerá se encuentran:

4.1.1 Retiro y transporte de residuos biológicos

La empresa ofrecerá a sus clientes el retiro y transporte de los residuos biológicos que la institución de salud genere, y los transportará hasta las instalaciones de la empresa, donde se realizará el tratamiento final. Para llevar a cabo este proceso, la empresa utilizará vehículos que tengan una capacidad de carga de a lo menos 1000 kilos y que cumplan con las exigencias establecidas por la autoridad sanitaria, los que serán conducidos por personas naturales autorizadas (según la misma autoridad sanitaria) para realizar este proceso. Cumpliendo con el Decreto N°6 REAS y Decreto

Supremo N°298/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, los vehículos empleados serán de uso exclusivo para este tipo de transporte. Además, los vehículos contarán con un kit de emergencia para el control de derrames en el caso que estos sucedan, este equipamiento consistirá en material absorbente, desinfectante, bolsas plásticas y equipo de protección personal que estarán dentro de un contenedor tipo caja plástica en la cabina del vehículo. El servicio de retiro se realizará desde el área de almacenamiento que el recinto de salud haya dispuesto para estos fines. La cantidad de desechos a retirar será medida en una pesa, esta información será entregada al encargado del centro de salud a través de un registro y luego utilizada para determinar el pago que la institución deberá efectuar a la empresa. La frecuencia de retiros será acordada con cada cliente (se pretende que no sea mayor a 72 horas).

4.1.2 Eliminación de residuos biológicos

Bajo esta opción, la empresa ofrecerá el servicio de tratamiento y eliminación final de los residuos biológicos. El cual será vendido principalmente a dos tipos de empresas: a) las instituciones de salud que adquieran los servicios de retiro, transporte y eliminación y b) las empresas que estén autorizadas solo para trasladar los residuos biológicos. Para llevar a cabo este servicio, la empresa contará con una planta de tratamiento de residuos biológicos en San Francisco de Mostazal, comuna que se encuentra estratégicamente ubicada en la frontera entre las regiones Metropolitana y del Libertador Bernardo O´Higgins. Se considera que esta situación es logísticamente favorable, ya que permitirá abarcar fácilmente las regiones objetivo de la empresa (entre la V y la VII región).

4.2 Propuesta de Valor

Este plan de negocio establece como propuesta de valor, ofrecer a los futuros clientes una alternativa limpia para el tratamiento de los desechos, libre de contaminantes y medioambientalmente amigable. Estas ventajas están directamente relacionadas con la iniciativa "Greenhospital", la cual está siendo implementada por varios centros de salud con la intención de llegar a ser un hospital verde. Algunos de los hospitales interesados en esta iniciativa son: Hospital San Vicente, Hospital de Chañaral, Clínica Dávila y Hospital del Trabajador ACHS en Chile; Medallín Health Care, Centros Especializados de San Vicente, Fundación Cardiovascular de Colombia y Hospital Cañaveralejo en Colombia.

Para realizar el tratamiento de los desechos médicos, esta empresa utilizará el equipo OZONATOR NG-3000 (ilustraciones 1 y 2) que utiliza ozono para esterilizar desechos biológicos. Esta alternativa es más sustentable y costo

efectiva que el uso de autoclave e incineración (los más frecuentes métodos utilizados). Este equipo es capaz de procesar hasta 1.200 kilos por hora, lo cual es al menos el doble de la capacidad de procesamiento de la competencia. Además, reduce el volumen de los desechos procesados en un 90% (24). Otros datos importantes respecto a este equipo son entregados en la tabla 10.

Tabla 10: Características técnicas NG-3000

Kilogramos procesados por ciclo	400
Ciclos por hora	3
Capacidad por hora	3
Consumo energético por hora	36 - 38 kWh
Necesidad de agua por hora (Its)	2
Reducción del volumen	90%
Alto (metros)	5,33
Largo (metros)	13,02
Ancho (metros)	2,44
Operarios necesarios	0.01
Mantenición	Mínima

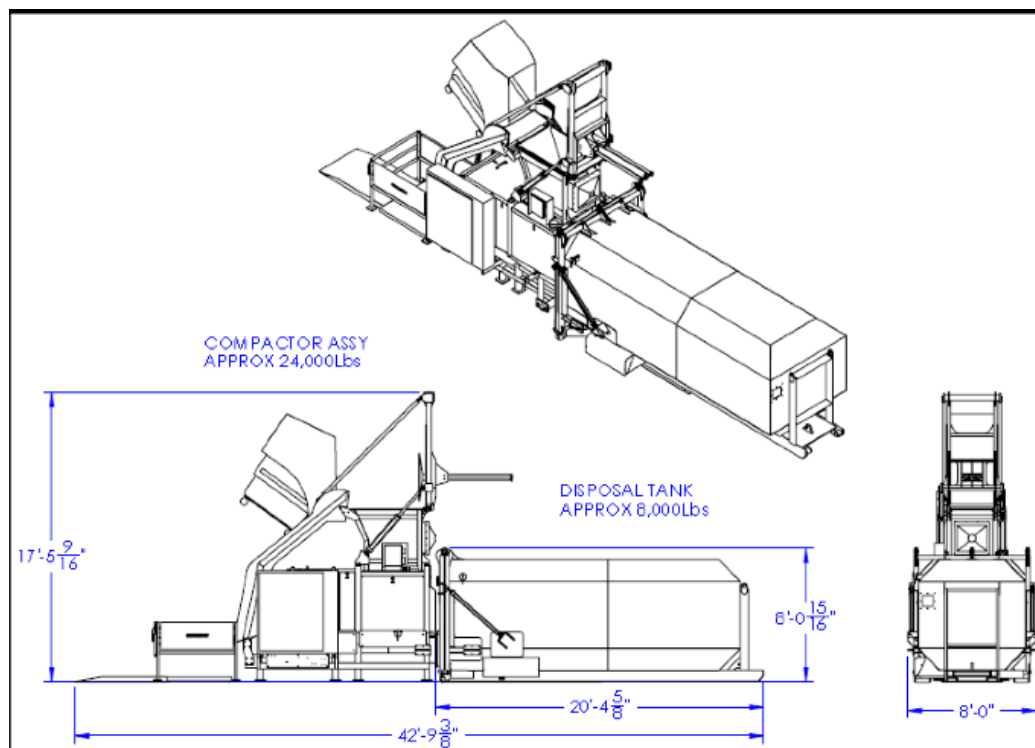
Fuente: Ozonator Industries

Ilustración 1: Equipo NG-3000



Fuente: Ozonator Industries

Ilustración 2: Equipo NG-3000, dimensiones



Fuente: Ozonator Industries

OZONATOR industries fue reconocida por su producto NG-3000 con el premio "North American Biohazardous Waste Treatment Technology Innovation Leadership Award, 2014", por la compañía Frost & Sullivan que reconoció a la empresa y el equipo por: Singularidad de Tecnología, Impacto sobre Nuevos Productos / Aplicaciones, Impacto en Funcionalidad, Impacto en valor para el cliente e Importancia de la Innovación para la Industria (24).

4.3 Estrategia Competitiva

Como fue mencionado anteriormente, la empresa comenzará ofreciendo servicios entre las regiones V y VIII, dado que en ese sector se encuentra aproximadamente el 74% de la demanda. Los clientes potenciales serán todos los recintos de salud de ese sector (aproximadamente 400 centros).

Tanto para las instituciones públicas como privadas, la empresa ofrecerá sus servicios cumpliendo los requerimientos de cada institución y destacando los criterios considerados como relevante. Según fue demostrado (capítulo 3) al analizar las 73 licitaciones públicas para contratar los servicios de retiro y eliminación de residuos especiales, los criterios mas importantes para estos recintos son los siguientes, ver tabla 11.

Tabla 11: Criterios más valorados

Criterio	Valorización [(Nº de licitaciones/73)*Porcentaje promedio]
Precio	42.0
Criterios técnicos	27.9
Experiencia	17.8
Criterios administrativos	4.4
Frecuencia de retiros	2.1

Fuente: ChileCompra

Dado que al iniciar operaciones la empresa no tendrá experiencia en el mercado, se considera que la mejor estrategia será enfocarse en los criterios de precio, criterios técnicos, criterios administrativos y frecuencia, los que juntos suman una valorización del 76%. Esto significa que la empresa deberá cumplir a cabalidad con los criterios técnicos y administrativos solicitados por los potenciales clientes. Sin embargo, estos criterios serán posiblemente cumplidos por la mayoría de los competidores. Por esta razón, el principal énfasis de la empresa será proporcionar siempre una frecuencia de retiros menor ó igual a 72 horas (aspecto consignado en el decreto N°6 REAS) y un precio al menos un 30% más económico que la competencia.

En términos generales, se pretende competir en el mercado con un precio de \$840 (sin IVA) por kilo de residuos biológicos a retirar y eliminar. El cual es un 30% más económico que el precio pagado por la mayoría de las instituciones (alrededor de \$1200 sin IVA por kilo). La empresa tendrá además todas las autorizaciones sanitarias necesarias para llevar a cabo las operaciones, contando con las instalaciones, vehículos, conductores y profesionales suficientes para demostrar su alta capacidad técnica y administrativa.

De esta manera se espera ser fuertemente competitivo tanto en el mercado de las instituciones públicas como privadas.

4.4 Modelo de Comercialización y Ventas

Para comercializar y vender los servicios, la empresa segmentará a sus clientes en tres grupos, segmento de instituciones de salud pública, segmento de instituciones de salud privada de alta complejidad, segmento de instituciones de salud privada de mediana y baja complejidad.

4.4.1 Segmento de instituciones de salud pública

Dado que aproximadamente el 85% de las camas hospitalarias en Chile se encuentran en el sector público, este segmento será considerado el más importante para la empresa.

Para vender los servicios a estas instituciones, se deberá, inicialmente, registrar a la empresa como proveedor del estado en el portal www.chileproveedores.cl. Luego, utilizando esta página web, se presentarán ofertas cada vez que hayan licitaciones públicas para adquirir el servicio de retiro y eliminación de residuos biológicos. Para llevar a cabo este proceso, la empresa cumplirá en estricto rigor con lo solicitado en la licitación, haciendo énfasis en la frecuencia de retiros y en el competitivo precio de \$840 (sin IVA) por kilo.

4.4.2 Segmento de instituciones privadas de alta complejidad

Por su tamaño (más de 500 camas), este tipo de centros de salud serán considerados clientes potencialmente importantes. Por esta razón, se enviará un representante (vendedor) directamente a cada una de estas clínicas (solicitando previamente una reunión) para dar a conocer los servicios ofrecidos, enfatizando en la propuesta de valor que la empresa poseerá (expresada en el punto 4.2) respecto a realizar el tratamiento de los residuos con una tecnología medioambientalmente amigable, a un competitivo precio de \$840 (sin IVA) (con un contrato de no menos de 2 años), y retirando los residuos cada 72 horas.

4.4.3 Segmento de instituciones privadas de mediana y baja complejidad

Este grupo de centros de salud generan bajas cantidades de desechos biológicos. Debido a esta situación, será el segmento de menor relevancia para la empresa. Por lo tanto, se espera que estos recintos conozcan los servicios ofrecidos a través de dos mecanismos: 1) Visitar la página web de la empresa, 2) Leer correo electrónico que se les enviará con información de la empresa.

Con los clientes de instituciones públicas se espera firmar un contrato según lo estipulado en las bases de la licitación, mientras que con los clientes de instituciones privadas se proyecta establecer un contrato por no menos de 2 años, ofreciendo el servicio a \$840 (sin IVA) por kilo reajutable cada año según el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

4.4.4 Promoción y canales de distribución

Se utilizarán los siguientes canales para promocionar y distribuir los servicios ofrecidos por la empresa:

- La empresa contará con vendedores que visitarán a los clientes del segmento de instituciones privadas de alta complejidad para ofrecer y dar a conocer los servicios y las tecnologías utilizadas. Estas charlas en terreno también podrán ser dadas a instituciones públicas de alta complejidad en la medida que ellas lo requieran.
- Portal web, la empresa contará con una sitio web donde se explicará las características de la empresa, los servicios ofrecidos haciendo énfasis en la propuesta de valor (punto 4.2). Este sitio virtual proporcionará además, la información de contactos necesaria para que potenciales clientes contacten a la empresa.
- Presencia de stand en ferias (por ejemplo: Expo Hospital 2015) para promocionar los servicios. Esto permitirá llegar a un público objetivo que requiere del retiro y eliminación de los desechos biológicos. En estas ferias se resaltarán las características medioambientalmente amigables de esta empresa.
- La empresa se encargará además de construir una relación con el cliente, a modo de atender sus preocupaciones y necesidades, para que los desechos biológicos no sean un problema. Con la intención de evaluar la tasa de satisfacción del cliente se aplicará una vez al año a cada cliente un Net Promoter Score (NPS) que es una encuesta de satisfacción del cliente.

4.5 Plan de Operaciones

4.5.1 Etapas del procesamiento

Para llevar a cabo el retiro, transporte y tratamiento de los desechos biológicos, se contempla que se realicen varios procesos, los que se muestran en un diagrama de flujo en el gráfico 6. Cabe señalar que la empresa contará con servicio técnico de disponible las 24 horas, lo que permitirá resolver reparaciones de emergencia en caso de fallas en el equipo OZONATOR NG-3000. Las etapas consideradas en este proyecto son las siguientes:

Proceso de ofrecimiento y venta de los servicios: Esta etapa será llevada a cabo por la fuerza de venta de la empresa. Siendo la primera etapa del proceso, se encargará de la promoción y venta tanto a los recintos privados, como a las instituciones públicas (a través de las postulaciones a licitaciones en el portal de www.chilecompras.cl).

Cliente adquiere o no el servicio: Si el cliente adquiere el servicio, se firmará un contrato por la prestación de los servicios y se generará una orden de compra. Si el potencial cliente decide no comprar el servicio, se le volverá a realizar una oferta de venta después de un tiempo relativo y según las condiciones lo ameriten.

Recepción de orden de compra: Una vez que el cliente ha decidido adquirir los servicios que ofrece la empresa, se generará una orden de compra que ingresará a la empresa y dará inicio a la prestación del servicio de retiro, transporte y eliminación de residuos biológicos.

Retiro de los desechos: Un vehículo de la empresa, con capacidad de carga no menor a 1000 kilos, retirará desde las instalaciones del cliente los desechos biológico, según la frecuencia que haya sido acordada. En cada retiro, el conductor del vehículo se encargará de medir en una pesa electrónica la cantidad de basura que los clientes deseen eliminar, completará un registro con la cantidad de residuos retirados, llevará una copia de este documento a la empresa y entregará otra copia firmada al cliente.

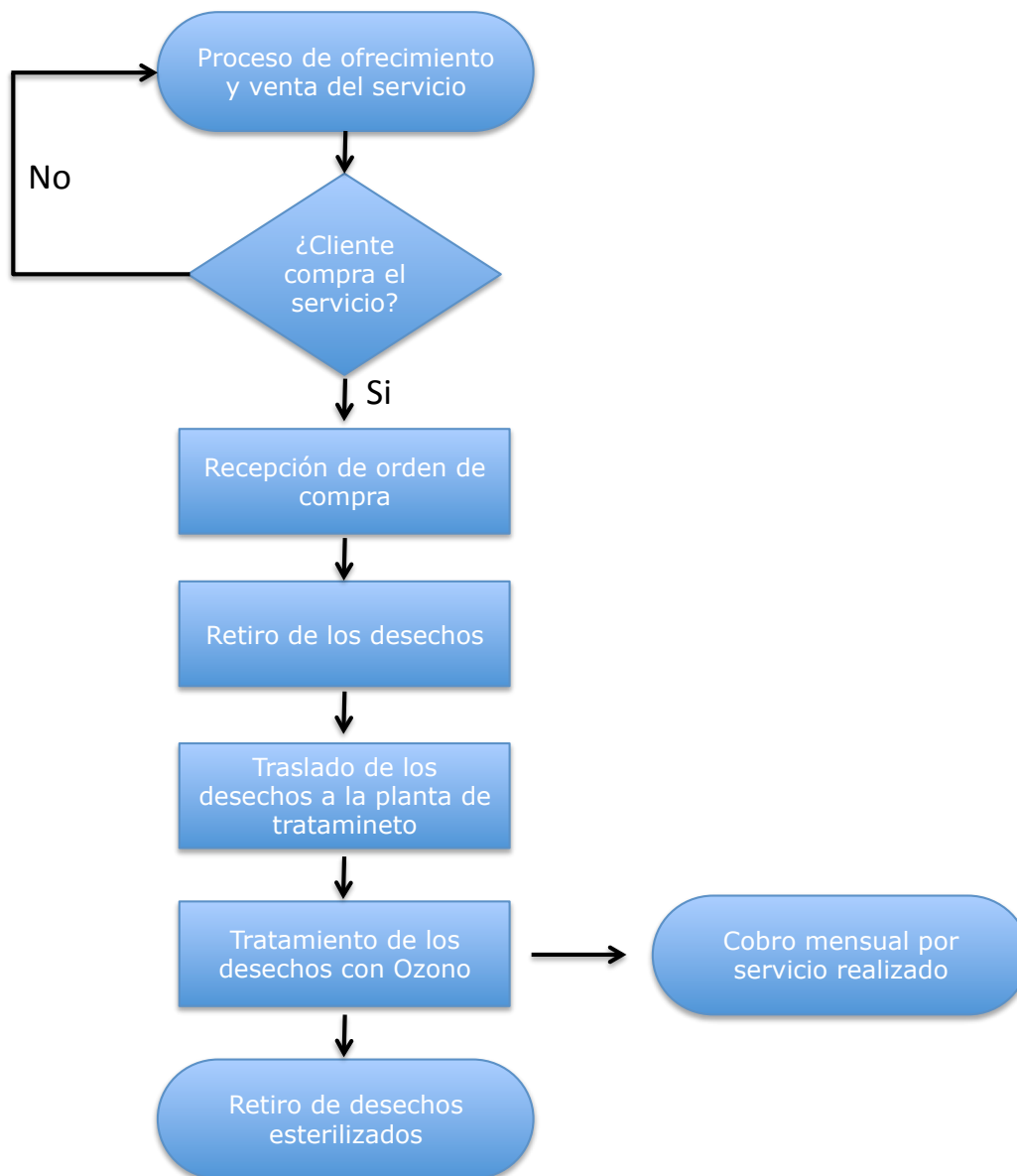
Traslado de los desechos a la planta de tratamiento: Una vez que los desechos hayan sido retirados desde las dependencias del cliente, estos serán trasladados hasta las instalaciones de la empresa por el conductor en el vehículo destinado para aquel traslado, cumpliendo con el Decreto N°6 REAS y Decreto Supremo N°298/1994.

Tratamiento de los desechos con ozono: En la sucursal de la empresa, ubicada en San Francisco de Mostazal, se llevará cabo la esterilización de los desechos en el equipo NG-3000 que utiliza tecnología de ozono para tratar los desechos biológicos. Este procedimiento será realizado por un trabajador capacitado en el uso del equipo. Controles biológicos con *Bacillus Atrophaeus* serán usados para comprobar la efectividad de cada proceso de esterilización.

Cobro mensual por servicio realizado: Cada fin de mes se realizará el pago por parte de los clientes a la empresa, esta situación quedará explícitamente establecida en el contrato inicial en el que se acordará las condiciones de prestación de los servicios de retiro, traslado y eliminación de los desechos.

Retiro de desechos esterilizados: Una vez que los desechos hayan sido tratados en el NG-3000, podrán ser considerados como residuos asimilables a domiciliarios. Por lo tanto, el retiro de estos desperdicios será realizado por una empresa que cuente con autorización para prestar dicho servicio en la región de O'Higgins.

Gráfico 5: Diagrama de flujo de operaciones de la empresa

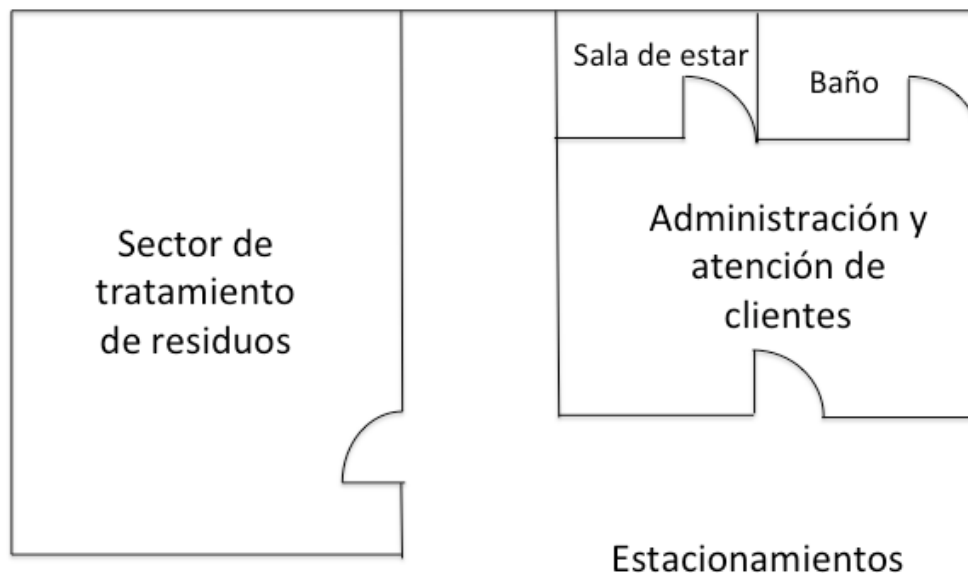


Fuente: Elaboración propia

4.5.2 Infraestructura física necesaria

La sucursal de la empresa, donde se llevará a cabo el tratamiento de los desechos hospitalarios, será de aproximadamente 400 metros cuadrados. En los cuales habrá un sector para la esterilización de los desechos de no menos de 150 metros cuadrados, en este espacio se ubicará el equipo Ozonator NG-3000. Un ejemplo del plano de las instalaciones se muestra en la ilustración 3 (no a escala).

Ilustración 3: Ejemplo de plano de la planta de tratamiento de desechos



Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Insumos, suministros y Proveedores

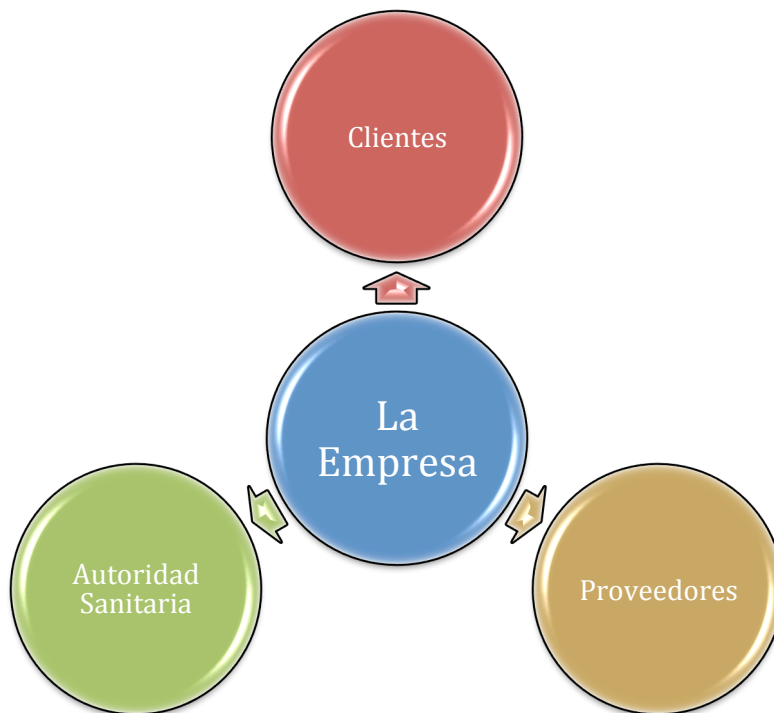
Para realizar el proceso de esterilización de los residuos biológicos, la empresa requerirá básicamente de dos suministros, agua y luz. Al respecto en San Francisco de Mostazal las respectivas empresas proveedoras son ESSBIO S.A. (agua) y Emelectric (luz). También se proyecta la necesidad de petróleo, neumáticos y otros insumos de mantención para los camiones que harán los traslados de los desechos. Además, se deberán adquirir insumos para la seguridad de los trabajadores y adicionalmente un kit de seguridad en caso de derrames. Asimismo, se comprarán insumos de librería tales como: papel tamaño carta, tinta de impresora, carpetas, etc. para el correcto funcionamiento de la sección administrativa de la empresa.

4.5.4 Autoridad sanitaria

Para operar con la empresa, se deben solicitar las autorizaciones respectivas a la autoridad sanitaria. Con el fin que esta entidad autorice la planta de tratamiento de residuos biológicos y los vehículos que se utilizarán para el traslado de estos desechos. En la región de Libertador general Bernardo O'Higgins, las autoridades sanitarias son: Secretaría Regional Ministerial de Salud y Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la región de O'Higgins.

La ilustración 4 muestra la relación de la empresa con los involucrados en sus operaciones.

Gráfico 6: La empresa y los involucrados en las operaciones



Fuente: Elaboración propia

4.6 Organización y Recursos Humanos

El director ejecutivo, será el encargado del personal de la empresa, manejará las finanzas, se preocupará de las capacitaciones de los trabajadores, será el responsable ante la autoridad sanitaria de la empresa y se hará cargo de todas las actividades de la empresa hasta antes que se comience a contratar personal.

La secretaria, será la responsable de responder los llamados telefónicos y correos electrónicos con las consultas realizadas por los clientes. Comunicará al vendedor cada vez que exista un potencial cliente interesado. Adicionalmente, deberá subir al portal www.chilecompras.cl los documentos necesarios para realizar las ofertas a las licitaciones públicas que lo ameriten. Del mismo modo, ejecutará también otras tareas asignadas por el director ejecutivo.

El vendedor, será el encargado de visitar en terreno a los potenciales clientes de instituciones privadas de alta complejidad y/o otras instituciones, con la intención de ofrecer los servicios. Se contactará con los potenciales clientes detectados por la secretaria. Asistirá a ferias para promocionar la empresa. Es importante mencionar que su sueldo considerará una comisión por venta. Dado que se considera que el vendedor es un trabajador clave para el éxito

de la empresa, se privilegiará contratar a una persona con experiencia como vendedor en este tipo de en la industria.

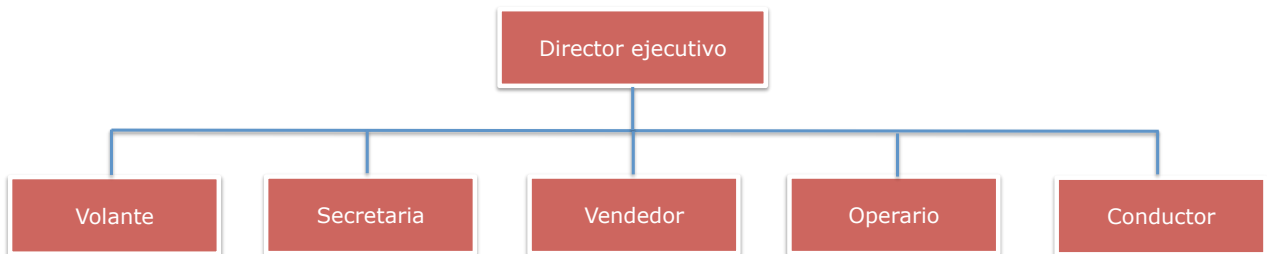
Los conductores, serán los responsables de conducir los camiones en donde se transportará los desechos generados por los clientes. Además, como responsable de la carga durante el transporte, deberán aplicar las medidas necesarias en caso de derrames (utilizando el kit de seguridad).

El operario, será el encargado de operar el equipo NG-3000, aplicando las recomendaciones del fabricante, para realizar la esterilización del material contaminado que hayan traído los camiones desde las instalaciones de los clientes. Deberá aplicar en todo momento las medidas de seguridad necesarias para su propia integridad.

El volante, quien estará capacitado para cubrir las funciones de secretaria, vendedor, conductor u operario, será el encargado de cubrir alguno de los cargos antes mencionados, cada vez que haya una ausencia laboral no programada. En caso de no haber ausencia laboral, este funcionario cumplirá labores de vendedor.

El siguiente gráfico muestra el organigrama de la empresa.

Gráfico 7: Organigrama



Fuente: Elaboración propia

4.7 Estrategia de Internacionalización

Como se mencionó en el punto 1.3 *Justificación de la Oportunidad de Globalización*, este plan de negocios considera la expansión hacia otras economías emergentes. Dentro de este plan de internacionalización, los países sudamericanos se presentan como mercados atractivos. Donde una vigorosa demanda interna, sumada a una sólida demanda externa (especialmente de economías en desarrollo con China), ha resultado en un crecimiento promedio anual del PIB cercano al 4% en los últimos diez años. Este desarrollo se ha debido, en parte, a la administración responsable de las políticas macroeconómicas, permitiendo un fortalecimiento de dichas economías.

4.7.1 Elección del país para la expansión internacional

Para llevar a cabo la elección del país sudamericano, será considerado en primer lugar la población total de cada país, por ser esta característica un estimador de la demanda. En este sentido, se considera como deseable una demanda no menor a la que existe en Chile. Por esta razón, serán descartados los países que tengan una población menor a la chilena (tabla 12).

Tabla 12: Población en los países sudamericanos (25)

Países	Población total
Brasil	200361925
Colombia	48321405
Argentina	41446246
Venezuela, RB	30405207
Perú	30375603
Chile	17619708
Ecuador	15737878
Bolivia	10671200
Paraguay	6802295
Uruguay	3407062

Fuente: Banco Mundial

De la tabla anterior podemos deducir que países como Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela y Perú asoman como economías interesantes. Sin embargo, en los últimos años, las políticas de estado tanto en Argentina como en Venezuela no han sido del todo regulares. Es así como el ranking de Riesgo País de AON 2014 considera a Argentina y Venezuela como países de riesgo alto y muy alto respectivamente. Del mismo modo el Ranking Ease of Doing Business 2013 (Banco Mundial) sitúa a Argentina en la posición 126 y a Venezuela en el lugar 181 entre 189 economías (26 y 27)

Por otra parte, Brasil, con más de 200 millones de habitantes, se ha posicionado como la sexta mayor economía del planeta (28), creciendo en torno al 3,5% anual en la última década. Situación que se ha basado en factores como el aumento en el precio del petróleo y de los alimentos.

Así mismo, Perú, una de las economías con mayor crecimiento en la región, ha experimentado un desarrollo mayor al 4,5% en los últimos 5 años. Siendo los principales responsables de este progreso la apertura comercial y la inversión tanto pública como privada (29).

Del mismo modo, Colombia, ha crecido en promedio al 4,7% durante la última década. Las perspectivas de crecimiento de este país, de la mano con los resultados económicos alcanzados en el último periodo, han permitido que esta economía haya sido ubicada dentro del grupo de los denominados CIVETS (Colombia, Indonesia, Vietnam, Egipto, Turquía y Sudáfrica). “Se trata de países de grandes poblaciones, con economías dinámicas y diversas, estabilidad política y cada uno de ellos con un futuro brillante. Cualquier compañía con ambiciones globales debe actuar inmediatamente en esos mercados^{1 (1)}” (30).

Finalmente, se desprende de este análisis que Brasil, Perú y Colombia son las mejores posibilidades para una expansión internacional. Por este motivo, se estudiarán una serie de criterios que permitan realizar una comparación entre dichos países y finalmente decidir la mejor opción para la internacionalización.

Los tres países serán ordenados según cada criterio, donde el número 3 será asignado al país mejor posicionado, el número 1 será para el peor posicionado y a la economía ubicada entre las dos posiciones anteriores se le asignará el número 2. Los criterios a analizar serán los siguientes:

Político: Este factor medirá la inestabilidad política, así como la facilidad para hacer negocios en el país en cuestión. Para realizar esta evaluación, se utilizará el indicador de Riesgo País de AON 2014 (27) y el ranking Ease of Doing Business 2013 del Banco Mundial (26)

Tabla 13: Factores políticos (26 y 27)

Países	Ease of doing business,	
	2014	Ranking
Colombia	34	3
Perú	35	2
Brasil	120	1

Fuente: Banco Mundial

Países	Riego país	
	(AON), 2014	Ranking
Perú	3	3
Colombia	3	3
Brasil	3	3

Fuente: AON Corporation

Económico: Este aspecto considerará la situación económica del país. Se evaluará a través del producto interno bruto (per cápita) de cada uno de los países (PIB per cápita) para el año 2013 (15).

¹ Geoghegan, Michael. GEO HSBC. 2010. Discurso a Amcham Hong Kong

Tabla 14: Factor económicos (15)

Países	PIB (per cápita), 2013	Ranking
Brasil	11208	3
Colombia	7826	2
Perú	6660	1

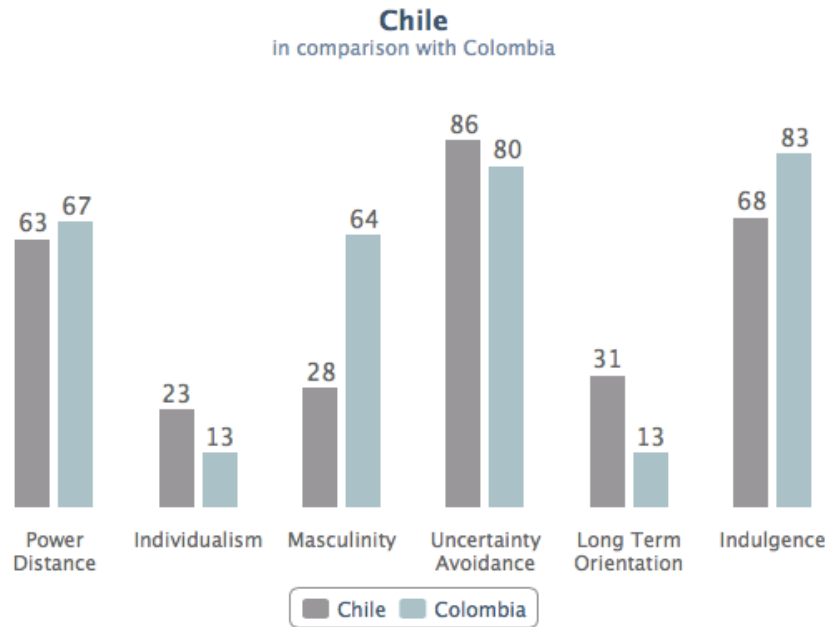
Fuente: Banco Mundial

Sociocultural: Para medir este aspecto se considerarán tres condiciones, el idioma del país, el Índice de percepción de la corrupción elaborado por Transparency International (31) y el análisis Hofstede (32). Este último permite comparar culturalmente los países, utilizando las siguientes seis variables:

- 1.- Power distance (distancia del poder): Se define como el grado en que los miembros menos poderosos de las instituciones y organizaciones dentro de un país esperan y aceptan que el poder se distribuye de manera desigual.
- 2.- Individualism (individualismo): Indica el grado de interdependencia que una sociedad mantiene entre sus miembros.
- 3.- Masculinity (masculinidad): Una puntuación alta (masculino) en esta dimensión indica que la sociedad se verá impulsada por la competencia, el logro y el éxito. Mientras que una puntuación baja (femenino) significa que los valores dominantes en la sociedad están relacionados con el cuidando a los demás y la calidad de vida.
- 4.- Uncertainty avoidance (evitar la incertidumbre): La medida en que los miembros de una sociedad se sienten amenazados por situaciones ambiguas o desconocidas y han creado las creencias e instituciones que tratan de evitar esta incertidumbre.
- 5.- Long Term Orientation (orientación de largo plazo): Esta dimensión describe como cada sociedad mantiene algunos vínculos con su propio pasado, cuando se enfrenta a los desafíos del presente y futuro.
- 6.- Indulgence (indulgencia): Esta dimensión se define como el grado en que las personas, basadas en como fueron educadas, tratan de controlar sus deseos e impulsos.

Los gráficos 9, 10 y 11 permiten observar las diferencias y similitudes culturales de Chile comparado con Colombia, Brasil y Perú, utilizando el análisis Hofstede.

Gráfico 8: Chile comparado con Colombia (32)



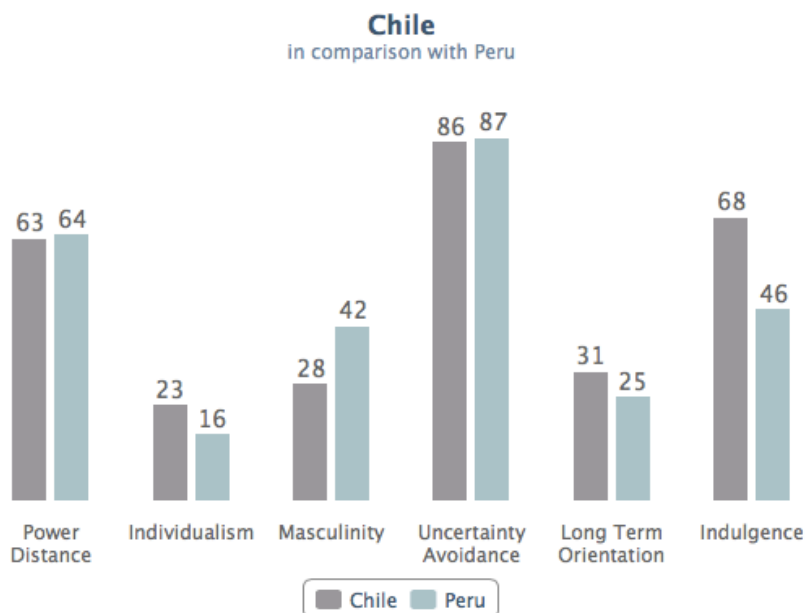
Fuente: Hofstede

Gráfico 9: Chile comparado con Brasil (32)



Fuente: Hofstede

Gráfico 10: Chile comparado con Perú (32)



Fuente: Hofstede

En los gráficos 9, 10 y 11 es posible observar que Chile posee similitudes culturales con Brasil en Distancia del Poder, Evitar la Incertidumbre e Indulgencia, mientras que se evidencian diferencias en Individualismo, Masculinidad y Orientación de Largo Plazo. De los tres países, Perú asoma como la nación culturalmente mas cercana a Chile, aun cuando Indulgencia es la característica con menor similitud. En el análisis global, se distingue que Colombia posee las mayores diferencias culturales con Chile, destacando la variable Masculinidad, con un porcentaje de desigualdad superior al 100%. Los puntajes del análisis Hofstede y las diferencias entre Chile y los tres países estudiados, se observan en la tabla 15.

Tabla 15: Puntajes del análisis Hofstede

	Chile	Colombia	Diferencia Chile - Colombia	Perú	Diferencia Chile - Perú	Brasil	Diferencia Chile - Brasil
Power distance	63	67	4	64	1	69	6
Individualism	23	13	10	16	7	38	15
Masculinity	28	64	36	42	14	49	21
Uncertainty Avoidance	86	80	6	87	1	76	10
Long Term Orientation	31	13	18	25	6	44	13
Indulgence	68	83	15	46	22	59	9
Total diferencia			89		51		74

Fuente: Hofstede

Tabla 16: Factores socioculturales (31 y 32)

Países	Idioma	Ranking	Países	Índice de percepción de la corrupción, 2013	Ranking
Perú	Español	3	Brasil	42	3
Colombia	Español	3	Perú	38	2
Brasil	Portugués	1	Colombia	36	1

Fuente: Banco Mundial

Fuente: Transparency International

Países	Hofstede, Diferencia con Chile	Ranking
Perú	51	3
Brasil	74	2
Colombia	89	1

Fuente: Hofstede

Mercado: En la medición de este factor se utilizará la población total, dado que la cantidad de residuos hospitalarios generados está directamente relacionado con el número de habitantes. Además se considerarán el Gasto total en salud (% del PIB) año 2013 y Gasto en salud del sector público (% del gasto del gobierno) año 2012 (25, 33 y 34).

Tabla 17: Factores de mercado (25, 33 y 34)

Países	Población total (a)	Ranking	Países	Gasto en salud, sector público (% del gasto del gobierno), 2012 (a)	Ranking
Brasil	200361925	3	Colombia	18.5	3
Colombia	48321405	2	Perú	18.3	2
Perú	30375603	1	Brasil	7.6	1

Países	Gasto total en salud (% del PIB), 2013 (a)	Ranking
Brasil	9.3	3
Colombia	6.8	2
Perú	5.1	1

Fuente: (a) Banco Mundial

A todos los criterios se les asignó una ponderación para calcular la nota final de cada país. Los porcentajes asignados a cada criterio se pueden observar en la tabla 18.

Tabla 18: Porcentaje asignado a cada criterio

Criterio		Ponderación
Político	Ease of doing business, 2013	15%
	Riego país (AON), 2014	10%
Económicos	PIB (per cápita), 2013	20%
Sociocultural	Idioma	10%
	Índice de percepción de la corrupción, 2013	10%
	Hofstede	10%
Mercado	Población total	10%
	Gasto en salud, sector público (% del gasto del gobierno), 2012	10%
	Gasto total en salud (% del PIB), 2013	5%

Fuente: Elaboración propia

Luego, cada ponderación (de la tabla 18) fue multiplicada por la posición en el ranking de cada país según criterio. Los resultados de los cálculos por criterio y la nota final se observan en la tabla 19.

Tabla 19: Resultados por criterio y nota final

País	Político	Económicos	Sociocultural	Mercado	Nota final
Colombia	0.75	0.4	0.5	0.6	2.25
Brasil	0.45	0.6	0.6	0.55	2.20
Perú	0.6	0.2	0.8	0.35	1.95

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, es posible demostrar, a partir del análisis realizado, que el mejor mercado para expandir operaciones es Colombia. Dentro de las ciudades en las que se podría iniciar operaciones en este país, Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cartagena surgen como las mejores alternativas.

A continuación se analizarán una serie de variables que permitirán elegir la ciudad más adecuada para la expansión internacional de la empresa.

En primer lugar, se considerará el número de habitantes por ciudad, por ser un indicador directo de la demanda (a mayor población mayor generación de desechos) (37). En segundo lugar, será estudiado el PIB per cápita de cada ciudad, dado que es un estimador del nivel de desarrollo económico (38). Finalmente, se analizará el ranking 2014 de las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina, desarrollado por América Economía, el cual se compone de ocho dimensiones: marco social y político, marco y dinamismo económico, servicios a empresas, servicios a ejecutivos, infraestructura y conectividad física, capital humano, sustentabilidad medioambiental y poder de marca (38).

Tabla 20: Análisis de ciudades colombianas (37 y 38)

	Población (a)	PIB (a)	Ranking las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina (b)
Bogotá	7.776.845	16.616	6
Medellín	2.441.123	10.628	17
Cali	2.344.734	10.723	29
Barranquilla	1.212.943	8.190	31
Cartagena	990.179	9.199	24

Fuente: (a) CENAC y (b) América Economía

Es posible comprender, a partir de la tabla 20, que Bogotá es la ciudad colombiana que posee las mejores condiciones en las tres características estudiadas. Por lo tanto, dicha ciudad será la seleccionada para la iniciación de operaciones en Colombia.

4.7.2 Situación actual del manejo de residuos biológicos en Colombia

En Colombia, el instrumento que reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención de salud es el Decreto Número 351 (2014) del Ministerio de Salud y Protección Social. Este reglamento clasifica a los residuos biológicos como "Residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso". Asimismo, establece que la empresa generadora de residuos peligrosos entregará los desechos debidamente embalados al transportador, el cual deberá entregar la totalidad de los desechos a la empresa autorizada para que se realice el tratamiento de estos desperdicios, con el fin de garantizar la desactivación ó eliminación de la peligrosidad.

En un documento elaborado el 2010 por la Alcaldía Mayor de Bogotá se indica lo siguiente:

*En Bogotá existe una gestión y manejos favorables de estos residuos (desechos peligrosos), realizada a través de la prestación del servicio de residuos hospitalarios operado por Ecocapital, se ha detectado que existen errores en la fuente y fallas que pueden mejorarse para que el sistema aumente su capacidad de gestión. En muchos casos los residuos químicos se mezclan con los infecciosos y en otros casos los residuos infecciosos son depositados como residuos ordinarios en la fuente, llegando finalmente al relleno sanitario.*²

En esta misma línea, autoridades y corporaciones ambientales de Colombia realizaron la siguiente sugerencia el año 2012:

*Establecer alternativas en cuanto a tecnologías para el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, tanto para municipios pequeños como alejados del País.*³

En la actualidad, la oferta para tratar los residuos biológicos mediante incineración en Colombia se limita a cinco empresas, de las cuales, cuatro se ubican en la ciudad de Bogotá, estas empresas y su ubicación se muestran en la tabla 21 (30).

Tabla 21: Empresa que ofrecen servicios de incineración en Colombia (30)

Empresa	Ciudad
ABS INDUSTRIAL	Bogotá
MAINCOLSA INCINERADORES PROINDUL	Bogotá
INDUSTRIAS PROTON	Bogotá
PREMAC S.A.	Medellín

Fuente: Prochile

En la ciudad de Bogotá, se producen aproximadamente 8 toneladas de desechos biológicos por día. Dado que en esta ciudad hay cuatro empresas que tratan estos residuos, se esperaría tener una participación de mercado del 20%, lo que significaría tratar aproximadamente 1,6 tonelada de desechos al día. El valor promedio a pagar por los recintos de salud en

² ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, SECRETARIA DISTRITAL DE AMBINETE. 2010. Diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos generados en el Distrito Capital [en línea]. Bogotá.
<http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=375a3fee-6f7f-4fa5-842f-10bf15dfe6c5&groupId=10157> [consulta: 05 de octubre 2014]

³ JOSE DAVID MORENO J., 2012. Diagnóstico Situacional de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios en Colombia y Proyectos de Cooperación [en línea]. Bogotá.
<http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=1749:diagnostico-situacional-de-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos-hospitalarios-en-colombia-y-proyectos-de-cooperacion&Itemid=361> [consulta: 05 de octubre 2014]

Bogotá, por kilo de desecho a incinerar, es \$3.844 pesos colombianos (36), lo que corresponde a aproximadamente \$1.020 pesos chilenos.

4.7.3 Inicio de operaciones el Colombia

Este proyecto considera la expansión internacional al quinto año de vida de la empresa. Por esta razón, a principios del quinto año, se contratará un director ejecutivo que asumirá la responsabilidad de la sucursal colombiana. Este funcionario deberá, durante dicho año, iniciar los procesos que permitan la implementación de la empresa en Colombia (contratación de personal, búsqueda de lugar físico, compra de activos, obtención de permisos legales, acondicionamiento de los espacios, etc.). Cabe señalar que el director ejecutivo colombiano estará jerárquicamente bajo la responsabilidad de director ejecutivo de Chile.

Para iniciar operaciones en la ciudad de Bogotá, este proyecto contempla el arriendo de un galpón industrial en dicha ciudad e instalar en aquel sitio un equipo NG-3000, para luego ofrecer los servicios de retiro, transporte y eliminación de desechos a los diferentes servicios de salud de dicha ciudad. Para instalar la empresa y operar en Colombia, se proyecta realizar, en este nuevo mercado, las mismas etapas de proceso que se realicen en Chile. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que para ofrecer los servicios a las instituciones públicas de salud de Colombia, se debe ofertar a través del sitio web de compras públicas <http://www.contratos.gov.co>.

Capítulo 5 Planificación Financiera

A continuación se presentará la planificación financiera de la empresa. La proyección será realizada a 10 años, donde la internacionalización del proyecto hacia Colombia comenzará en el quinto año.

Para el cálculo de los gastos a realizar en Colombia, se considerarán los costos en Chile multiplicados por el factor 72%. Este indicado se obtuvo a partir del Programa de Comparación Internacional de precios, el cual tiene por objetivo responder a preguntas como ¿Cuánto más caro es el país A que el país B? (39).

En esta evaluación se utilizará información respecto a los costos de luz y agua informados por el Ministerio de Energía y la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

En la evaluación financiera se considerará información proporcionada por Stericycle INC. (benchmark) respecto a una tasa de descuento del 15% (35).

5.1 Estimación de Costos

5.1.1 Inversión inicial y puesta en marcha

Para iniciar operaciones con la empresa, se considera necesario los siguientes costos de inversión y puesta en marcha, tablas 22 y 23.

Tabla 22: Inversión activos fijos

Inversión activos fijos Chile		Colombia
	Costo anual estimado	Costo anual estimado
Equipo NG-3000	CLP 836,000,000	CLP 836,000,000
Importación NG-3000	CLP 13,376,000	CLP 13,376,000
Instalación NG-3000	CLP 9,120,000	CLP 9,120,000
Vehículos (2)	CLP 30,000,000	CLP 21,600,000
Insumos varios (librería, pesa, etc.)	CLP 150,000	CLP 108,000
Arriendo y acondicionamiento de la planta de tratamiento	CLP 11,000,000	CLP 7,920,000
Computadores y muebles	CLP 8,000,000	CLP 5,760,000
Total anual	CLP 907,646,000	CLP 893,884,000
Total anual al quinto año		CLP 1,087,546,563

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Otras inversiones

Otras inversiones Chile		Colombia
	Costo anual estimado	Costo anual estimado
Sitio web	CLP 500,000	CLP 360,000
Acondicionamiento vehículos	CLP 2,000,000	CLP 1,440,000
Inicio de actividades	CLP 1,000,000	CLP 3,520,000
Reclutamiento	CLP 100,000	CLP 72,000
Vestuario	CLP 600,000	CLP 432,000
Capacitación de trabajadores	CLP 1,000,000	CLP 720,000
Kit de seguridad	CLP 300,000	CLP 216,000
Total anual	CLP 5,500,000	CLP 6,760,000
Total anual al quinto año		CLP 8,224,574

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Costos Fijos

Para el correcto funcionamiento de la empresa se consideran necesarios los siguientes costos fijos anuales. Todos los valores considerarán un incremento anual del 4% asociado a inflación.

Tabla 24: Costos fijos estimados

Costos comercialización y ventas	Costo anual estimado Chile	Costo anual estimado Colombia
Charlas en terreno	CLP 3,600,000	CLP 2,592,000
Mantenición de sitio de internet	CLP 35,000	CLP 25,200
Asistencia a ferias (ejemplo expo hospital 2015)	CLP 350,000	CLP 252,000
Total anual	CLP 3,985,000	CLP 2,869,200
Total anual al sexto año		CLP 3,490,821

Fuente: Elaboración propia

Costos administrativos	Costo por kilo Chile	Costo anual estimado Colombia por kilo
Teléfono e internet	CLP 1,800,000	CLP 1,296,000
Agua	CLP 1,320,000	CLP 950,400
Contabilidad	CLP 6,000,000	CLP 4,320,000
Luz	CLP 708,000	CLP 509,760
Artículos de escritorio	CLP 540,000	CLP 388,800
Mantenimiento Ozonator	CLP 2,400,000	CLP 1,728,000
Artículos de aseo	CLP 120,000	CLP 86,400
Patente anual	CLP 450,000	CLP 324,000
Arriendo galpón industrial en San Francisco de Mostazal	CLP 6,000,000	CLP 4,320,000
Total Anual	CLP 19,338,000	CLP 13,923,360
Total anual al sexto año		CLP 16,939,896.36

Fuente: Elaboración propia

Costo fijo (sueldos)		Costo anual Chile	Costo anual Colombia
Director ejecutivo	1	CLP 36,000,000	CLP 36,000,000
Secretaria	1	CLP 6,000,000	CLP 4,320,000
Conductores	2	CLP 28,800,000	CLP 20,736,000
Vendedor	1	CLP 8,400,000	CLP 6,048,000
Volante	1	CLP 8,400,000	CLP 6,048,000
Operario	1	CLP 9,600,000	CLP 6,912,000
Total anual		CLP 97,200,000	CLP 80,064,000
Total anual al sexto año			CLP 97,410,097.98

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Costos Variables

Por cada kilo de desechos biológicos tratado, se estima que habrá un costo de 345 pesos chilenos. El detalle de los costos variables se muestra en la tabla 25. Estos valores considerarán un incremento del 4% anual.

Tabla 25: Costos variables

Costo variable (operativos)	Costo por kilo Chile	Costo por kilo Colombia
Mantenimiento de los camiones	CLP 51	CLP 37
Petróleo, peajes y neumáticos	CLP 150	CLP 108
Agua por kilo de desechos	CLP 1	CLP 1
Comisiones por venta	CLP 40	CLP 29
Luz por kilo de desechos	CLP 2.7	CLP 2
Retiro de basura (desechos esterilizados)	CLP 100.0	CLP 72
Total	CLP 345	CLP 248
Total al sexto año		CLP 302

Fuente: Elaboración propia

5.2 Estimación de Ingresos y depreciación acumulada

Para calcular los ingresos, tanto en Chile como en Colombia, se consideró el supuesto de una participación de mercado inicial del 5%, el cual aumenta conforme pasan los años hasta llegar al 20% deseado.

En las tablas 26 y 27 se muestran los ingresos estimados con una proyección de 10 años. La empresa comenzará cobrando 840 pesos chilenos por kilo de desechos tratados, este valor se reajustará anualmente en aproximadamente 4%. La tabla 27 presenta los ingresos estimados en Colombia a partir del sexto año del proyecto.

Tabla 26: Ingresos Chile

Ingresos Chile					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Valor por kilo de desechos esterilizado	CLP 840	CLP 874	CLP 909	CLP 945	CLP 983
Porcentaje del Market Share (en el país)	5%	6%	7%	8%	9%
Desechos esterilizados (kilos por año)	479278	579537	681264	784459	889122
Ingresos anuales	CLP 402,593,730	CLP 506,283,722	CLP 618,958,505	CLP 741,223,996	CLP 873,723,007

Ingresos Chile					
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Valor por kilo de desechos esterilizado	CLP 1,022	CLP 1,063	CLP 1,105	CLP 1,150	CLP 1,196
Porcentaje del Market Share (en el país)	10%	11%	12%	13%	14%
Desechos esterilizados (kilos por año)	995251.6922	1101619.344	1209230.955	1318086.632	1428186.376
Ingresos anuales	CLP 1,017,135,722	CLP 1,170,875,922	CLP 1,336,662,971	CLP 1,515,269,759	CLP 1,707,513,812

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Ingresos Colombia

Ingresos Colombia					
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Valor por kilo de desechos esterilizado	CLP 840	CLP 874	CLP 909	CLP 945	CLP 983
Porcentaje del Market Share (Bogotá)	5%	10%	15%	18%	20%
Desechos esterilizados (kilos por año)	159075	323077	492008	599280	675723
Ingresos anuales	CLP 133,622,725	CLP 282,240,361	CLP 447,010,908	CLP 566,251,113	CLP 664,019,908

Fuente: Elaboración propia

5.3 Resultados

Se observa que en el quinto año hay una segunda inversión debido a la internacionalización del proyecto.

A partir del análisis del flujo de caja se obtienen los siguientes resultados:

- El margen de contribución es en promedio un 64%.
- Se observa que la empresa recupera sus costos de inversión al octavo año de operaciones.

El detalle del flujo de caja se puede observar en la tabla 28. Los valores están expresados en pesos chilenos.

Tabla 28: Flujo de caja

Flujo de caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		402,593,730	506,283,722	618,958,505	741,223,996	873,723,007
Costos variables		165,207,213	207,757,141	244,225,042	281,219,084	318,739,400
Margen de Contribución		237,386,518	298,526,580	374,733,463	460,004,912	554,983,607
Margen de Contribución %		59%	59%	61%	62%	64%
Costos fijos		120,523,000	125,343,920	130,357,677	135,571,984	140,994,863
Costos comercialización y ventas		3,985,000	4,144,400	4,310,176	4,482,583	4,661,886
Costos administrativos		19,338,000	20,111,520	20,915,981	21,752,620	22,622,725
Costos sueldos		97,200,000	101,088,000	105,131,520	109,336,781	113,710,252
EBITDA		116,863,518	173,182,660	244,375,786	324,432,928	413,988,743
Depreciación/amortización		43,850,000	43,850,000	43,850,000	43,850,000	43,850,000
Utilidad bruta		73,013,518	129,332,660	200,525,786	280,582,928	370,138,743
Impuesto (20%)		14,602,704	25,866,532	40,105,157	56,116,586	74,027,749
Utilidad neta		58,410,814	103,466,128	160,420,629	224,466,343	296,110,995
Depreciación/amortización		43,850,000	43,850,000	43,850,000	43,850,000	43,850,000
Inversión	913,146,000					1,095,771,137
Inversión activos fijos	907,646,000					1,087,546,563
Otras inversiones	5,500,000					8,224,574
Capital de trabajo	64,800,000	114,292,085	18,948,339	16,592,663	16,883,340	82,117,344
Valor terminal						
Flujo de Caja Neto	-977,946,000	-12,031,271	128,367,789	187,677,966	251,433,003	-837,927,485
Flujo de Caja Acumulado	-977,946,000	-989,977,271	-861,609,482	-673,931,516	-422,498,513	-1,260,425,999
Flujo de Caja Descontado	-977,946,000	-10,461,975	97,064,491	123,401,309	143,757,636	-416,598,052

Flujo de caja	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	873,723,007	1,150,758,447	1,453,116,283	1,783,673,879	2,081,520,872	2,371,533,720
Costos variables	318,739,400	404,818,988	492,471,739	582,058,461	653,473,096	716,024,679
Margen de Contribución	554,983,607	745,939,459	960,644,543	1,201,615,418	1,428,047,776	1,655,509,041
Margen de Contribución %	64%	65%	66%	67%	69%	70%
Costos fijos	140,994,863	264,475,473	275,054,492	286,056,671	297,498,938	309,398,896
Costos comercialización y ventas	4,661,886	8,339,182	8,672,750	9,019,660	9,380,446	9,755,664
Costos administrativos	22,622,725	40,467,530	42,086,231	43,769,681	45,520,468	47,341,287
Costos sueldos	113,710,252	215,668,760	224,295,510	233,267,331	242,598,024	252,301,945
EBITDA	413,988,743	481,463,987	685,590,052	915,558,747	1,130,548,838	1,346,110,146
Depreciación/amortización	43,850,000	87,700,000	87,700,000	87,700,000	87,700,000	87,700,000
Utilidad bruta	370,138,743	393,763,987	597,890,052	827,858,747	1,042,848,838	1,258,410,146
Impuesto (20%)	74,027,749	78,752,797	119,578,010	165,571,749	208,569,768	251,682,029
Utilidad neta	296,110,995	315,011,189	478,312,041	662,286,998	834,279,070	1,006,728,116
Depreciación/amortización	43,850,000	87,700,000	87,700,000	87,700,000	87,700,000	87,700,000
Inversión	1,095,771,137					
Inversión activos fijos	1,087,546,563					
Otras inversiones	8,224,574					
Capital de trabajo	82,117,344	18,884,013	39,292,708	40,235,560	33,142,761	29,780,616
Valor terminal						7,097,650,001
Flujo de Caja Neto	-837,927,485	383,827,176	526,719,333	709,751,437	888,836,310	8,162,297,502
Flujo de Caja Acumulado	-1,260,425,999	-876,598,823	-349,879,490	359,871,947	1,248,708,257	9,411,005,758
Flujo de Caja Descontado	-416,598,052	165,939,080	198,013,307	232,019,004	252,662,753	2,017,595,109

Fuente: Elaboración propia

5.4 Evaluación Económica y análisis de sensibilidad

5.4.1 VAN y TIR

Luego de analizar los datos en el flujo de caja, se obtienen un Valor Actual Neto (VAN) de \$1.825.446.662 pesos chilenos y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 29%, todos los cálculos fueron realizados con una tasa de descuento del 15%. Los valores antes expresados, permiten comprender lo conveniente de iniciar el proyecto.

Tabla 29: VAN y TIR

Tasa de descuento	15%
VAN	1.825.446.662
TIR	29%

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Análisis de sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad, se consideró un escenario con una participación de mercado diferente a la establecida, lo que llevaría a tratar una menor ó mayor cantidad de desechos biológicos. Los cálculos para este análisis fueron realizados con un escenario pesimista, en el que se esteriliza un 15% menos de residuos, y en un escenario optimista, en el que se esperaría procesar un 15% más de dichos desechos.

Tabla 30: Análisis de sensibilidad

Variación en la cantidad de desechos tratados	
Porcentaje de variación	Kilos de desechos
-15%	9957918
0	11715198
15%	13472477

Indicador	-15%	0	15%
Kilos tratados	9957918	11715198	13472477
VAN	1153658585	1825446662	2497234739
TIR	25%	29%	33%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, aun en el escenario mas pesimista, se obtiene un VAN positivo y una TIR del 25%, lo que respalda aun más la conveniencia del proyecto.

5.4.3 Financiamiento

Se han considerado 3 posibilidades de financiamiento:

Leasing: Este mecanismo de financiamiento consiste en un acuerdo con el banco, en el que esta entidad adquiere los activos y los arrienda a la empresa.

Crédito: Bajo este tipo de financiamiento, el banco facilita dinero a la empresa para adquirir los activos. Cabe señalar que generalmente un banco no facilita un crédito para financiar el 100% del proyecto.

Tanto el Leasing como el Crédito están relacionados con la adquisición de una deuda bancaria con una tasa de interés que habitualmente se encuentra entre 5% y 10%.

Inversionistas: Consiste en personas naturales o compañías que están dispuestas a invertir en la nueva empresa a cambio de un porcentaje de ella, y obtener utilidades de dicha inversión.

Dado que se requiere una importante suma de dinero para iniciar este proyecto, se espera asistir a rondas de inversionistas, a los que se les presentará este plan de negocios y se les ofrecerá el 85% de la empresa, esperando que aporten el 95% de la inversión inicial. Además se espera obtener recursos financieros a través de fondo públicos, como los proyectos capital semilla, capital abeja, otros proyectos CORFO, entre otros.

Capítulo 6 Implementación

Para instalar la planta de tratamiento de residuos biológicos e iniciar operaciones, ofreciendo los servicios de retiro, transporte y eliminación de estos desechos, es necesario llevar a cabo una serie de procesos que tardarían, en su totalidad, alrededor de ocho meses.

6.1 Plan de Implementación

Arriendo de galpón industrial: Durante el primer mes, se realizará la búsqueda y arriendo de un galpón industrial en la comuna de San Francisco de Mostazal. Dado que la planta de tratamiento sería de aproximadamente 400 metros cuadrados, el espacio a arrendar no debería ser menor a ese tamaño.

Acondicionamiento de la planta de tratamiento: A partir del segundo mes y por un periodo de dos meses se acondicionará el galpón industrial. Esto significa que se realizarán las instalaciones eléctricas y sanitarias necesarias, además de la construcción de los diferentes espacios (sala de estar, sector de tratamiento de residuos, baño, etc.) requeridos para el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento.

Importación de NG-3000 desde Estados Unidos: Como fue mencionado, se utilizará el equipo NG-3000 para el tratamiento de los desechos biológicos, el cual será adquirido a la empresa OZONATOR e importado desde Estados Unidos. Se estima que dicho proceso durará aproximadamente tres meses.

Instalación de NG-3000 en la planta de tratamiento: Una vez que el equipo NG-3000 arribe en Chile, deberá ser trasladado hacia las dependencias de la empresa (en San Francisco de Mostazal) e instalado en la planta de tratamiento, cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos por el fabricante. Para esta etapa se requerirá de un mes. La instalación será realizada por personal de la empresa OZONATOR industries.

Construcción de sitio web: La empresa contará con una sitio web que informe, especialmente a potenciales clientes, acerca de los servicios ofrecidos y metodologías para tomar contacto con la empresa entre otras noticias importantes. El diseño del sitio web será comprado a una compañía que se dedique a dicha actividad. Para este proceso se asignarán cuatro meses.

Compra de vehículos para el transporte: Para realizar el transporte de los desechos biológicos, desde los recintos de salud hasta la planta de tratamiento, se utilizarán camiones que soporten un carga de a los menos 1000 kilos. Inicialmente se comprarán dos vehículos. Este proceso de compra debiese demorar alrededor de un mes.

Acondicionamiento de los vehículos (cumpliendo con la normativa): Durante el mes siguiente a la compra de los automóviles, se realizará el acondicionamiento de estos. Este proceso tiene por objetivo adaptar los vehículos, para realizar en ellos el traslado de los desechos, cumpliendo con los requerimientos establecidos por la autoridad sanitaria.

Compra de insumos (librería, pesa, escritorio, seguridad, etc.): Para el correcto funcionamiento de la empresa, se requerirá comprar una serie de artículos tales como, computadores, cámaras de seguridad, lápices, impresoras, escritorios, papel, pesa, aparato telefónico, etc. Este proceso de compra no debiese tardar mas de un mes.

Contratación de personal (conductores, operario del NG-3000, secretaria y vendedor): Se estima que aproximadamente tres meses será el tiempo que se necesitará para contratar el personal idóneo para cada puesto de trabajo. Este periodo contempla desde la búsqueda de los trabajadores apropiados hasta su contratación (al final de los tres meses). Se privilegiará contratar personas con experiencia en la industria, especialmente el vendedor, ya que se requiere de trabajadores con conocimientos en el mercado de tratamiento de desechos.

Capacitación del personal: Luego de contratar a los trabajadores, el director ejecutivo de la empresa, realizará una capacitación a todos los funcionarios durante el mes inmediatamente posterior a su contratación, dicha capacitación contemplará aspectos normativos relativos al transporte y

eliminación de desechos biológicos, el organigrama y los objetivos de la empresa entre otros aspectos.

Obtención de autorización sanitaria: Luego que el personal esté capacitado y la planta de tratamiento se encuentre equipada y preparada para operar, se solicitará la autorización sanitaria a la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la región de O'Higgins. Luego de este proceso, la empresa estará habilitada para iniciar operaciones.

Inicio de funcionamiento de la planta: Se espera que después del octavo mes la empresa inicie operaciones, ofreciendo los servicios de retiro, transporte y eliminación de desechos biológicos.

Tabla 31: Carta Gantt para la implementación del plan de operaciones

Actividades	Meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Arriendo del galpón industrial	■							
Acondicionamiento de la planta de tratamiento		■	■					
Importar NG-3000 desde Estados Unidos	■	■	■					
Instalación de NG-3000 en la planta de tratamiento				■				
Construcción de página web			■	■	■	■		
Compra de vehículos para el transporte		■						
Acondicionamiento de los vehículo (cumpliendo con la normativa)			■					
Compra de insumos (librería, pesa, escritorio, seguridad, etc.)				■				
Contratación de personal (conductores, operario del NG-3000, secretaria y vendedor)			■	■	■			
Capacitación del personal						■		
Obtención de autorización sanitaria							■	
Inicio de funcionamiento de la planta								■

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 7 Conclusiones

La industria de los servicios medioambientales, entre los que se encuentran los servicios para tratar residuos biológicos, ha estado en constante crecimiento en los últimos años, no solo en Chile, sino también en otros países en desarrollo.

Una mirada global, permite comprender la necesidad de instalar empresas que solucionen esta necesidad en Chile, pero que al mismo tiempo lo hagan de una manera amigable con el medioambiente. Lo anterior, fundamentado especialmente en la gran cantidad de desechos que es tratado mediante incineración, generando una gran cantidad de contaminantes liberados al aire.

A pesar de que la normativa vigente establece que la incineración es una metodología aceptada para el tratamiento de desechos biológicos, este proyecto ofrece una alternativa a dicha opción, que no solo permitirá esterilizar efectivamente los residuos, sino que también lo hará sin generar emisiones contaminantes, minimizando además los riesgos para los operarios, quienes no se verán enfrentados a altas temperaturas.

Después de estudiar el mercado del retiro, transporte y tratamiento de residuos biológicos, es posible comprender dos aspectos relevantes. En primer lugar, aun cuando existen varias empresas que ofrecen los servicios de retiro y transporte de desechos, solo unas pocas llevan a cabo el tratamiento final, quedando entonces un espacio para competir. En segundo lugar, las instituciones que son parte de la demanda, valoran en distinta medida una serie de criterios a la hora de contratar estos servicios, por esta razón, la empresa se enfocará en fortalecer aquellos criterios más valorados, especialmente la frecuencia de retiros y el precio.

Al estudiar el plan de implementación, las operaciones y el recurso humano, es posible comprender que ocho meses se requieren para comenzar a ofrecer servicios. Así mismo, seis personas son necesarias para la primera etapa del proyecto (primero 5 años) y doce para la segunda etapa (a partir del año 6).

El análisis financiero del proyecto indica que estamos frente a un negocio rentable, con un VAN de 1.825 millones de pesos chilenos y una TIR de flujo de caja del 29%. Valores que siguen siendo convenientes aun cuando se analiza un escenario pesimista de un 15% menos de ventas.

Por lo tanto, se considera que este proyecto presenta una gran oportunidad de negocio, considerando especialmente lo robusto de la economía chilena y las grandes potencialidades de proyectar la empresa hacia otros países emergentes como Colombia. Para una segunda etapa de análisis, se recomienda estudiar la factibilidad de ofrecer los servicios a las zonas más extrema de Chile, así como hacia el resto de Colombia.

Bibliografía

- (1) NEVEU A, MATUS P. 2007. Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad. Revista Médica de Chile 135: 885-895.
- (2) ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 2011. Desechos de las actividades de atención sanitaria. [en línea] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/> [consulta 10 noviembre 2014].
- (3) MINISTERIO DE SALUD. 2013. Indicadores Básicos de Salud Chile 2013. [en línea] < <http://www.deis.cl/wp-content/uploads/2013/12/IBS-2013.pdf>> [consulta: 11 noviembre 2014].
- (4) CARDONA W. 2009. Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos hospitalarios “Ruta Hospitalaria” . [el línea] < http://aplicaciones.ceipa.edu.co/biblioteca/biblio_digital/virtualteca/monografias/recoleccion_transporte_tratamiento_y_disposicion_final_de_residuos_hospitalarios.pdf> [consulta: 11 noviembre 2014].
- (5) ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. 2007. Guidance Manual for the Implementation of the OECD Recommendation C(2004)100 on Environmentally Sound Management (ESM) of Waste. [en línea] <<http://www.oecd.org/env/waste/39559085.pdf> [consulta: 11 noviembre 2014].
- (6) BASEL CONVENTION. 2002. [en línea] <<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/techguid/tech-biomedical.pdf>> Technical guidelines on the environmentally sound management of biomedical and healthcare wastes [consulta: 11 noviembre].
- (7) CONTRALARIA GENERAL DE LA REPUBLICA. 2010. Informe Final Consolidado Secretarías Regionales Ministeriales de Salud. [en línea] http://transparencia.asrm.cl:83/auditorias/informe_final_consolidado_203_2010.pdf [consulta: 11 noviembre].
- (8) SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD TERCERA REGION DE ATACAMA. 2010. Diagnóstico de salud regional de Atacama con enfoques de determinantes sociales de salud. [en línea] <http://info.seremisaludatacama.cl/documents/epidemiologia/Diagnosticos%20de%20salud/Dg%20Regional%20EDSS.pdf> [consulta: 11 noviembre].
- (9) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 2013. Compendio estadístico 2013. [el línea] < http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_public

- aciones/pdf/COMPENDIO_2013.pdf> [consulta: 12 noviembre 2014].
- (10) BANCO MUNDIAL. 2013. Indicador camas por 1000 habitantes. [el línea]
<<http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.MED.BEDS.ZS>> [consulta: 15 noviembre 2014].
 - (11) DANE. 2005. Proyecciones de población municipal en Colombia. [el línea]
<<https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=COLOMBIA.+PROYECCIONES+DE+POBLACION+MUNICIPALES+POR+%C3%81REA+2005+%E2%80%93+20120&ie=UTF-8&oe=UTF-8>> [consulta: 15 noviembre 2014].
 - (12) CEPAL. 2009. Proyecciones de población. [el línea]
<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/38297/OD7_Proyeccion_Poblacion.pdf, Proyecciones de población CEPAL> [consulta: 15 noviembre 2014].
 - (13) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 2011. Compendio estadístico 2011. [el línea]
<http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/compendio_estadistico/pdf/2011/1.6estadisticas_salud.pdf> [consulta: 20 octubre 2014].
 - (14) DIES MINISTERIO DE SALUD. 2014. Listado de Establecimientos. [el línea] <http://intradeis.minsal.cl/SIES_SCSYO/ViewEstable.aspx> [consulta: 20 octubre 2014].
 - (15) WORLD BANK. 2014. GDP per capita [el línea]
<<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>> [consulta: 23 octubre 2014].
 - (16) FERRAZ A., CARDOSO B., PONTES R. 2000. Concentration of atmospheric pollutants in the gaseous emissions of medical waste incinerators. J. Air and Waste Manage. Assoc. 50, 131–136.
 - (17) MADEIRA C., 1995. Tratamento de Residuos Hospitalares e Saude Publica. Associacao Portuguesa de Infeccao Hospitalar, Libo.
 - (18) MEDICAL WASTE COMMITTEE (MWC), 1994. Medical waste disposal. J. Air & Waste Manage. Assoc. 44, 1176–1179.
 - (19) COMISION NACIONAL DE ENERGIA, 2010. Análisis técnico y económico de una interconexión SING – SIC. [el línea]
<http://www.cne.gob.cl/web_cne/images/stories/public%20estudios/raiz/ANEXO%203%20Proyeccion%20de%20demanda%20al%20año%202030.pdf> [consulta: 23 octubre 2014] .
 - (20) ETC. 2013. Technological and environmental issues treatment technologies. [en líneas]
<http://www.etc.org/technologicalandenvironmentalissues/treatmenttechnologies/incineration/> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (21) THORNTON, J., 1996. Dioxin and Medical Waste Incinerators. Public Health Reports, 111: 299- 313.
 - (22) BURLESON, G.R., 1975. Inactivation of Viruses and Bacteria by

- Ozone, With and Without Sonication. *Applied Microbiology*, 29: 340-344; Mari, M. et al., (2003). Non-Conventional Methods for the Control of Post-Harvest Pear Diseases. *Applied Microbiology*, 94: 761-766.
- (23) JASIM S., 2006. Presence of Pharmaceuticals and Pesticides in Detroit River Water and the Effect of Ozone on Removal. *Ozone: Science and Engineering*, 28: 415-423.
 - (24) FROST & SULLIVAN. 2014. Technology Innovation Leadership Award Biohazardous Waste Treatment North America [el línea] <<http://www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=289692644>> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (25) WORLD BANK. 2014. Población total [el línea] <<http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>> [consulta: 28 noviembre 2014].
 - (26) WORLD BANK. 2014. Ease of doing business index [el línea] <<http://data.worldbank.org/indicador/IC.BUS.EASE.XQ>> [consulta: 03 Marzo 2015].
 - (27) AON. 2014. Country risk [el línea] <http://www.riskmap.aon.co.uk/political_riskmap.aspx> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (28) PROCHILE. 2012. Estudio de Mercado Servicios relacionados con el Medio Ambientales en Brasil. [el línea] <http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_10_23_12173917.pdf> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (29) PROCHILE. 2012. Estudio de Mercado Servicios Medio Ambientales en Perú. [el línea] <http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_12_04_12111341.pdf> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (30) PROCHILE. 2011. Estudio de Mercado Servicios Medioambientales en Colombia. [el línea] <http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_05_12_11122342.pdf> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (31) Transparency International. 2014. Corruption perceptions index 2013 [el línea] <<http://www.transparency.org/cpi2013/results>> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (32) THE HOFSTEDE CENTRE. 2015. Country Comparison [el línea] <<http://geert-hofstede.com/chile.html>> [consulta: 20 marzo 2015].
 - (33) WORLD BANK. 2014. Gasto en salud, sector público (% del gasto total en salud) [el línea] <<http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.XPD.PUBL>> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (34) WORLD BANK. 2014. Gasto en salud, sector público (% del PIB) [el línea] <<http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.XPD.PUBL.ZS>> [consulta: 25 octubre 2014].
 - (35) VURU. 2014. Stericycle Inc. [el línea]

- <<http://www.vuru.co/analysis/SRCL/valuation>> [consulta: 25 octubre 2014].
- (36) ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, SECRETARIA DISTRITAL DE AMBINETE. 2010. Diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos generados en el Distrito Capital [en línea]. Bogotá. <http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uid=375a3fee-6f7f-4fa5-842f-10bf15dfe6c5&groupId=10157> [consulta: 05 de octubre 2014].
- (37) CENAC. 2013. Colombia y 14 ciudades principales. [en línea] <<http://www.cenac.org.co/?apc=I1----&x=20152630>> [consulta: 20 marzo 2014].
- (38) AMÉRICA ECONOMÍA. 2014. Las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina [en línea] <<http://rankings.americaeconomia.com/mejores-ciudades-para-hacer-negocios-2014/ranking/>> [consulta: 20 marzo 2015].
- (39) INE. 2006. Programa de Comparación Internacional. [en línea] <http://www.ine.cl/filenews/files/2006/julio/pdf/consumo_chile_americalatina.pdf> [consulta: 20 marzo 2015].
- (40) JOSE DAVID MORENO J., 2012. Diagnóstico Situacional de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Hospitalarios en Colombia y Proyectos de Cooperación [en línea]. Bogotá. <http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=1749:diagnostico-situacional-de-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos-hospitalarios-en-colombia-y-proyectos-de-cooperacion&Itemid=361> [consulta: 05 de octubre 2014].
- (41) JABER S., 2005. Sustainable solid waste management system. [en línea] <<http://www.isem2014.com/PastConferences/ISEM2014/ISEM2014/papers/A1-ISEM2014ID228.pdf>> [consulta: 23 octubre 2014].
- (42) MORÁN C., 2014. Expansión Internacional Echeverría Izquierdo s.a. Crecimiento Inorgánico, una Alternativa Vigente. Tesis para Optar al Grado de Magíster en Gestión para la Globalización. Santiago. Universidad de Chile.

Anexos

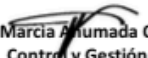
Anexo A: Ejemplo de acuerdo entre dos empresas

CERTIFICADO
0624/11

La empresa **Indeclin Ltda.**, Rut: 76.635.040-2, ubicada en calle Sierra Nevada sector 12933 La Chimba de Antofagasta, Que según Declaración de Impacto Ambiental de Conama II Región Resolución Exenta N° 0282 del 3 de septiembre de 2007 – N° 0257 del 20 de agosto de 2010 (incineración y eliminación de desechos clínicos, biológicos y otros) Código Sanitario D.S N° 594/1999 del Ministerio de salud “ Condiciones Mínimas Sanitarias y Ambientales en lugares de Trabajo” D.S N°148/2003 del Ministerio de Salud “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos” Resolución Seremi de Salud N° 3704 del 23 de noviembre de 2007 – N° 0777 del 25 de marzo de 2011 (Incineración y coincineración de desechos clínicos, biológicos y otros).

Certifica que, Doña. Mónica Beatriz Carvajal Véliz cedula de Identidad: 11.619.937-8 con domicilio en Calle Tolosa N° 3530, Block P, Depto. 31 Arica Transportes BIORESIDUOS, realiza los servicios de transportes desechos **CLINICOS CP, BIOLÓGICOS**, generados por la Institución: **Servicio Medico Legal** hasta las instalaciones de Indeclin Ltda. Desde el 25 de marzo de 2011 a la fecha con total responsabilidad, además su vehículo cuenta resolución N° 754, contenedores especiales, equipo de protección personal.

INDECLIN LTDA.
Incineración y Biológicos


Marcia Añumada O
Control y Gestión
INDECLIN LTDA

Antofagasta, mayo 27 de 2011

Incineración de Desechos Clínicos Biológicos y Transportes, Fonos – (55) 228341 09 – 77947632 Mail:indeclin@vtr.net Web:
www.indeclin.cl gestion.indeclin@gmail.com

Anexo B: Ejemplo de acta de adquisición de servicios


CESFAM
DE RENAICO


ACTA DE EVALUACION DE PROPUESTA

MUNICIPALIDAD : RENAICO
FECHA APERTURA : 17 de febrero de 2014
LUGAR APERTURA : CESFAM RENAICO
PROPUESTA : "Convenio de suministro para el servicio de retiro de sustancias especiales, residuos sólidos y líquidos en Cesfam Renaico, para año 2014"

II. PROPUESTAS PRESENTADAS

NOMBRE OFERENTE	RUT	ESTADO DE OFERTA
PREVENSUR S.A	76.015.564-0	EVALUADA

III. EN PRESENCIA DE LOS SIGUIENTES FUNCIONARIOS

GASTON TRINCADO JIMENEZ SECRETARIO 


TOMAS DE LA MAZA SUB DIRECTOR (S) CESFAM 



IV. OBSERVACIONES

✓ Esta comisión sugiere al Sr. Alcalde (s) adjudicar la propuesta al la EMPRESA SOCIEDAD DE TRANSPORTES Y GESTION DE RESIDUOS S.A PREVENSUR S,A por obtener el máximo puntaje en la evaluación, por ser el único oferente y además cumple con los requerimientos solicitados en las bases.

VºBº SR. JUAN CARLOS REINAO MARILAN ALCALDE (S) 


Anexo C: Portal ChileCompras.cl


[Inicio](#) [Cómo venderle al Estado](#) [Apoyo a Empresas](#) [Convenios Marco](#) [Normativa](#) [Capacitación](#)

Dirección ChileCompra 

Súper Oferta Computadores HP en Catálogo de Convenios Marco


Revise los equipos con los mejores precios de aquí a fin de año

Acceso a MercadoPúblico.cl



Si necesita ingresar a la Plataforma de Licitaciones de ChileCompra, [MercadoPublico.cl >>INGRESE AQUÍ](#)

Observatorio Chilecompra




Conozca las acciones para prevenir potenciales irregularidades de los organismos del Estado. [>> INGRESE AQUÍ](#)

Noticias

Noticias - 2014 | 17-12-2014

300 proveedores de Santiago conocen licitación de nuevo Convenio Marco de Construcción de Salas Cuna




La construcción de las 4.500 salas cuna comprometidas en el programa meta

Compradores

Normativa
Ponemos a su disposición la información, que le permitirán comprender la normativa de Compra Pública.

Capacitación
Apoyamos a nuestros usuarios para aprovechar las oportunidades de negocios en el Estado.

Acreditación
 Verificamos que quienes intervienen en las adquisiciones, cuenten con los conocimientos y habilidades para ello.

Proveedores

Cómo venderle al Estado
Infórmese cómo puede conocer y participar de las oportunidades de negocios con el Estado.

Apoyo a Empresas
Conozca sobre el Sistema de Liquidación de Facturas o Confirming y otras formas de apoyo a la empresa.

Qué compran los Organismos Públicos
Vea en [www.analiza.cl](#) el detalle de sus compras según rubros, unidades y montos transados.

Novedades

NUEVO!
Oportunidades de negocio destacadas
Ingrese [AQUÍ](#)

Destacamos

Anexo D: Decreto N°6 REAS



Tipo Norma	:Decreto 6
Fecha Publicación	:04-12-2009
Fecha Promulgación	:23-02-2009
Organismo	:MINISTERIO DE SALUD; SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA
Título	:APRUEBA REGLAMENTO SOBRE MANEJO DE RESIDUOS DE ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE SALUD (REAS)
Tipo Versión	:Ultima Versión De : 09-02-2013
Inicio Vigencia	:09-02-2013
Id Norma	:1008725
Ultima Modificación	:09-FEB-2013 Decreto 24
URL	: http://www.leychile.cl/N?i=1008725&f=2013-02-09&p=

APRUEBA REGLAMENTO SOBRE MANEJO DE RESIDUOS DE ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE SALUD (REAS)

Núm. 6.- Santiago, 23 de febrero de 2009.- Visto: Lo dispuesto en los artículos 67, 78, 80, 81 y 82 del Código Sanitario, aprobado por decreto con fuerza de ley N° 725 de 1967, del Ministerio de Salud; en los artículos 4º, 7º y 12 del DFL N° 1 de 2005, del Ministerio de Salud y teniendo presente las facultades que me confiere el artículo 32 N° 6 de la Constitución Política del Estado, y

Considerando: La necesidad de prevenir y controlar los riesgos provenientes de los residuos que se generan en los establecimientos de atención de salud respecto de sus usuarios, de quienes se desempeñan en ellos, de quienes participan directamente en el manejo de los mismos y de la población en general,

Decreto:

Apruébase el siguiente Reglamento sobre Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud:

TÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1º.- El presente reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad básicas a las que deberá someterse el manejo de los residuos generados en establecimientos de atención de salud.

Artículo 2º.- Para los efectos del presente reglamento, las expresiones que aquí se indican tendrán el significado que se señala:

Almacenamiento: Conservación de residuos en un sitio y por un lapso determinado;
Contenedor: Recipiente portátil o envase, en el cual un residuo es almacenado o transportado previo a su eliminación;
Desecho radiactivo: Cualquier sustancia radiactiva o material contaminado por dicha sustancia que, habiendo sido utilizado con fines médicos, sea desechado;
Eliminación: Conjunto de operaciones mediante las cuales los residuos son tratados o dispuestos finalmente mediante su depósito definitivo, incluyéndose en estas operaciones aquellas destinadas a su reutilización o reciclaje;
Establecimientos de Atención de Salud: Establecimientos asistenciales en los que se diagnostica, trata o rehabilita a las personas;



Generador: Establecimiento de atención de salud que dé origen a residuos correspondientes a las categorías de residuos especiales a que se refiere el presente reglamento; Manejo de residuos: Conjunto de operaciones a las que se someten los residuos de establecimientos de atención de salud luego de su generación, que incluyen su almacenamiento, transporte y eliminación; Minimización: Acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad o peligrosidad de los residuos de establecimientos de atención de salud generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje; REAS: Residuos generados en establecimientos de atención de salud; Residuo o desecho: Sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar; Sustancia radiactiva: Cualquier sustancia que tenga actividad específica mayor de dos milésimas de microcurio por gramo o a 74 becquerels por gramo; y Tratamiento: Todo proceso destinado a cambiar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos, con el objetivo de neutralizarlos, recuperar energía o materiales o eliminar o reducir su peligrosidad.

TÍTULO II

De la identificación y clasificación

Artículo 39.- Los residuos generados en establecimientos de atención de salud, se clasifican en las siguientes categorías según su riesgo:

Categoría 1: Residuos Peligrosos;
Categoría 2: Residuos Radioactivos de Baja Intensidad;
Categoría 3: Residuos Especiales; y
Categoría 4: Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios.

Artículo 40.- Son residuos peligrosos aquellos que presentan una o más características de peligrosidad definidas en el decreto supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos que se presentan con más frecuencia en establecimientos de atención de salud son:

1. Residuos consistentes o contaminados por drogas citotóxicas, tales como clorambucil, ciclosporina, ciclofosfamida, melfalan, semustina, camoxifenol, tiotepa y treosulfan;
2. Residuos consistentes o contaminados por solventes orgánicos halogenados, tales como cloruro de metileno, cloroformo y tricloroetileno;
3. Residuos consistentes o contaminados por solventes orgánicos no halogenados, tales como xileno, metanol, acetona, isopropanol, tolueno, acetato de etilo y acetoneitrilo;
4. Residuos consistentes o contaminados por sustancias orgánicas peligrosas, tales como: formaldehído, percloroetileno y soluciones desinfectantes y de limpieza en base a fenol;
5. Residuos consistentes, que contienen o están contaminados por metales pesados, tales como equipos que contienen mercurio y baterías que contienen cadmio o plomo.
6. Residuos consistentes o contaminados por sustancias químicas inorgánicas peligrosas tales como: ácido sulfúrico, clorhídrico, nítrico y crómico; soluciones

Decreto 64, SALUD
N° 1
D.O. 17.07.2010

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - www.leychile.cl - documento generado el 22-Dic-2014

alcalinas de hidróxido de sodio y amoniaco; sustancias oxidantes tales como permanganato de potasio y dicromato de potasio y, además, agentes reductores tales como bisulfito de sodio.

Artículo 59.- Residuos radiactivos de baja intensidad son aquellos que contienen o están contaminados por sustancias radiactivas cuya actividad específica, luego de su almacenamiento, ha alcanzado un nivel inferior a 74 becquerels por gramo o a dos milésimas de microcurio por gramo. La segregación, almacenamiento, transporte y tratamiento de estos residuos debe realizarse conforme a la normativa vigente y el presente reglamento. Los residuos con mayor intensidad que la señalada constituyen residuos radiactivos y deben ser gestionados de acuerdo a la normativa que los rige.

Artículo 60.- Son residuos especiales aquellos residuos de establecimientos de atención de salud sospechosos de contener agentes patógenos en concentración o cantidades suficientes para causar enfermedad a un huésped susceptible. En esta categoría se incluyen los siguientes:

1. Cultivos y muestras almacenadas: Residuos de la producción de material biológico; vacunas de virus vivo, placas de cultivo y mecanismos para transferir, inocular o mezclar cultivos; residuos de cultivos; muestras almacenadas de agentes infecciosos y productos biológicos asociados, incluyendo cultivos de laboratorios médicos y patológicos; y cultivos y cepas de agentes infecciosos de laboratorios.
2. Residuos patológicos: Restos biológicos, incluyendo tejidos, órganos, partes del cuerpo que hayan sido removidos de seres o restos humanos, incluidos aquellos fluidos corporales que presenten riesgo sanitario.
3. Sangre y productos derivados incluyendo el plasma, el suero y demás componentes sanguíneos y elementos tales como gasas y algodones, saturados con éstos. Se excluyen de esta categoría la sangre, productos derivados y materiales provenientes de bancos de sangre que luego de ser analizados se haya demostrado la ausencia de riesgos para la salud. Además se excluye el material contaminado que haya sido sometido a desinfección.
4. Cortopunzantes: Residuos resultantes del diagnóstico, tratamiento, investigación o producción, capaces de provocar cortes o punciones. Se incluye en esta categoría residuos tales como agujas, pipetas Pasteur, bisturís, placas de cultivos y demás cristalería, entre otros.
5. Residuos de animales: Cadáveres o partes de animales, así como sus samas, que estuvieron expuestos a agentes infecciosos durante un proceso de investigación, producción de material biológico o en la evaluación de fármacos.

Artículo 70.- Son residuos sólidos asimilables a domiciliarios todos aquellos residuos generados en establecimientos de atención de salud que por sus características físicas, químicas o microbiológicas, pueden ser entregados a la recolección municipal y depositados en un receptor sanitario tales como los residuos de preparación y servicio de alimentos, material de limpieza de pañales, sillas y dependencias de enfermos, papeles y materiales de oficina y demás similares y los materiales absorbentes, tales como gasas y algodones no saturados con sangre y sus derivados. Se incluyen en esta categoría los residuos especiales que han sido sometidos a tratamiento previo en conformidad a las disposiciones

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - www.leychile.cl - documento generado el 22-Dic-2014

específicas establecidas para tal efecto en el presente reglamento.

TÍTULO III

De la generación

Artículo 80.- Al momento de su generación, los residuos deberán ser segregados y almacenados en contenedores de acuerdo a las categorías señaladas en el artículo 39. Dicha segregación deberá mantenerse durante todas las etapas de manejo de los residuos hasta su eliminación o tratamiento.

En caso de producirse mezcla de residuos asimilables a domiciliarios con residuos de otras categorías del establecimiento de salud, éstos deberán ser manejados de acuerdo a lo prescrito para el residuo de mayor riesgo. Por su parte, el manejo de mezclas de residuos que incluyan 2 o más de las siguientes categorías: Residuos peligrosos, residuos radiactivos de baja intensidad o residuos especiales, deberá ser realizado considerando los riesgos de todos los residuos presentes en ellos.

Artículo 90.- Cada servicio o zona de generación de residuos deberá contar con una adecuada cantidad de contenedores, según las categorías y volúmenes de éstos que en ella se generan y sus respectivas frecuencias de recolección.

En cada servicio o zona de generación los contenedores se deberán ubicar en un lugar previamente determinado y debidamente identificado.

Artículo 10.- Todo establecimiento de atención de salud que genere más de una tonelada mensual de residuos especiales deberá presentar, ante la respectiva autoridad sanitaria, un Plan de Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud dentro del plazo de seis meses contados desde su inicio de actividades, desde que alcanzan dicha cantidad o desde la entrada en vigencia del presente reglamento. Estos establecimientos deberán designar a un responsable de la ejecución del plan y del desempeño del personal encargado del manejo de los residuos.

El Plan deberá incluir todos los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para dar cumplimiento a las disposiciones del presente reglamento y lograr que el manejo interno y la eliminación de los residuos se haga con el menor riesgo posible. Dicho Plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:

- 1.- Estimación de la cantidad diaria generada de REAS en cada servicio o zona del establecimiento, desagregada según las categorías señaladas en el artículo 39.
- 2.- Planos simplificados del establecimiento indicando la ubicación de:
 - a. los sitios designados para la colocación de los contenedores en las zonas de generación;
 - b. sala de almacenamiento;
 - c. recorridos de recolección; y
 - d. instalación de eliminación, si corresponde.
- 3.- Los procedimientos de manejo interno de los REAS, incluyendo segregación, transporte interno y almacenamiento para cada una de las categorías de REAS que se generen en el establecimiento. Además, se deberán establecer los procedimientos, de acuerdo a dichas categorías, para su



entrega a terceros autorizados para su transporte o eliminación y los procedimientos de procesamiento, según las categorías de REAS a procesar, en caso de contar con una instalación de eliminación en el lugar.

4.- Sistema de registro de contenedores con residuos que ingresan al sitio de almacenamiento, que incluya para cada uno de ellos la siguiente información:

- servicio o zona de generación;
- categoría de residuos;
- cantidad almacenada;
- fecha de ingreso a la sala de almacenamiento; y
- fecha de envío y cantidad despachada a eliminación.

5.- Definición del perfil y obligaciones del responsable y demás personal a cargo de la implementación del plan.

6.- Programa de capacitación para el personal encargado del manejo de REAS.

7.- Programa de vigilancia de salud para el personal encargado del manejo de REAS.

8.- Plan de contingencias.

Artículo 11.- Los generadores de residuos de establecimientos de atención de salud que deban sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos deberán cumplir con lo señalado en el Título IX, Sistema de Seguimiento de Residuos Especiales.

TÍTULO IV

Del manejo interno

Párrafo I
De los contenedores

Artículo 12.- Los contenedores que se utilicen para el almacenamiento o cualquier otra etapa de manejo de Residuos de Establecimientos de Salud deberán:

- Tener tapa de cierre ajustado.
- Tener bordes romos y superficies lisas.
- Tener asas que faciliten su manejo.
- Ser de material resistente a la manipulación y a los residuos contenidos y estancos.
- Tener capacidad no mayor de 110 lts., sin perjuicio de lo dispuesto al efecto en el Título V del Libro II del Código del Trabajo "De la Protección de los Trabajadores de Carga y Descarga de Manipulación Manual".
- Cumplir con los estándares de color y rotulación que se indican en el presente Reglamento.

Los contenedores destinados a los residuos clasificados como Cortopunzantes deberán ser rígidos y resistentes al corte y la punción.

Los contenedores reutilizables deberán ser de material lavable y resistente a la corrosión y deben ser reemplazados cuando muestren deterioro o problemas en su capacidad de contención y manipulación.

Artículo 13.- Los residuos especiales deberán almacenarse en un contenedor de color amarillo y los residuos sólidos asimilables a domiciliarios deberán almacenarse en un contenedor de color gris o negro, sin

perjuicio de la posibilidad de mantener contenedores específicos destinados al reciclado de elementos de residuos sólidos asimilables a domiciliarios.

Todo contenedor en uso deberá llevar una etiqueta perfectamente legible, visible y resistente al lavado que lo identifique con la dependencia que lo utiliza.

Los contenedores destinados al almacenamiento de residuos peligrosos deberán dar cumplimiento a lo establecido en el decreto supremo N° 148 de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, o el que lo reemplace, y demás normativa sanitaria aplicable.

Artículo 14.- En el interior de cada contenedor reutilizable se deberá colocar una bolsa, de plástico de medidas y espesor adecuados al contenedor, de material impermeable, opaco y resistente a los residuos que contiene y la manipulación, cuyo extremo superior deberá mantenerse plegado hacia el exterior del contenedor durante su uso para facilitar su retiro.

Párrafo II

Retiro y transporte interno

Artículo 15.- Los REAS deberán ser trasladados desde la zona o servicio de generación a la sala de almacenamiento de acuerdo a los requisitos establecidos en el presente título.

La recolección y traslado de todos los residuos deberá realizarse a través de un procedimiento de trabajo seguro. Durante el retiro y transporte interno, los residuos depositados en contenedores y bolsas, no podrán ser manipulados de forma diferente a lo establecido en el presente párrafo.

Artículo 16.- Los contenedores de residuos asimilables a domiciliarios y los de residuos especiales deberán retirarse de la zona de generación a lo menos una vez al día o cuando se haya completado 3/4 de su capacidad. Cuando se trate de contenedores reutilizables, previo a su retiro deberá proceder al anudamiento o cierre de las respectivas bolsas.

El material cortopunzante se deberá retirar cuando el contenedor respectivo esté con su capacidad en 3/4, momento en que éste debe cerrarse y sellarse.

Los Residuos Peligrosos y los Radioactivos deberán ser removidos de los servicios o zonas de generación de acuerdo con la reglamentación específica que los rigen.

Artículo 17.- El retiro de los REAS, desde los servicios o zonas en que éstos son generados, deberá practicarse en horarios y condiciones que minimicen molestias y riesgos y que no afecten el buen funcionamiento del establecimiento, teniendo en cuenta especialmente los horarios de alimentación de los pacientes.

Artículo 18.- Al momento del retiro de los residuos se deberán sustituir los contenedores usados por contenedores nuevos o aseados, provistos de sus respectivas bolsas nuevas si ello correspondiera.

Artículo 19.- La recolección de los REAS deberá

realizarse en un carro que asegure la estabilidad de los contenedores, que minimice el ruido, de material que permita un fácil lavado y cuyo diseño no obstaculice las operaciones de carga y descarga de los contenedores.

El traslado podrá realizarse en contenedores y los contenedores de los residuos si éstos están provistos de ruedas y cumplen las condiciones señaladas en el inciso anterior.

Artículo 20.- El empleo de ductos de gravedad para la descarga de residuos sólo procederá para la descarga de residuos sólidos asimilables a domiciliarios.

Párrafo III

Almacenamiento de residuos

Artículo 21.- Todo establecimiento que genere REAS deberá contar con, al menos, un área o sala de almacenamiento para los residuos, la que deberá estar ubicada y ser operada de forma tal que se minimicen las molestias y riesgos. Dicha sala o área deberá contar con autorización emitida por la autoridad sanitaria competente, a la que asimismo deberá entregarse copia del respectivo plan de operación.

Artículo 22.- El área o sala de almacenamiento deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- 1.- Capacidad suficiente para almacenar las diferentes categorías de residuos generadas en el establecimiento, considerando el número y tipo de contenedores y las frecuencias de recolección y de envío a eliminación.
- 2.- Contar con:
 - 2.1 Un diseño que permita un trabajo seguro, facilitando el acceso del personal, y, cuando corresponda, la maniobra de los carros de recolección interna.
 - 2.2 Sectores separados y señalizados para las diferentes categorías de REAS generados en el establecimiento.
 - 2.3 Puertas de cierre ajustado y provistas de cerrojo que permitan el acceso y retiro de los residuos.
 - 2.4 Iluminación artificial y ventilación adecuada a los residuos almacenados.
 - 2.5 Ductos de ventilación, ventanas, pasadas de tuberías y otras aberturas similares, protegidos del ingreso de vectores de interés sanitario.
 - 2.6 Piso y paredes revestidas internamente con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro. El piso con una pendiente de, al menos, 2% orientada hacia un sumidero conectado al sistema de alcantarillado.
 - 2.7 Área de lavado y desinfección de contenedores dotada de los elementos necesarios para realizar esa actividad.
 - 2.8 Lavamanos suficientes para permitir el aseo del personal que allí se desempeña.

Artículo 23.- La operación del área o sala de almacenamiento de residuos deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- 1.- El ingreso será permitido sólo a las personas encargadas del manejo de los residuos.
- 2.- Disponibilidad permanente de artículos para mantener el aseo de la sala.

perjuicio de la posibilidad de mantener contenedores específicos destinados al reciclado de elementos de residuos sólidos asimilables a domiciliarios.

Todo contenedor en uso deberá llevar una etiqueta perfectamente legible, visible y resistente al lavado que lo identifique con la dependencia que lo utiliza.

Los contenedores destinados al almacenamiento de residuos peligrosos deberán dar cumplimiento a lo establecido en el decreto supremo N° 148 de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, o el que lo reemplace, y demás normativa sanitaria aplicable.

Artículo 14.- En el interior de cada contenedor reutilizable se deberá colocar una bolsa, de plástico de medidas y espesor adecuados al contenedor, de material impermeable, opaco y resistente a los residuos que contiene y la manipulación, cuyo extremo superior deberá mantenerse plegado hacia el exterior del contenedor durante su uso para facilitar su retiro.

Párrafo II

Retiro y transporte interno

Artículo 15.- Los REAS deberán ser trasladados desde la zona o servicio de generación a la sala de almacenamiento de acuerdo a los requisitos establecidos en el presente título.

La recolección y traslado de todos los residuos deberá realizarse a través de un procedimiento de trabajo seguro. Durante el retiro y transporte interno, los residuos depositados en contenedores y bolsas, no podrán ser manipulados de forma diferente a lo establecido en el presente párrafo.

Artículo 16.- Los contenedores de residuos asimilables a domiciliarios y los de residuos especiales deberán retirarse de la zona de generación a lo menos una vez al día o cuando se haya completado 3/4 de su capacidad. Cuando se trate de contenedores reutilizables, previo a su retiro deberá proceder al anudamiento o cierre de las respectivas bolsas.

El material cortopunzante se deberá retirar cuando el contenedor respectivo esté con su capacidad en 3/4, momento en que éste debe cerrarse y sellarse.

Los Residuos Peligrosos y los Radioactivos deberán ser removidos de los servicios o zonas de generación de acuerdo con la reglamentación específica que los rigen.

Artículo 17.- El retiro de los REAS, desde los servicios o zonas en que éstos son generados, deberá practicarse en horarios y condiciones que minimicen molestias y riesgos y que no afecten el buen funcionamiento del establecimiento, teniendo en cuenta especialmente los horarios de alimentación de los pacientes.

Artículo 18.- Al momento del retiro de los residuos se deberán sustituir los contenedores usados por contenedores nuevos o aseados, provistos de sus respectivas bolsas nuevas si ello correspondiera.

Artículo 19.- La recolección de los REAS deberá

realizarse en un carro que asegure la estabilidad de los contenedores, que minimice el ruido, de material que permita un fácil lavado y cuyo diseño no obstaculice las operaciones de carga y descarga de los contenedores.

El traslado podrá realizarse en contenedores y los contenedores de los residuos si éstos están provistos de ruedas y cumplen las condiciones señaladas en el inciso anterior.

Artículo 20.- El empleo de ductos de gravedad para la descarga de residuos sólo procederá para la descarga de residuos sólidos asimilables a domiciliarios.

Párrafo III

Almacenamiento de residuos

Artículo 21.- Todo establecimiento que genere REAS deberá contar con, al menos, un área o sala de almacenamiento para los residuos, la que deberá estar ubicada y ser operada de forma tal que se minimicen las molestias y riesgos. Dicha sala o área deberá contar con autorización emitida por la autoridad sanitaria competente, a la que asimismo deberá entregarse copia del respectivo plan de operación.

Artículo 22.- El área o sala de almacenamiento deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- 1.- Capacidad suficiente para almacenar las diferentes categorías de residuos generadas en el establecimiento, considerando el número y tipo de contenedores y las frecuencias de recolección y de envío a eliminación.
- 2.- Contar con:
 - 2.1 Un diseño que permita un trabajo seguro, facilitando el acceso del personal, y, cuando corresponda, la maniobra de los carros de recolección interna.
 - 2.2 Sectores separados y señalizados para las diferentes categorías de REAS generados en el establecimiento.
 - 2.3 Puertas de cierre ajustado y provistas de cerrojo que permitan el acceso y retiro de los residuos.
 - 2.4 Iluminación artificial y ventilación adecuada a los residuos almacenados.
 - 2.5 Ductos de ventilación, ventanas, pasadas de tuberías y otras aberturas similares, protegidos del ingreso de vectores de interés sanitario.
 - 2.6 Piso y paredes revestidas internamente con material liso, resistente, lavable, impermeable y de color claro. El piso con una pendiente de, al menos, 2% orientada hacia un sumidero conectado al sistema de alcantarillado.
 - 2.7 Área de lavado y desinfección de contenedores dotada de los elementos necesarios para realizar esa actividad.
 - 2.8 Lavamanos suficientes para permitir el aseo del personal que allí se desempeña.

Artículo 23.- La operación del área o sala de almacenamiento de residuos deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- 1.- El ingreso será permitido sólo a las personas encargadas del manejo de los residuos.
- 2.- Disponibilidad permanente de artículos para mantener el aseo de la sala.



observar la normativa ambiental vigente, deberán cumplir, a lo menos, con los siguientes requerimientos:

- 1.- Contar con doble cámara de combustión.
- 2.- Contar con quemadores de combustible auxiliar.
- 3.- Asegurar que en ambas cámaras se alcancen temperaturas mínimas de operación de 850°C y que los tiempos de retención de los gases en la cámara secundaria no sea inferior a 1 segundo.

Artículo 30.- Los residuos especiales no tratados podrán ser eliminados en rellenos sanitarios especialmente autorizados para dicho efecto, para lo cual deberán cumplir con el decreto N° 189 de 2005, del Ministerio de Salud, sobre rellenos sanitarios y los siguientes requerimientos especiales:

- 1.- Deberá existir una celda o zanja separada en donde sólo se dispongan residuos especiales, en ningún caso se dispondrán en el frente de trabajo en donde se descargan los residuos domiciliarios.
- 2.- El recubrimiento de los residuos especiales deberá ser inmediato a su descarga.
- 3.- Los residuos especiales no deberán someterse a compactación previo a su recubrimiento.

Artículo 31.- También los residuos especiales podrán ser eliminados por medio de otros sistemas de tratamiento respecto de los cuales se haya demostrado eficacia de destrucción de patógenos en residuos de igual o mayor efectividad que la de los sistemas de tratamiento anteriormente señalados.

Artículo 32.- Previa autorización de la autoridad sanitaria competente, los establecimientos que por razones justificadas acreditadas ante la misma, no puedan acceder a instalaciones de eliminación de residuos de establecimientos de la salud, podrán eliminar los residuos especiales señalados en el artículo 6° de este reglamento en fosas digestoras. En iguales condiciones podrán eliminar los residuos especiales consistentes en residuos patológicos o en sangre y productos derivados, en el cementerio local en fosas comunes o crematorios.

Artículo 33.- Los elementos cortopunzantes deberán eliminarse en contenedores rígidos resistentes a la rotura por acción del material contenido. No obstante las agujas se podrán eliminar en el punto de generación directamente en equipos que la destruyan mediante pulverización o fundición.

Artículo 34.- Los residuos consistentes en piezas anatómicas reconocibles no podrán ser entregados a la recolección municipal.

TÍTULO VI

Del transporte

Artículo 35.- Las empresas de transporte de residuos especiales, así como todo generador que transporte por sí mismo más de 1 tonelada mensual de tales residuos, deberán

Decreto 24,
SALUD
Art. 1
D.O. 09.02.2013



contar con autorización sanitaria y dar cumplimiento a lo señalado en el Título IX Sistema de Seguimiento de Residuos Especiales.

Artículo 36.- Para efectos de lo dispuesto en el artículo anterior, la solicitud de autorización respectiva deberá contener la identificación y las características de los vehículos que se utilicen para ello, así como la ubicación y las características de las instalaciones del sistema de transporte y de los equipos de limpieza y descontaminación. Además, deberá contemplar un plan de contingencia para abordar posibles accidentes que ocurran durante el proceso de transporte.

Artículo 37.- Los vehículos empleados en el servicio de transporte de residuos especiales deberán ser de uso exclusivo para ello y ajustarse a lo siguiente:

- 1.- La caja de carga debe ser completamente cerrada y estanca para impedir el derrame de sólidos y/o líquidos. Su interior deberá ser liso, fácilmente lavable y de material impermeable y resistente a la corrosión.
- 2.- Contar con equipamiento para el control de derrames, que debe consistir, a lo menos, en material absorbente, desinfectante, bolsas o contenedores y equipos de protección personal.
- 3.- En el caso de utilizarse contenedores en el transporte de estos residuos, se deberá dar cumplimiento con lo señalado en el artículo 12 del presente reglamento.

Artículo 38.- La caja de carga de los vehículos deberá ser lavada luego de cada traslado de residuos y desinfectada semanalmente con una solución de cloro al 0.5% o una solución desinfectante de efectividad equivalente.

Artículo 39.- El transporte de residuos peligrosos deberá realizarse conforme al decreto supremo N° 298 de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, o el que lo reemplace, y a lo especificado en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

Artículo 40.- El transporte de residuos sólidos asimilables a los domiciliarios podrá ser realizado a través del sistema de recolección municipal de residuos sólidos.

TÍTULO VII

De los planes de contingencia

Artículo 41.- Los establecimientos que deben presentar plan de manejo, así como las empresas de transporte y las instalaciones de eliminación de REAS, deberán contar con un plan de contingencias, en el que se describirán todas las medidas a desarrollar frente a eventuales emergencias. Este plan deberá contemplar al menos lo siguiente:

- 1.- Medidas de control o mitigación.
- 2.- Capacitación del personal que maneja residuos.
- 3.- Identificación de las responsabilidades del personal.
- 4.- Sistema de comunicaciones, fijo o portátil, para alertar a las autoridades competentes.
- 5.- Identificación, ubicación y disponibilidad de



observar la normativa ambiental vigente, deberán cumplir, a lo menos, con los siguientes requerimientos:

- 1.- Contar con doble cámara de combustión.
- 2.- Contar con quemadores de combustible auxiliar.
- 3.- Asegurar que en ambas cámaras se alcancen temperaturas mínimas de operación de 850°C y que los tiempos de retención de los gases en la cámara secundaria no sea inferior a 1 segundo.

Artículo 30.- Los residuos especiales no tratados podrán ser eliminados en rellenos sanitarios especialmente autorizados para dicho efecto, para lo cual deberán cumplir con el decreto N° 189 de 2005, del Ministerio de Salud, sobre rellenos sanitarios y los siguientes requerimientos especiales:

- 1.- Deberá existir una celda o zanja separada en donde sólo se dispongan residuos especiales, en ningún caso se dispondrán en el frente de trabajo en donde se descargan los residuos domiciliarios.
- 2.- El recubrimiento de los residuos especiales deberá ser inmediato a su descarga.
- 3.- Los residuos especiales no deberán someterse a compactación previo a su recubrimiento.

Artículo 31.- También los residuos especiales podrán ser eliminados por medio de otros sistemas de tratamiento respecto de los cuales se haya demostrado eficacia de destrucción de patógenos en residuos de igual o mayor efectividad que la de los sistemas de tratamiento anteriormente señalados.

Artículo 32.- Previa autorización de la autoridad sanitaria competente, los establecimientos que por razones justificadas acreditadas ante la misma, no puedan acceder a instalaciones de eliminación de residuos de establecimientos de la salud, podrán eliminar los residuos especiales señalados en el artículo 6° de este reglamento en fosas digestoras. En iguales condiciones podrán eliminar los residuos especiales consistentes en residuos patológicos o en sangre y productos derivados, en el cementerio local en fosas comunes o crematorios.

Artículo 33.- Los elementos cortopunzantes deberán eliminarse en contenedores rígidos resistentes a la rotura por acción del material contenido. No obstante las agujas se podrán eliminar en el punto de generación directamente en equipos que la destruyan mediante pulverización o fundición.

Artículo 34.- Los residuos consistentes en piezas anatómicas reconocibles no podrán ser entregados a la recolección municipal.

TÍTULO VI

Del transporte

Artículo 35.- Las empresas de transporte de residuos especiales, así como todo generador que transporte por sí mismo más de 1 tonelada mensual de tales residuos, deberán

Decreto 24,
SALUD
Art. 1
D.O. 09.02.2013



contar con autorización sanitaria y dar cumplimiento a lo señalado en el Título IX Sistema de Seguimiento de Residuos Especiales.

Artículo 36.- Para efectos de lo dispuesto en el artículo anterior, la solicitud de autorización respectiva deberá contener la identificación y las características de los vehículos que se utilicen para ello, así como la ubicación y las características de las instalaciones del sistema de transporte y de los equipos de limpieza y descontaminación. Además, deberá contemplar un plan de contingencia para abordar posibles accidentes que ocurran durante el proceso de transporte.

Artículo 37.- Los vehículos empleados en el servicio de transporte de residuos especiales deberán ser de uso exclusivo para ello y ajustarse a lo siguiente:

- 1.- La caja de carga debe ser completamente cerrada y estanca para impedir el derrame de sólidos y/o líquidos. Su interior deberá ser liso, fácilmente lavable y de material impermeable y resistente a la corrosión.
- 2.- Contar con equipamiento para el control de derrames, que debe consistir, a lo menos, en material absorbente, desinfectante, bolsas o contenedores y equipos de protección personal.
- 3.- En el caso de utilizarse contenedores en el transporte de estos residuos, se deberá dar cumplimiento con lo señalado en el artículo 12 del presente reglamento.

Artículo 38.- La caja de carga de los vehículos deberá ser lavada luego de cada traslado de residuos y desinfectada semanalmente con una solución de cloro al 0.5% o una solución desinfectante de efectividad equivalente.

Artículo 39.- El transporte de residuos peligrosos deberá realizarse conforme al decreto supremo N° 298 de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, o el que lo reemplace, y a lo especificado en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

Artículo 40.- El transporte de residuos sólidos asimilables a los domiciliarios podrá ser realizado a través del sistema de recolección municipal de residuos sólidos.

TÍTULO VII

De los planes de contingencia

Artículo 41.- Los establecimientos que deben presentar plan de manejo, así como las empresas de transporte y las instalaciones de eliminación de REAS, deberán contar con un plan de contingencias, en el que se describirán todas las medidas a desarrollar frente a eventuales emergencias. Este plan deberá contemplar al menos lo siguiente:

- 1.- Medidas de control o mitigación.
- 2.- Capacitación del personal que maneja residuos.
- 3.- Identificación de las responsabilidades del personal.
- 4.- Sistema de comunicaciones, fijo o portátil, para alertar a las autoridades competentes.
- 5.- Identificación, ubicación y disponibilidad de



trata este reglamento, fiscalizar el cumplimiento de sus disposiciones y sancionar las infracciones al mismo, de conformidad con las normas que establece el Libro Décimo del Código Sanitario.

TÍTULO FINAL

Artículo 52.- El presente reglamento entrará en vigencia en el plazo de dos años contados desde su publicación en el Diario Oficial, fecha en la que quedarán derogadas todas las disposiciones reglamentarias y las normas o resoluciones de la Autoridad Sanitaria que sean contrarias o incompatibles con el presente reglamento.

Dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigencia del presente reglamento, las personas naturales y jurídicas que presten servicios de transporte o eliminación de residuos especiales de establecimientos de atención de salud, deberán presentar a la Autoridad Sanitaria competente un programa de adecuación de su actividad a las normas del presente reglamento.

Dentro del mismo plazo indicado en el inciso anterior, los responsables de presentar un plan de manejo de REAS deberán hacer llegar dicho documento a la Autoridad Sanitaria respectiva.

Las medidas y acciones de adecuación consultadas en el programa de adecuación y/o el Plan de Manejo deberán haberse hecho y completado una vez transcurridos seis meses de la entrada en vigencia del presente reglamento. La Autoridad Sanitaria mediante resolución fundada podrá, en casos especiales calificados, conceder un plazo adicional no superior a 1 año para completar dichas medidas y acciones.

Decreto 64, SALUD
Nº 2
D.O. 17.07.2010

Decreto 64, SALUD
Nº 3
D.O. 17.07.2010

Anótese, tómesese razón y publíquese. MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- Álvaro Erazo Latorre, Ministro de Salud.

Lo que transcribo para su conocimiento.- Saluda atentamente a Ud., Jeanette Vega Morales, Subsecretaria de Salud Pública.

Anexo E: Propuesta Ozonator NG-3000



Felipe Godoy, November 25, 2014

Peter Klaptchuk – President and CEO of OZONATOR and I spoke about your request and this opportunity.

We have received several requests from companies and individuals in CHILE to promote our “zero” emissions technology. To date there has been little movement in the technology transfer of the OZONATOR into this market.

If you are interested in developing a project for the treatment of medical and bio-hazard waste using the OZONATOR NG-3000, we would like to support your efforts.

We will offer you wholesale pricing for the NG-3000 model OZONATOR.

One complete NG-3000 model system - \$ 1,375,000.00 USD ex-works CANADA.

Freight and Insurance estimate is \$ 22,000.00 USD

The NG-3000 is shipped in one 40 foot, high cube sea container. (18,500 kg)

We provide on site assembly supervision, commissioning and training for the operation and maintenance of your NG-3000 unit.

A travel cost of \$ 15,000.00 is required for our technical staff.

Enclosed for your reference is a copy (generic) of the Terms and Conditional of Sale for your reference.

We have included our “Site Requirement” document for the electrical power supply, water, compressed air and internet (high speed) connection.

The electrical supply for Chile will be 380 V. three phase 50 Hz plus 240 V single phase power at 50 Hz. .

The OZONATOR NG-3000 uses about 0.5 liters of water per cycle = approximately 2 liters per hour.

Compressed air at 120 psi (8 bar) – 5 H.P. (3.75 kW) with storage tank – commercial rated.

If you have any questions or have comments, please let us know.

Kindest regards – Atentamente

Ralph

Ralph A. Sheldrick – Director of International Sales and Marketing
Ozonator Industries – Regina, Sask. Canada
www.ozonatorindustries.com
rsheldrick@ozonatorindustries.com

A cleaner, safer environment