



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

ESTUDIO DE PRE - FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS BIO - CONTAMINADOS Y ESPECIALES EN LA PROVINCIA DE LIMA

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presenta el bachiller:

Walter Berrocal Rodríguez

ASESORA: Patricia Quiroz Morales

Lima, Mayo del 2009

RESUMEN

En el Perú, la gestión de los RSH¹ (Residuos Sólidos Hospitalarios) es un tema que ha estado llamando la atención de las instituciones públicas y privadas, con el transcurso de los años. En 1987, la empresa Servicios Municipales de Limpieza de Lima, realizó un estudio sobre los residuos hospitalarios en Lima Metropolitana, el cual concluyó que dichos residuos eran una gran preocupación para los administradores de dichos establecimientos, pero su manejo era tan precario que los resultados podían ser impredecibles. Para el año 1998, el MINSA elaboró un informe técnico acerca de las “Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud”, donde identificaba las 4 tecnologías de tratamiento más usadas a nivel mundial que son incineración, esterilización a vapor (autoclave), desinfección por microondas y tratamiento químico. El método más empleado para eliminar los RSH era la incineración al interior de los establecimientos; sin embargo, dichas incineraciones no empleaban filtros para las emanaciones ocasionadas por la combustión². En consecuencia, durante la quema de residuos hospitalarios se liberaban dioxinas³, por lo que dicho método ha sido prohibido, a menos que cuenten con un mecanismo que procese los gases expulsados.

Hoy en día, entre los principales problemas originados por los residuos sólidos destacan: la contaminación al medio ambiente, el hacinamiento en los rellenos sanitarios, el reciclaje indebido y su uso como alimento en las chancherías. Actualmente, el método más empleado consiste en el recojo y transporte de residuos hospitalarios al relleno sanitario sin un tratamiento previo; por lo que se propone implementar una planta de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios.

En síntesis, el objetivo de este proyecto es establecer una mejor opción para el tratamiento de los residuos hospitalarios, que el simple almacenamiento en los rellenos sanitarios. Por lo cual, se planea implementar una planta de tratamiento de residuos en la provincia de Lima, en donde se someterán a un tratamiento que reducirá su volumen y peso en un 80% y 75% respectivamente, empleando un *hydroclave* para su desinfección y trituración, antes de ser trasladados al relleno sanitario, logrando así eliminar los niveles de toxicidad de los residuos, evitar su reciclaje o su uso como alimentos en chancherías y aminorar el hacinamiento de los rellenos sanitarios.

¹ Ver Glosario

² Norma técnica de manejo de residuos sólidos hospitalarios NT- MINSA/DGSP v0.1

³ Ver Glosario



Agradecimiento

Agradezco a mis padres por toda la ayuda, comprensión y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de toda esta etapa de mi vida, y sin los cuales no hubiera podido llegar a cumplir esta meta.

Así mismo, agradezco a mi asesora de tesis la profesora Patricia Quiroz y a todos mis demás profesores que a lo largo de mi vida universitaria han buscado inculcarme no sólo conocimientos, sino también valores que permitan desarrollarme correctamente tanto en mi vida personal como profesional.

Índice general

Introducción	1
1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Análisis del macroambiente	3
1.2.1 Aspecto económico.....	3
1.2.2 Aspecto político.....	4
1.2.3 Aspecto social, cultural y demográfico	5
1.3 Análisis del microentorno	6
1.3.1 Aspecto económico.....	6
1.3.2 Aspecto político.....	7
1.3.3 Aspecto legal	7
1.3.4 Aspecto social, cultural y demográfico	8
1.4 Visión.....	9
1.5 Misión.....	9
1.6 Análisis FODA	9
1.7 Estrategias genéricas	10
1.8 Objetivos organizacionales.....	11
1.9 Enfoque de las cinco fuerzas de Porter	11
2. ESTUDIO DE MERCADO.....	17
2.1 El mercado	17
2.2 El servicio	19
2.3 El cliente.....	21
2.4 Análisis de la demanda.....	23
2.4.1 Investigación de mercado.....	23
2.4.2 Proyección de la demanda.....	35
2.5 Análisis de la oferta	37
2.5.1 Competencia actual.....	37
2.5.2 Proyección de la oferta.....	37
2.6 Demanda del servicio	38
2.6.1 Demanda insatisfecha.....	38
2.6.2 Demanda para el servicio.....	38
2.7 Comercialización	39
2.7.1 Canales de distribución	39
2.7.2 Promoción.....	39
2.7.3 Precio.....	40

3. ESTUDIO TECNICO.....	41
3.1 Localización.....	41
3.2 Capacidad de la planta	42
3.3 Proceso productivo	43
3.3.1 Diagrama de Operaciones (DOP).....	43
3.3.2 Descripción del Proceso.....	44
3.3.3 Programa de producción	47
3.4 Características físicas.....	47
3.4.1 Infraestructura	47
3.4.2 Maquinaria y equipos	49
3.4.3 Distribución de planta.....	58
3.5 Requerimiento del proceso	60
3.5.1 Materia prima	60
3.5.2 Materiales	60
3.5.3 Mano de obra	62
3.5.4 Servicios	64
3.6 Evaluación del impacto ambiental.....	66
3.7 Cronograma de implementación	71
4. ESTUDIO LEGAL	73
4.1 Normas legales.....	73
4.2 Tipo de sociedad	76
4.3 Tributos	79
5. ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN	81
5.1 Descripción de la organización	81
5.2 Organigrama.....	81
5.3 Funciones principales	82
5.4 Perfil del personal.....	86
6. ESTUDIO DE INVERSIONES ECONÓMICO Y FINANCIERO	89
6.1 Inversiones.....	89
6.1.1 Inversiones de activos intangibles.....	89
6.1.2 Inversiones de activos tangibles.....	89
6.1.3 Capital de trabajo	89
6.1.4 Cronograma de inversiones	90
6.2 Financiamiento	90
6.2.1 Estructura de capital.....	90
6.2.2 Proveedores de fondos	91
6.3 Presupuestos.....	91

6.3.1	Presupuesto de ingresos.....	91
6.3.2	Presupuesto de Egresos	92
6.3.3	Punto de equilibrio	93
6.4	Estados financieros proyectados	93
6.4.1	Estado de ganancias y pérdidas.....	93
6.4.2	Estado de flujo de efectivo	94
6.4.3	Balance general	94
6.4.4	Flujo de caja económico y financiero.....	95
6.5	Ratios financieros	96
6.5.1	Liquidez.....	96
6.5.2	Solvencia	96
6.5.3	Rentabilidad	97
7.	EVALUACIÓN FINANCIERA ECONÓMICA	99
7.1	Costo de oportunidad de capital	99
7.2	Indicadores de rentabilidad.....	100
7.3	Análisis de sensibilidad.....	101
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
8.1	Conclusiones.....	104
8.2	Recomendaciones.....	104

Índice de tablas

1 Operadores de transporte de residuos sólidos peligrosos y bio-contaminantes .	12
2 Rellenos sanitarios activos en Lima Metropolitana.....	14
3 Principales establecimientos de disposición de residuos sólidos en Lima Metropolitana.....	15
4 Botaderos activos en Lima Metropolitana	15
5 Cantidad de camas por establecimiento según tipo de entidad de salud	18
6 Evolución de los establecimientos de salud en la provincia de Lima.....	19
7 Especificaciones técnicas de las bolsas de residuos sólidos hospitalarios.....	20
8 Ficha del servicio	20
9 Tasa de crecimiento de la población de Lima	21
10 Establecimientos de salud en el departamento de Lima (2006)	22
11 Personal responsable del manejo de residuos hospitalario.....	24
12 Especialistas en el tema de residuos sólidos hospitalarios	25
13 Cantidad de residuos generados por cama al año (kg.)	26
14 Necesidades del personal que maneja los residuos sólidos hospitalarios.....	30
15 Generación anual de RSH al interior de los establecimientos de salud.....	30
16 Evolución histórica del número de establecimientos de salud.....	34
17 Demanda histórica de residuos sólidos Hospitalarios en los hospitales de ESSALUD.....	35
18 Demanda histórica de residuos sólidos hospitalarios en los hospitales del MINSA.....	35
19 Demanda histórica de residuos sólidos hospitalarios en los establecimientos de salud privados.....	35
20 Incremento proyectado de establecimientos de salud.....	36
21 Proyección de la generación anual de RSH en hospitales de ESSALUD.....	36
22 Proyección de la generación anual de RSH en hospitales del MINSA	36
23 Proyección de la generación anual de RSH en clínicas	36
24 Oferta actual	37
25 Crecimiento histórico de la oferta.....	37
26 Oferta proyectada en base al crecimiento de la demanda.....	38
27 Demanda Insatisfecha de acuerdo al tipo de RSH.....	38
28 Demanda del proyecto (residuos sólidos bio-contaminados y especiales)	39
29 Eventos donde se promocionará el servicio.....	40
30 Capacidad de planta	42
31 Programa de producción.....	47

32	Características del hydroclave	50
33	Requerimiento de equipos de energía	51
34	Requerimiento de electrodomésticos	52
35	Requerimiento de equipos y muebles de oficina	52
36	Requerimiento de servicios higiénicos	53
37	Requerimiento de equipos de seguridad.....	54
38	Requerimiento de equipos auxiliares	54
39	Requerimiento de balanzas	55
40	Requerimiento de contenedores de RSH.....	56
41	Especificaciones técnicas de los contenedores de RSH	57
42	Dimensiones de los ambientes de la planta	58
43	Tabla relacional	59
44	Requerimiento de residuos sólidos hospitalarios.....	60
45	Requerimiento de bolsas de residuos hospitalarios	61
46	Requerimiento de materiales adicionales (consumibles).....	62
47	Requerimiento de mano de obra directa	63
48	Requerimiento de mano de obra indirecta	64
49	Requerimiento proyectado de energía eléctrica (kW).....	64
50	Requerimiento proyectado de gas natural.....	65
51	Requerimiento proyectado de agua potable (m ³)	65
52	Consumo proyectado de gas natural vehicular	66
53	Matriz de Leopold	70
54	Cronograma del proyecto.....	72
55	Inversión de activos intangibles (US\$)	89
56	Inversión de activos tangibles (US\$).....	89
57	Cronograma de inversiones	90
58	Estructura del financiamiento.....	91
59	Préstamos ofrecidos por los principales bancos de Lima	91
60	Cronograma del pago (US\$).....	91
61	Presupuesto de ingresos (US\$).....	92
62	Presupuesto de egresos (US\$).....	92
63	Presupuesto de depreciación.....	92
64	Presupuesto de IGV (US\$)	92
65	Punto de equilibrio (US\$).....	93
66	Estado de ganancias y pérdidas (US\$).....	93
67	Estado de flujo de efectivo (US\$).....	94
68	Balance general (US\$).....	95

69 Flujo de caja económico y financiero (US\$).....	95
70 VAN y TIR del negocio.....	100
71 Sensibilidad del negocio ante variación en la demanda	101
72 Sensibilidad del negocio ante variación en el precio	102
73 Sensibilidad del negocio ante variación en el gasto de venta.....	102
74 Sensibilidad del negocio ante variación en el costo de materiales	103



Índice de figuras

1 Situación actual de los residuos en el Perú	3
2 Incinerador de residuos de la empresa DESCON S.A.C.....	12
3 Problemática de los residuos y la incineración.....	16
4 Distribución de establecimientos de salud en la provincia de Lima	22
5 Tipos de establecimientos de salud en la provincia de Lima	23
6 Área responsable del manejo y limpieza de residuos sólidos.....	27
7 Personal responsable de la limpieza de la institución	27
8 Ubicación del almacén central de residuos hospitalarios	28
9 Ubicación del almacén central de residuos hospitalarios	28
10 Opinión acerca del manejo de los residuos hospitalarios al interior del local.....	29
11 Preferencia de las empresas encargadas de la limpieza del establecimiento ...	29
12 Preferencia a las EPS-RS en el mercado	31
13 Servicios empleados por los establecimientos de salud para el manejo de RSH.....	31
14 Abastecimiento de bolsas de residuos.....	32
15 Características de la gestión de residuos al interior de los establecimientos de salud.....	32
16 Porcentaje de RSH por tipo	34
17 Zonas industriales en la provincia de Lima.....	42
18 Diagrama de operaciones.....	43
19 Proceso de tratamiento por hydroclave.....	45
20 Hydroclave H-250	50
21 Símbolo de bio-seguridad	53
22 Características del camión transportador de residuos hospitalarios.....	53
23 Equipos de protección	54
24 Balanza electrónica de 200 Kg.....	55
25 Hydrolavadora	55
26 Contenedor de RSH.....	56
27 Estructura contenedora de recipientes.....	57
28 Diagrama relacional	59
29 Distribución de planta	60
30 Indicadores de esterilización	61
31 Organigrama de la empresa	81
32 Liquidez general.....	96
33 Endeudamiento patrimonial	96

34	Garantía.....	97
35	Margen bruto	97
36	Rentabilidad de activos fijos.....	98
37	Productividad de ventas.....	98
38	Rentabilidad financiera.....	98



Índice de anexos

1 Decreto de alcaldía N° 093	1
2 Especificaciones técnicas solicitadas por entidades públicas de salud para el servicio de transporte, tratamiento y disposición final de RSH.....	3
3 Criterios de evaluación empleados por las entidades públicas de salud para el servicio de transporte, tratamiento y disposición final de RSH.....	4
4 Constancia de visitas a establecimientos de salud.	5
5 Formato de encuesta brindada por la DISA V.....	6
6 Base de datos mensual de residuos generados por hospital	7
7 Mapa de la Provincia de Lima.....	8
8 Cálculo del centro gravedad para la localización de la planta de tratamiento de RSH.....	9
9 Inversión inicial en muebles y equipos de oficina.....	9
10 Cálculo del requerimiento de vehículos de transporte.....	9
11 Cálculo del requerimiento de contenedores de residuos.....	10
12 Cálculo del requerimiento de bolsas de residuos.....	10
13 Cálculo del consumo de energía de otros artefactos eléctricos.....	11
14 Cálculo del consumo anual de GNV (m ³).....	11
15 Inversión inicial de activos intangibles (US\$).....	12
16 Costos de implementación de página Web (US\$).....	13
17 Inversión inicial en maquinaria y equipos (US\$).....	13
18 Inversión inicial en terreno e infraestructura (US\$).....	13
19 Inversión inicial en instalaciones (US\$).....	14
20 Inversión inicial en vehículos de transporte de RSH (US\$).....	14
21 Inversión inicial en muebles y equipos de oficina (US\$).....	14
22 Cálculo del déficit acumulado (US\$).....	15
23 Presupuesto detallado de ingresos (US\$).....	15
24 Presupuesto detallado de materia prima e insumos (US\$).....	16
25 Gasto anual de mano de obra directa (US\$).....	17
26 Gasto anual de mano de obra indirecta (US\$).....	17
27 Gasto anual de personal administrativo (US\$).....	17
28 Gasto anual de personal administrativo – externo (US\$).....	17
29 Gasto anual de personal de ventas (US\$).....	18
30 Tarifas de publicidad en publicaciones especializadas de salud (US\$).....	18
31 Presupuesto detallado de gasto de servicios diversos (US\$).....	18
32 Presupuesto detallado de depreciación (US\$).....	19

33 Cálculo del ratio beneficio / costo del proyecto	19
34 Cálculo del periodo de recuperación de inversión.....	19
Glosario	20



Introducción

El primer capítulo, corresponde al análisis estratégico, donde se observa que el Perú presenta un escenario favorable para las inversiones tanto nacionales como extranjeras, al registrar valores bajos en el riesgo país (4.46 al 11 de febrero del 2009) y estar regido por un gobierno democrático. Además, el Perú se encuentra en el segundo lugar del ranking de los países con mejor situación económica en Latinoamérica; y se proyecta que su PBI para el 2009 crecerá en 7% respecto al 2008. El segundo capítulo, está relacionado al estudio de mercado, donde se establece que el nicho objetivo son los establecimientos de salud pertenecientes a ESSALUD¹, al MINSA² y al sector privado, ubicados en la provincia de Lima. Una de las características de dichos establecimientos son las elevadas cantidades de Residuos Sólidos Hospitalarios que generan (120 toneladas de residuos al año por institución).

En el tercer capítulo, se realiza el estudio técnico, en el cual se establece que la localización óptima para el negocio es el distrito de El Agustino. También, se dispone que el tamaño de planta esté determinado por la capacidad del *hydroclave* que se empleará, el cual puede procesar un aproximado de 228.91 toneladas al año. Además, se emplea el diagrama relacional para definir la distribución de planta más adecuada, y se realiza una evaluación ambiental, por medio de la matriz de Leopold. En el capítulo cuarto, se establece que la sociedad del negocio es del tipo anónima cerrada y está bajo el régimen general. Por su parte, el capítulo quinto está asignado al modelo de la estructura organizacional de la empresa, la cual es del tipo funcional.

El sexto capítulo, está dedicado al estudio económico, donde se observa que la inversión inicial sería de US\$ 592,067.17, la cual estaría financiada en un 72.4% por el banco, mientras que el 27.6% restante sería financiado por capital propio. Por otro lado, en el séptimo capítulo, se realiza la evaluación económica financiera, de la cual se concluye que el proyecto es aceptable, ya que se obtiene un VAN económico de US\$148,074.20 y un VAN financiero de US\$155,272.44. Por otro lado, las tasas internas de retorno (TIR) económico y financiero son de 16.11% y 28.38% respectivamente, siendo este valor mayor al COK (14.71%); por lo que el rendimiento del negocio es mayor al costo de capital de los accionistas. Por último, se obtiene un periodo de recuperación de la inversión es de 4.1 años.

¹ Ver Glosario

² Ver Glosario

1. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

1.1 Antecedentes

Hoy en día, los residuos sólidos se clasifican de acuerdo a su origen, pudiendo ser residuos mineros, municipales, industriales y hospitalarios. Los residuos hospitalarios se clasifican a su vez en residuos comunes, bio-contaminados y especiales.

Actualmente, las municipalidades se encargan del recojo y transporte de los residuos comunes, por lo que el negocio estará orientado al recojo y tratamiento de los residuos bio-contaminados y especiales para luego llevarlos al relleno sanitario. Las instituciones que generan residuos sólidos hospitalarios son las clínicas, los hospitales y las postas o centros de salud. El servicio será ofrecido a los hospitales y clínicas, debido a que las postas y centros de salud generan cantidades mínimas de residuos al año, aproximadamente dos toneladas al año, mientras que las otras instituciones generan un promedio de 2.3 toneladas de residuos sólidos por cama al año.

Los métodos empleados por el cliente para adquirir los servicios que la empresa planea ofrecer son por contratación directa y por medio de convocatorias a concursos públicos (licitaciones). La contratación directa es empleada por las clínicas privadas, mientras que los hospitales convocan a concursos públicos para proveerse del servicio de recojo y tratamiento de residuos. Los principales métodos para tratar los residuos sólidos son los tratamientos químicos, por incineración, por autoclave y microondas. El método seleccionado para el negocio será el *hydroclave* (autoclave modificado), debido a que no requiere tratamiento de efluentes³ y además tiene la propiedad de reducir el volumen y peso de los residuos gracias a su sistema de trituración y deshidratación.

Las instituciones dedicadas al manejo de residuos sólidos son las EPS-RS⁴ (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos), las cuales se dedican al recojo y transporte de residuos bio-contaminados; el IPEN⁵ (Instituto Peruano de Energía Nuclear), que es responsable del recoger y tratar residuos especiales – radioactivos; y las municipalidades, encargadas de recoger y transportar los residuos comunes.

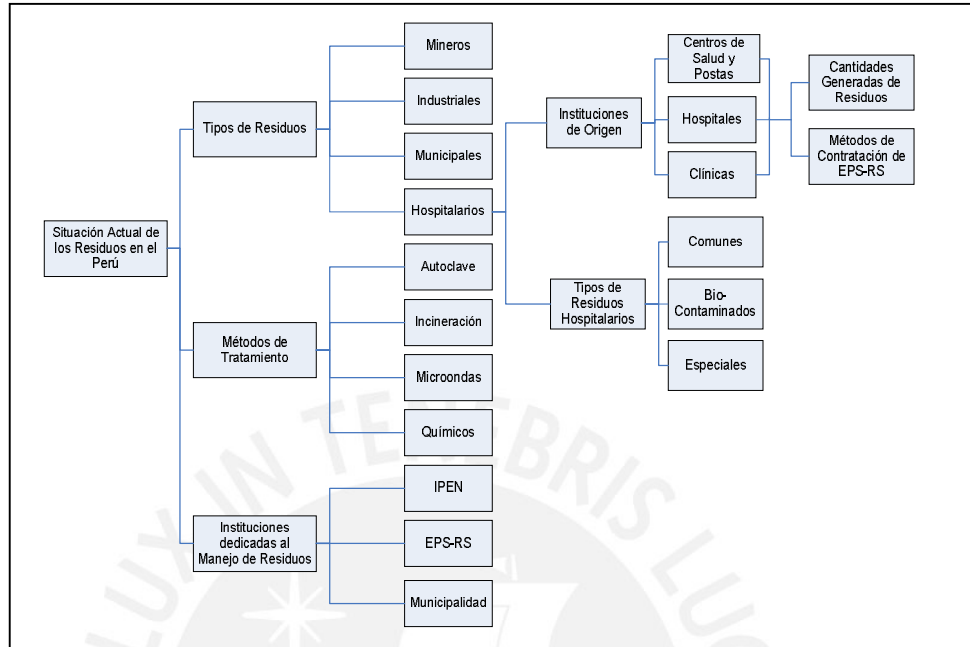
³ Ver Glosario

⁴ Ver Glosario

⁵ Ver Glosario

La situación actual de los residuos en el Perú se observa en la figura N° 1.

Figura N° 1 Situación actual de los residuos en el Perú



Elaboración propia

1.2 Análisis del macroentorno

1.2.1 Aspecto económico⁶

El ambiente económico en Latinoamérica sufrió una caída considerable desde inicios del 2008, debido a la crisis en Estados Unidos, lo cual ocasionó que América Latina registrase los valores más bajos en sus indicadores económicos desde julio del 2005.

El método empleado para medir la situación económica de América Latina es el Índice de Clima Económico (ICE), usado desde enero de 1998. El valor registrado en noviembre del 2008 fue de 3.2 puntos, mientras que el Índice de Expectativas (IE)⁷ registró un valor de 2.5 puntos; valor inferior a los 3.4 puntos registrados en julio del 2008. Por otro lado, el Índice de Situación Actual (ISA)⁸ cayó 0.3 puntos, de 5.7 puntos en julio del 2008 a 4 puntos en noviembre del mismo periodo.

⁶ http://www.elpais.com/articulo/internacional/Malos/indices/Latinoamerica/elpepuint/20081126elpepuint_2/Tes

⁷ Ver Glosario

⁸ Ver Glosario

Los países con mejor ICE⁹ en América Latina son Uruguay, Perú y Brasil, ya que en promedio el ICE de Uruguay para los últimos cuatro trimestres se incrementó de 7.6 a 8.0 puntos entre abril y julio, mientras que para Perú se mantuvo en 7.4 puntos y el de Brasil sufrió una caída de 6.6 a 6.2 puntos desde enero hasta julio. Por otro lado, los países que ocupan las últimas tres posiciones son México, Argentina y Ecuador, debido a que sus ICE bajaron hasta 4.4, 3.9 y 3.5 puntos respectivamente.

A pesar de la crisis hipotecaria que vive Estados Unidos desde el 2006, el Banco Mundial predice que durante el transcurso del 2009 la situación se irá regularizando y se continuará con la tendencia al alza de los indicadores económicos registrada en periodos anteriores, por lo cual la rentabilidad del negocio no se vería afectada significativamente por dicha crisis.

1.2.2 Aspecto político¹⁰

La calidad de la democracia en cada país puede clasificarse en tres categorías:

- Países con democracias consolidadas; por ejemplo Uruguay y Costa Rica los cuales viven en un gobierno democrático por más de un siglo, además mantuvieron a la mayor parte de su población dentro del desarrollo económico y tienen una cierta unidad etnográfica.
- Países caminando hacia la consolidación de su democracia; tales como Colombia, Argentina, Brasil, Chile, México, República Dominicana y Perú. A pesar de que estos países viven en democracia aún les falta continuidad, un ejemplo de ellos es el Perú, donde a pesar de estar regido por un gobierno democrático, anteriormente ha vivido varios periodos de regímenes dictatoriales como son la dictadura militar de la década del 70, y más, recientemente, la dictadura fujimorista durante la década de los 90.
- Países donde la democracia es inestable o amenazada; como son los casos de Venezuela, Ecuador, Bolivia y Guatemala. Los tres primeros figuran en esta clasificación no tanto por las opciones "populistas" de su gobierno, sino por hechos como cambios repetidos de presidente, papel de la expresión violenta en la calle, golpes de estado fracasados, entre otros, los cuales crean un caos interno y reflejan una mala imagen al exterior de dichos países.

⁹ Ver Glosario

¹⁰ *Forgotten Continent: The Battle for Latin America's Soul* (Yale University Press) Autor: Michael Reid. 3 de Enero 2008. 400p

Con la finalidad de garantizar un ambiente estable para las inversiones y las empresas que se quieran establecer en un Estado, este debe ser regido por un gobierno democrático que respete los contratos y acuerdos establecidos con las empresas nacionales e internacionales; en caso contrario podrían darse casos de expropiaciones y nacionalizaciones arbitrarias que perjudicarían a los empresarios y a la imagen del país.

1.2.3 Aspecto social, cultural y demográfico

Sobre la seguridad interna

De acuerdo a información brindada por el gobierno de Estados Unidos en su documento "Patrones de terrorismo global", correspondiente al año 2006 y difundido en el año 2007, existen remanentes de Sendero Luminoso y del narcotráfico que mantienen vínculos entre ellos, lo cual ha permitido que los militantes armados de estos grupos financien sus actividades terroristas. Además, se sabe que dichos remanentes se encuentran reunidos principalmente en los valles del Huallaga y de los ríos Apurímac y Ene.

Por otro lado, Condoleezza Rice manifestó en el mes de marzo del 2008 la preocupación de Washington por el terrorismo en Latinoamérica; sin embargo, se abstuvo de realizar comentarios referentes a la posibilidad de incluir a Venezuela dentro de su lista negra. Esta posibilidad está latente de comprobarse que Venezuela tenga vínculos con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC¹¹); clasificadas por Washington como organización terrorista. Entre las posibles sanciones que se le daría a un país por estar en la lista negra, se tienen las prohibiciones relacionadas con la venta de armas, prohibición de determinadas ayudas económicas; además de sanciones financieras y de préstamos del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI¹²).

El gobierno peruano mantiene una lucha continua en contra del terrorismo, con la finalidad de evitar atentados como el sufrido a un grupo de soldados mientras repartían alimentos y medicinas en la zona de Vizcatán el 19 de noviembre del 2008, siendo este uno de varios atentados perpetrados en la zona de la sierra.

La importancia de proyectar la imagen de un país seguro es que gracias a ello los inversionistas nacionales y extranjeros tengan la seguridad de que sus negocios se

¹¹ Ver Glosario

¹² Ver Glosario

establezcan en un estado donde no se corra el riesgo de que sus activos tangibles o intangibles se vean afectados negativamente por factores como el terrorismo, la delincuencia o el narcotráfico.

Sobre el medio ambiente

Para el proyecto se tendrá en cuenta la Norma ISO 14001:96¹³ y el reglamento EMAS¹⁴, perteneciente a la Unión Europea, las cuales constituyen dos herramientas empleadas para alinear las actividades que realiza diariamente la empresa en función del cuidado y preservación del medio ambiente.

La Norma ISO 14001 proporciona a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión medio ambiental, por medio de la inclusión de consideraciones y requisitos medioambientales; incluida dentro de la estrategia global de la empresa.

El reglamento EMAS difiere de la Norma ISO en que el primero debe elaborar anualmente una declaración medioambiental, la cual debe incluir la descripción de los elementos del sistema de gestión medioambiental implementados, así como los logros obtenidos y los aspectos medioambientales de la organización.

1.3 Análisis del microentorno

1.3.1 Aspecto económico

Actualmente, el Perú es el segundo país con mejor clima para negocios en Latinoamérica con una calificación de 7.4 puntos, superado únicamente por Uruguay con 8.0 puntos. Esta calificación representa la situación actual de la economía en Latinoamérica y en cada país, así como las expectativas para los próximos meses¹⁵.

Se estima que el PBI¹⁶ del Perú alcanzó un incremento del 9.2 % en el 2008 y en el 2009 registrará un crecimiento del 7 %, el cual sería el más alto de América Latina seguido por Uruguay, Chile y Argentina con 5.5 %, 3.8% y 3.6% respectivamente. Además, el Perú habría alcanzado un superávit fiscal de 1.8 % en el 2007 y para el 2008 y 2009 se estaría proyectando un superávit de 0.8 % y 0.4 %, respectivamente¹⁷. También se informa que la capacidad de recuperación de las economías en desarrollo está amortiguando la desaceleración que se viene dando

¹³ Ver Glosario

¹⁴ Ver Glosario

¹⁵ <http://ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=89570>

¹⁶ Ver Glosario

¹⁷ Perspectivas Económicas Mundiales 2009, emitido por el Banco Mundial – Octubre del 2008

en Estados Unidos, debido a la crisis hipotecaria que está viviendo. Sin embargo, una posible desaceleración abrupta de Estados Unidos representa un riesgo real que podría influir negativamente en las perspectivas de mediano plazo para países en desarrollo como Perú, afectando de manera negativa a los negocios constituidos tanto por inversión pública, como por inversión privada.

1.3.2 Aspecto político

De acuerdo a los cálculos realizados por el banco de inversiones JP Morgan al 11 de febrero del 2009, el Perú registra un valor de riesgo país de 4.46. Cabe señalar que el 12 de junio del 2007 el Perú registró un nivel mínimo histórico de riesgo país al obtener 95 puntos básicos¹⁸.

En caso de que se registren niveles altos de riesgo país, las principales consecuencias serían una merma de las inversiones extranjeras, así como un aumento económico menor. Cuanto menor sea el índice de riesgo, el país presenta mejores perspectivas de negocio para los inversionistas.

Durante el mes de febrero del 2009, el Presidente de la República tuvo una aprobación del 36% y una desaprobación del 54%; registrando un descenso en comparación al mes de septiembre del 2008, en donde se registró una aprobación del 19 %. En cuanto a la perspectiva que tiene la ciudadanía de cómo irá evolucionando el panorama en los próximos 12 meses, tan solo un 20% piensa que la situación política mejorará, mientras que un 51% piensa que la situación económica se mantendrá igual¹⁹.

En materia de industria nacional, el Gobierno ha mantenido una política de apoyo continuo, en lo referente a producción y a servicios, fomentando por medio de campañas la compra o adquisición de productos y servicios nacionales.

1.3.3 Aspecto legal

En el Perú existen normas y reglamentaciones para el manejo de los RSH (Residuos Sólidos Hospitalarios), por ejemplo la Ordenanza Municipal N° 295 - Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos (ver anexo N° 1), donde se especifican los registros y requisitos con que debe contar una empresa dedicada al transporte y tratamiento de residuos sólidos hospitalarios; y la Ley General de

¹⁸ http://www.peru.com/finanzas/idocs2/2009/2/13/detaileddocumento_541400.asp

¹⁹ <http://www.pucp.edu.pe/iop/>

Salud-Ley N° 26842, en el cual se establecen las restricciones del manejo de residuos provenientes de establecimientos de salud. Por otro lado, el gobierno brinda incentivos para la realización de inversiones privadas, por medio de la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757. Un análisis más detallado de estas normas se dará en el capítulo 4, referente al estudio legal.

1.3.4 Aspecto social, cultural y demográfico

Sobre la seguridad interna²⁰

En el Perú, desde hace varios años, se ha estado viviendo una relativa paz. Sin embargo, las recientes noticias sobre ataques narco-terroristas en la sierra y selva peruana ocasionaron que los ministerios de Defensa y del Interior soliciten, durante la primera semana de marzo del 2008, mayores recursos al Ministro de Economía y Finanzas para el año 2009. Dichos recursos ascendieron a casi 402 millones de nuevos soles. Actualmente, el Gobierno está ampliando sus recursos para combatir los remanentes terroristas albergados en la selva peruana y ha asegurado que mantendrá una lucha permanente contra el terrorismo, a fin de evitar atentados como los vividos durante el año 2007 en la selva peruana.

Como se había mencionado en el análisis del macroentorno, es importante que el Estado vele por la integridad de las inversiones privadas y públicas, nacionales y extranjeras, a fin de que estas se encuentren protegidas de cualquier riesgo originado por la ausencia de políticas de seguridad interna.

Sobre la capacitación en el tema

El MINSA realiza capacitaciones constantes por intermedio de DIGESA²¹ y las respectivas DISA's²², dirigidas al personal responsable del manejo de residuos hospitalarios y a los principales doctores y autoridades de los establecimientos de salud. Dichas capacitaciones y charlas son dictadas en los mismos establecimientos o en locales asignados por DIGESA y la DISA. Los temas a tratar incluyen gestión de residuos hospitalarios desde su origen hasta su almacenamiento final, medidas de bio-seguridad, segregación de residuos desde su origen, tecnologías de tratamiento de residuos hospitalarios, entre otros. Sin embargo, a pesar que estas charlas y capacitaciones son gratuitas, existe poca asistencia de las autoridades y médicos de los establecimientos de salud.

²⁰ <http://www.elcomercio.com.pe>

²¹ Ver Glosario

²² Ver Glosario

1.4 Visión

Ser reconocida como la empresa líder del Perú en brindar, de manera oportuna y eficiente, el servicio de recojo, transporte y tratamiento de residuos sólidos hospitalarios bío-contaminados y especiales; contribuyendo a generar una cultura de cuidado al medio ambiente entre nuestros clientes.

1.5 Misión

Brindar un servicio eficiente y de calidad, consistente en el recojo y tratamiento de residuos sólidos hospitalarios; anticipándonos a las necesidades de nuestros clientes y superando sus expectativas de servicio. Buscamos contribuir al cuidado del medio ambiente empleando tecnologías limpias para nuestros procedimientos y controles de calidad que cumplan con las normas vigentes.

1.6 Análisis FODA

a. Fortalezas

- Localización estratégica.
- Equipos de última generación para el tratamiento de residuos sólidos hospitalarios.
- Dedicación exclusiva al transporte y tratamiento de residuos sólidos hospitalarios.
- Accionistas pertenecientes a importante grupo económico, lo cual permite obtener facilidades de financiamiento para el proyecto.

b. Oportunidades

- Tendencia creciente de la generación de residuos hospitalarios.
- Iniciativa a nivel mundial por fomentar el cuidado al medio ambiente.
- Leyes que exigen a las empresas a seguir políticas que contemplen el cuidado al medio ambiente²³.
- Mercado amplio para el tratamiento residuos sólidos, lo cual permitiría expandir el negocio en un mediano plazo al tratamiento de residuos comunes.

c. Debilidades

- Falta de experiencia en el mercado.
- Costos de tratamiento mayores a los de la competencia.

²³ Ver 4. Estudio Legal

- Equipos con menor capacidad de reducir el peso y el volumen de los residuos, en comparación a la incineración empleada por la competencia.
- Personal poco capacitado en el uso de tecnologías limpias de tratamiento de RSH (*hydroclave*), debido a que aún no se han empleado en el Perú.
- Poca disponibilidad de repuestos y asesoramiento técnico para los equipos de tratamiento de residuos.

d. Amenazas

- Falta de confianza por parte de las instituciones de salud ante el ingreso de una nueva empresa al mercado.
- El dominio de empresas que se dedican a trasladar los residuos al relleno sanitario.
- La informalidad por parte de varias empresas que únicamente transportan los residuos.
- Posible rechazo de la comunidad ante el ingreso de una empresa dedicada al manejo de residuos hospitalarios.

1.7 Estrategias genéricas

De acuerdo a Michael Porter²⁴, es posible identificar tres estrategias genéricas para el desarrollo de un proyecto de inversión: el liderazgo general en costos, la diferenciación y la segmentación. Para el presente proyecto se emplearán las estrategias de diferenciación y segmentación.

a. Diferenciación

El negocio se diferenciará por medio de un servicio que esté pendiente del cuidado al medio ambiente, ofreciendo procesos de tratamiento que contribuyan con dicho fin, así como capacitaciones planificadas al personal de los establecimientos de salud en temas referentes a la gestión de residuos hospitalarios y riesgos de bioseguridad. Además, la empresa tiene planeado ofrecer las bolsas de residuos hospitalarios bio-contaminados (rojas) y especiales (amarillas) de manera gratuita a la institución. Otro factor que diferenciará el negocio es que no sólo se recolectará y transportarán los residuos a los rellenos sanitarios, sino que se les realizará un tratamiento previo en la planta para disminuir su grado de toxicidad y minimizar su peso y volumen.

²⁴ http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtual/Publicaciones/administracion/v05_n9/modelo_estrategias_marketing.htm

b. Segmentación

La segmentación de mercado se realizará con la finalidad de dividir el mercado actual en grupos uniformes más pequeños, que tengan características y necesidades semejantes. Para lo cual se realizará una segmentación basada en el tipo de establecimiento de salud, el sector al que pertenecen (ESSALUD, MINSA, privado) y en la ubicación geográfica de los mismos.

1.8 Objetivos organizacionales

Los objetivos organizacionales han sido definidos para un horizonte de mediano plazo (2 años) y son los siguientes:

- Incrementar en un 30% la operatividad de la planta.
- Lograr un posicionamiento en el mercado como una empresa capaz de brindar un servicio de buena calidad, empleando tecnologías limpias de tratamiento de residuos que no contaminan el medio ambiente; y todo ello a un precio accesible.
- Establecer una imagen empresarial en términos de calidad de servicio y procesos, brindando óptima calidad de servicio y una atención personalizada al cliente, atendiendo todos sus requerimientos.
- Asegurar la calidad del servicio por medio de un monitoreo continuo de todos los procesos que intervienen en el servicio, desde el recojo de los residuos, su posterior tratamiento y por último su traslado final al relleno sanitario.
- Alcanzar una expansión de mercado no solo en Lima, sino también en provincias. Ello con la finalidad de cubrir la demanda insatisfecha.
- Diversificar el servicio y atender otros mercados además del sector salud, por ejemplo el sector industrial.

1.9 Enfoque de las cinco fuerzas de Porter

a. Amenaza de entrada de nuevos competidores

El tratamiento de RSH por medio de *hydroclave* es un servicio innovador, tanto en la provincia de Lima como a nivel nacional. El competidor más cercano (DESCON S.A.C.) trabaja con incineradores de residuos. Sin embargo, estos equipos son inadecuados, porque no cuentan con un sistema de filtros para la eliminación o reducción de las emanaciones tóxicas que son generadas en el proceso de combustión (ver figura N° 2).

Figura Nº 2 Incinerador de residuos de la empresa DESCON S.A.C.



Fuente: DESCON S.A.C. – 2007

Se espera contar con una cartera de clientes ya establecida a mediano plazo, debido a la calidad del servicio que se ofrecerá, con lo que se tendrá una ventaja respecto a posibles competidores que ingresen al mercado.

b. Rivalidad entre competidores

A nivel regional no existen establecimientos con los servicios que se planea brindar, tan solo empresas que se encargan de transportar los residuos y la empresa DESCON S.A.C., la cual realiza la quema de residuos por medio de incineradores (ver figura Nº 2). Cabe mencionar que el método de incineración no es recomendable, debido a las emanaciones de humos tóxicos que contaminan el ambiente. Los nombres de las empresas figuran en los registros del Ministerio de salud EPS-RS.

- **Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)**

Actualmente, existen doce EPS - RS autorizadas a transportar RSH a rellenos sanitarios (ver tabla Nº 1), una de ellas es DESCON S.A.C.; la cual incinera los residuos recogidos para luego llevar los restos al relleno sanitario; sin embargo, este método no es recomendado debido a que las emanaciones generadas durante la incineración producen un daño al medio ambiente.

Tabla Nº 1 Operadores de transporte de residuos sólidos peligrosos y bio-contaminantes

Emp	Razón Social	Nº de Resolución	Fecha de Emisión
1	Cía. Administradora Servicios Ambientales <i>ECOLOGY SERVICE</i>	037-2005-MML/DMSC-DE	22/09/05
2	DESCON S.A.C.	034-2005-MML/DMSC-DE	31/08/05
3	DISAL Perú S.A.C.	026-2005-MML/DMSC-DE	10/05/05
4	Ingeniería Medioambiental y Sanitaria S.A.C.-INGEMEDIOS	002-2005-MML/GSC-SMA	30/11/05
5	San Jorge Transportes e Inversiones S.A.C.	043-2005-MML/DMSC-DE	14/10/05
6	Tecnologías Ecológicas Prisma S.A.C.	027-2005-MML/DMSC-DE	31/05/05
7	CIA Industrial Lima S.A.- CILSA	006-2006-MML/GSC-SMA	08/02/06
8	Century Ecological Corporation S.A.C	012-2006-MML/GSC-SMA	08/03/06
9	Servicios Generales Mantenimiento CUVEMA S.R.L.	013-2006-MML/GSC-SMA	15/03/06
10	Ulloa S.A.	015-2006-MML/GSC-SMA	27/03/06
11	Transporte Navarro Delgado S.R.L	022-2006-MML/GSC-SMA	25/04/06
12	ISEPMA S. R. L.	01711/2006/DIGESA/SA	10/11/06

Fuente: DISA V - 2007

Ante los competidores, se tiene la diferencia de brindar un servicio limpio para el medio ambiente y de calidad, por lo cual la competencia más cercana no representa mucho riesgo para el negocio.

c. Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores de maquinarias de tratamiento es alto, debido a que las empresas implementan tecnologías propias a sus equipos. Por ende, se tendrá que negociar con un único proveedor, en caso se requiera de un equipo con una determinada especificación o característica.

d. Poder de negociación de los clientes

Debido a que las clínicas y hospitales solicitan el servicio para tratar grandes cantidades de residuos, aproximadamente 2.2 toneladas de residuos sólidos por cama al año, el poder de negociación de los clientes es alto. Además, la gestión de residuos constituye una parte importante de los gastos de los establecimientos de salud, lo cual hace que el servicio sea sensible a la variación de los precios.

e. La amenaza de servicios sustitutos

Son considerados servicios sustitutos todos aquellos que ofrezcan actividades alternativas a las que brindará el negocio. Los servicios sustitutos no representan una gran amenaza, debido a que el cuidado y preservación del medio ambiente no es algo imprescindible para las entidades que brindan dichos servicios, ya que se dedican únicamente a transportar residuos hospitalarios sin realizarles ningún tipo de tratamiento previo para minimizar la contaminación que pudieran ocasionar al medio ambiente. Además, estos servicios no ofrecen beneficios adicionales a sus clientes, mientras que nuestra empresa ofrece beneficios adicionales que serán explicados en el acápite referente a servicio.

A continuación, se presentan los servicios considerados como sustitutos para el proyecto:

1. Rellenos Sanitarios

Es el método más utilizado a nivel nacional, ya que aproximadamente el 100% de los establecimientos de salud envían sus residuos a los rellenos sanitarios por intermedio de las EPS-RS, debido a la falta de alternativas más seguras e innovadoras para desechar los desechos hospitalarios.

Al año 2002, la provincia de Lima contaba con dos grandes rellenos:

- Portillo Grande: situado en el distrito de Lurín, con un área de 307 hectáreas. Este relleno se encontraba trabajando al 73% de su capacidad instalada.
- El Zapallal: ubicado en el distrito de Carabayllo, contaba con un área de 450 hectáreas y una vida útil de 15 años. Este recibía un aproximado de 200 toneladas diarias de material de desecho y se encontraba trabajando al 10 % de su capacidad instalada.

Al mismo tiempo, se contaba con cuatro rellenos controlados: Huaycoloro, Ancón, La Vizcacha y La Cucaracha. Estos establecimientos, a pesar que aún presentaban sus deficiencias, tenían la autorización de la DISA.

Por lo tanto, Lima contaba con un total de 6 rellenos sanitarios al año 2002. Sin embargo, en la actualidad, la mayoría de estos establecimientos están por cumplir su ciclo de vida proyectado (ver tabla N° 2).

Tabla N° 2 Rellenos sanitarios activos en Lima Metropolitana

Denominación	Ubicación Distrital	Áreas (Hectáreas)			Volumen (M ³) Distrital		Segregación	Crianza de Animales
		Disponibles	Utilizadas	Tratados	Sin tratar	Ingreso/día		
EL ZAPALLAL 2	CARABAYLLO	440.84	11	289660		2100	SI	No
PORTILLO GRANDE	LURIN	365.20	12	1000046		3600	NO	No
LA CONEJERA	CHACLA CAYO	3.13	1	10000	250	50	NO	No
ANCON	ANCON	4.00	1	20000		60	SI	No
HUAYCOLORO	JICAMARCA							
HUAROCHIRI								
LA VIZCACHA	PUENTE PIEDRA							
TOTAL		813.17	25	1,319,706	250	5,810		

Fuente: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN MUNDIAL 2002. Hacia una política Nacional de Clausura de Botaderos, Lima: INCAM

2. Botaderos

En los botaderos se descargan residuos sólidos sin emplear ningún método de almacenamiento especial que prevenga la contaminación. En muchos casos los botaderos son invadidos por recicladores que buscan objetos para reciclar y vender, como jeringas, frascos, e incluso medicinas. Además, estos botaderos son usados muchas veces como chancherías, en las cuales se alimenta a los cerdos con los residuos depositados. Otro hecho que perjudica al medio ambiente es la contaminación de la *napa freática*, la cual es la fuente de agua más próxima a la superficie del suelo.

Al año 2002, debido a la informalidad, el número de botaderos en el distrito de Lima era mayor al de los rellenos sanitarios (ver tabla N° 3) y se encontraban más dispersos a lo largo de todo Lima Metropolitana. Asimismo, se calculó que el 64% de estos eran usados como criaderos de animales (ver tabla N° 4), lo cual está prohibido por las autoridades de salud, debido a la gran cantidad de enfermedades que podrían propagarse.

Tabla N° 3 Principales establecimientos de disposición de residuos sólidos en Lima Metropolitana

Tipo de establecimiento	Número	Grado de operatividad
Relleno sanitario	14	21%
Relleno sanitario manual	3	100%
Botaderos y chancherías	27	81%
TOTAL	44	

Fuente: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN MUNDIAL 2002. Hacia una política Nacional de Clausura de Botaderos, Lima: INCAM

Tabla N° 4 Botaderos activos en Lima Metropolitana

Denominación	Ubicación Distrital	Áreas (Ha)	Volumen (M ³) de Residuos Sólidos					Segregación	Crianza de Animales	
			Acumulados sin cubrir		Ingresos/día					
			Domiliario	Desmorte	Domiliario	Desmorte	Orgánicos			
CACICA	PACHACAMAC	3.38	30000			100			SI	SI
PANTANOS DE VILLA	CHORRILLOS	12.94	12.94	260,000		800			SI	NO
LA CUCARACHA	CALLAO	13.39	665000			1,500			SI	NO
SAN AGUSTIN	CALLAO	1.96	102000			30			SI	SI
CHACRA CERRO	COMAS	8.51	35000			120			SI	SI
CARAPONGO	CARABAYLLO	7.00	5000			90			SI	SI
SAN BENITO A	CIENEGUILLA	1.55	8000			120			SI	SI
SAN BENITO B	CIENEGUILLA	1.70	6000			70			SI	SI
NUEVA JERUSALEN	CARABAYLLO	13.67	210000			40			SI	SI
COSTA VERDE MARBELLA	SAN ISIDRO/ MIRAFLORES MAGDALENA DEL MAR	0.17		912500		2000			SI	NO
		4.90		260000		800			SI	NO
SARACOTO ALTO	LURIGANCHO	11.11	3000			70			SI	NO
PORQUERIZO I	VILLA EL SALVADOR	0.54	5000			80			SI	SI
OQUENDO	CALLAO	32.97	160250			80			SI	SI
TOLENTINO RINCONADA	LA MOLINA	0.87	67000			350			SI	NO
	SAN JUAN DE MIRAFLORES	14.25						20	NO	SI
MALECON CHECA	SAN JUAN DE LURIGANCHO	6.02	18000			80			SI	NO
PAMPA DE LOS PERROS	VENTANILLA	144.73	3000					30	NO	SI
SANTA MARIA	SANTA MARIA DEL MAR	2.53	25000			60			SI	SI
TOTAL		281.99	1,387,250	1,432,500		2,790	3,600	50		

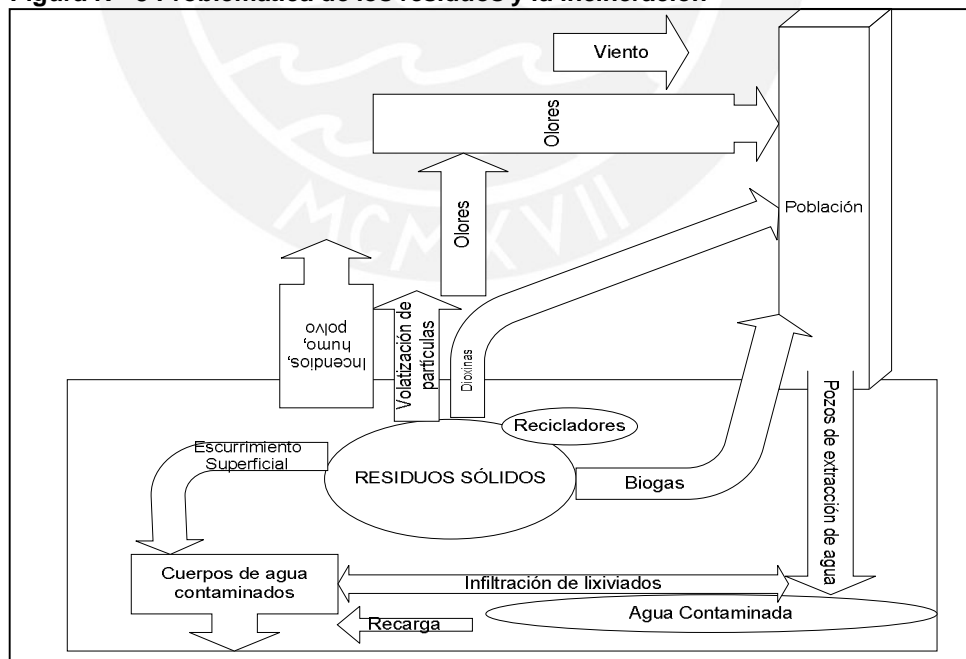
Fuente: INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN MUNDIAL 2002. Hacia una política Nacional de Clausura de Botaderos, Lima: INCAM

En la figura N° 3 se muestra cómo afecta, negativamente, al medio ambiente la incineración o mala disposición final de los residuos sólidos. Al depositar los residuos en botaderos los recicladores aprovechan la falta de control para

recolectar y reutilizar residuos hospitalarios como jeringas, envases plásticos, medicinas vencidas, entre otros objetos; lo cual constituye un peligro tanto para el reciclador como para las personas que adquieran dichos objetos reciclados. Debido a que en los botaderos también se depositan residuos líquidos como bolsas con sangre, medicinas vencidas, etc., cualquier derrame que pueda ocurrir afectará el suelo y a las aguas subterráneas que abastecen a varias familias para su consumo o para el regadío de sus cosechas, ocasionando daños al bienestar de las comunidades cercanas a los botaderos, así como largos periodos de infertilidad a las tierras regadas con aguas contaminadas. Por otro lado, al incinerar los residuos hospitalarios se estaría liberando a la atmósfera biogases y humos pestilentes, los cuales son tóxicos para las poblaciones aledañas.

Actualmente, Lima cuenta con cinco rellenos sanitarios (ver tabla N° 2), debido a que La Conejera y La Vizcacha se encuentran clausuradas; y únicamente El Zapallal y Portillo Grande son considerados aceptables, mientras que los otros necesitan de una mayor adecuación técnica para ser considerados como aptos para su uso²⁵. Debido a que no se han implementado nuevos rellenos sanitarios, es necesario aminorar o desacelerar el hacinamiento en estos terrenos, disminuyendo los volúmenes de residuos depositados.

Figura N° 3 Problemática de los residuos y la incineración



Elaboración propia

²⁵ "Plan de Desarrollo Integral de la Provincia de Lima 2005 – 2035" Elaborado por: El Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana Municipalidad Metropolitana de Lima Septiembre 2005

2. ESTUDIO DE MERCADO

En el presente estudio se determina el tamaño de la demanda de la planta, la composición, características principales de los clientes, los canales de distribución y el precio del servicio.

2.1 El mercado

El mercado está conformado por los hospitales y clínicas que requieren procesar sus residuos hospitalarios, empleando métodos que no contaminen el medio ambiente y a precios accesibles para su institución. El uso de tecnologías de última generación para los procesos del servicio ofrecido será una ventaja diferencial, respecto a los servicios de la competencia. A ello, se sumarán beneficios adicionales que serán ofrecidos con el servicio, los cuales serán detallados en el acápite correspondiente al servicio.

Después de entrevistas con personal de distintos establecimientos de salud responsables de la gestión de residuos, se comprobó que el 100% de dichas instituciones depositan sus residuos en rellenos sanitarios por intermedio de las EPS-RS, mientras que un 9.09% de las entidades visitadas emplean los servicios del IPEN para tratar sus desechos, y por último el 90.91% emplea los servicios gratuitos de la Municipalidad de Lima para transportar los residuos hospitalarios comunes a los rellenos sanitarios (ver figura N° 13). La provincia de Lima cuenta aproximadamente con 349 establecimientos de salud, lo cual representa un incremento del 3.01 % respecto a las cifras registradas en años anteriores²⁶. Para el proyecto se ha considerado tomar dos grupos de mercado: el mercado procedente de clínicas privadas y el procedente de hospitales e institutos públicos.

a. Establecimientos privados

Debido a que en las clínicas existe menor cantidad de camas, en comparación con los hospitales públicos, la generación de residuos es mínima. La provincia de Lima cuenta aproximadamente con 92 clínicas, lo cual representa el 63.05 % de establecimientos de salud de la región²⁷. Las clínicas cuentan con un promedio de 29 camas por establecimiento²⁸ (ver tabla N° 5), generando 60.7 toneladas de residuos hospitalarios por clínica al año, de los cuales el 56.65% corresponden a

²⁶ <http://www.inei.gob.pe>

²⁷ <http://www.inei.gob.pe>

²⁸ "Propuesta Técnica del Plan Nacional Concertado de Salud." Publicada por el MINSA el año 2006

residuos bio-contaminados y el 0.99% a residuos especiales. El servicio a estas instituciones será brindado de manera directa, por medio de la firma de un contrato que tendrá una duración de un año, realizando previamente las negociaciones con los responsables del área de Logística.

b. Establecimientos públicos

La provincia de Lima cuenta con aproximadamente 31 hospitales e institutos especializados pertenecientes a ESSALUD y 23 al MINSA, lo cual representa el 21.21 % y el 15.74 % de las instituciones de salud²⁹. Los establecimientos de ESSALUD y del MINSA poseen en promedio 88 y 123 camas por local respectivamente³⁰ (ver tabla N° 5), con lo cual generan aproximadamente 73.1 y 270 toneladas de residuos al año, de los cuales el 56.65% corresponden a residuos bio-contaminados y el 0.99% a residuos especiales.

Tabla N° 5 Cantidad de camas por establecimiento según tipo de entidad de salud

Cantidad de camas por establecimiento de salud por entidad de salud	
Institución	Nº de camas
Hospitales de ESSALUD	88
Hospitales del MINSA	123
Clínicas Privadas	29

Fuente: MINISTERIO DE SALUD 2005. Plan Nacional de Salud, Lima: MINSA

Las entidades públicas solicitan el servicio por medio de convocatorias publicadas en la página Web del SEACE³¹. En los anexos N° 2 y N° 3 se aprecian ejemplos de los criterios de evaluación y de las especificaciones técnicas respectivamente

Tamaño de mercado

El número de establecimientos de salud de años anteriores registra una tendencia casi constante a lo largo de los años, a excepción del 2005 en donde se registró un incremento del 3.33%, mientras que al año siguiente hubo un incremento del 5.06% (ver tabla N° 6).

²⁹ <http://www.inei.gob.pe>

³⁰ Propuesta Técnica del Plan Nacional Concertado de Salud." Publicada por el MINSA el año 2006

³¹ Ver Glosario

Tabla N° 6 Evolución de los establecimientos de salud en la provincia de Lima

Año	Establecimientos de Salud	Crecimiento (%)
2001	132	
2002	132	0.00%
2003	132	0.00%
2004	132	0.00%
2005	137	3.33%
2006	144	5.06%
2007	146	1.25%
2008	146	0.34%
2009	149	1.66%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA 2009

En promedio se generan 2,3 toneladas/cama/año de RSH, lo cual quiere decir que al año se están generando 18,517.37 toneladas de residuos hospitalarios en la provincia de Lima, de los cuales 7,843.37 toneladas (42.36%) corresponden a residuos comunes, 23,664.67 toneladas (56.65%) a residuos bio-contaminados y 415.17 toneladas (0.99%) corresponden a residuos especiales.

2.2 El servicio

La empresa se dedicará al recojo y tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios bio-contaminados y especiales, ya que la Municipalidad de Lima se encarga de recoger gratuitamente los residuos comunes. Asimismo, cabe mencionar que los residuos especiales de propiedades radioactivas no son considerados en el servicio, ya que su recojo y tratamiento está a cargo del IPEN.

El recojo será realizado de Lunes a Sábado, a partir de las siete de la mañana. Se cuenta con cinco camiones recolectores de residuos, en cuyo interior se podrá llevar hasta 12 contenedores de bolsas de desechos por camión, donde serán transportados hacia la planta y posteriormente al relleno sanitario. El tratamiento de los residuos bio-contaminados y especiales será realizado por una máquina de *hydroclave* de Lunes a Sábado de 8:00 am. a 5:00 pm. y de 5:00 pm. a 2:00 am.

Como servicio adicional, se ofrecerán bolsas de residuos a los clientes, las cuales cumplirán con las especificaciones técnicas que se aprecian en la tabla N° 7³².

³² Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios NT- MINS/DGSP v0.1

Tabla N° 7 Especificaciones técnicas de las bolsas de residuos sólidos hospitalarios

ITEM	Almacenamiento Primario	Almacenamiento Intermedio	Almacenamiento Final
Capacidad	20 % mayor al recipiente seleccionado	20 % mayor al recipiente seleccionado	20 % mayor al recipiente seleccionado
Material	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Espesor	2 mil (1 mil = 1/1000 pulgadas)	3 mil (1 mil = 1/1000 pulgadas)	3 mil (1 mil = 1/1000 pulgadas)
Color	RSH Común= Bolsa Negra	RSH Común= Bolsa Negra	RSH Común= Bolsa Negra
	RSH Bio-Contaminado = Bolsa Roja	RSH Bio-Contaminado = Bolsa Roja	RSH Bio-Contaminado = Bolsa Roja
	RSH Especiales= Bolsa Amarilla	RSH Especiales= Bolsa Amarilla	RSH Especiales= Bolsa Amarilla
Resistencia	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar	Resistente a la carga a transportar

Fuente: Ministerio de Salud del Perú Norma Técnica: Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, 2004 Lima MINSA

Periódicamente, se impartirán charlas y capacitaciones referentes a riesgos ambientales, medidas de bio-seguridad y técnicas de manejo de RSH. Estas capacitaciones serán ofrecidas al personal administrativo y asistencial, responsables de la gestión de los residuos hospitalarios. Cabe resaltar que al emplear tecnologías de tratamiento que no emanan gases tóxicos ni emiten efluentes, se está contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y a frenar el hacinamiento en los rellenos sanitarios, ocasionado por los grandes volúmenes de desechos que se generan a diario en Lima, debido a que los residuos disminuyen su volumen en 80% después del tratamiento. La ficha del servicio se aprecia en la tabla N° 8.

Tabla N° 8 Ficha del servicio

FICHA DEL SERVICIO	
Razón social:	Medic Clean S.A.C.
Denominación del servicio:	Tratamiento de residuos sólidos hospitalarios por esterilización y trituración con máquina de Hydroclave.
Clientes:	Clinicas-Hospitales-Intitutos Especializados.
Horario de recojo:	8:00 am - 5:00 pm
Personal:	-Piloto.
	-Copiloto
	Ambos estarán debidamente uniformados y protegidos con casco, guantes oberol y lentes protectores.
Tipo de residuos sólidos hospitalarios recogidos	Residuos sólidos bio-contaminados y especiales, a excepción de residuos radioactivos.
Vehículos de transporte	Se contará con cinco (5) camiones acondicionados para el transporte de residuos peligrosos; además cada camión tiene capacidad para 12 contenedores de residuos.
Equipo de tratamiento:	Hydroclave - Modelo H-250, con capacidad para tratar 1,134 kilos de residuos por cada ciclo de una hora; acondicionado con un equipo interno de trituración.
Equipo y material de apoyo:	-Balanza electrónica con una capacidad máxima de 200 kg.
	-Cinta aislante.
	-Doce contenedores de residuos por camión, con una capacidad aproximada de 180 kilos de residuos por recipiente
Controles de calidad:	Depués de cada ciclo de esterilización se realizarán:
	-Controles biológicos
	-Controles químicos
Destino final de los residuos tratados	Relleno sanitario de El Zapallal, en el distrito de Carabaylo
Servicios adicionales	-Abastecimiento mensual de bolsas de residuos sólidos bio-contaminados (rojas) y especiales (amarillas)
	-Charlas periódicas acerca de riesgos ambientales y medidas de bio seguridad al personal administrativo y al responsable del manejo de residuos sólidos hospitalarios

Elaboración propia

2.3 El cliente

El cliente es del tipo institucional, siendo una de sus características el gran volumen de RSH que generan al año (aproximadamente 120 toneladas al año por establecimiento de salud). Por ello, es necesario dar un servicio continuo, puntual y oportuno para evitar la innecesaria acumulación de residuos en los establecimientos. Los tipos de residuos que genera el cliente son residuos comunes, 50 toneladas al año por establecimiento; bio-contaminados, 68 toneladas al año por establecimiento; y en menor cantidad residuos especiales ,1 tonelada al año por establecimiento.

Las entidades del Estado solicitarán el servicio por medio de licitaciones públicas, donde se competirá con otras empresas, de las cuales sólo una realiza un tratamiento previo a los residuos hospitalarios para su posterior traslado al relleno sanitario. Para los establecimientos privados la modalidad de contratación será directa, realizando las coordinaciones y negociaciones con el responsable de Logística.

Hasta el año 2000, la provincia de Lima poseía más del 80% de la población del departamento de Lima, además de la segunda más alta tasa de crecimiento superada únicamente por la provincia constitucional del Callao, la cual posee tan solo el 9.4% de la población del departamento. Por lo tanto, se puede concluir que para atender a la creciente población de las provincia de Lima, la mayor cantidad de establecimientos de salud seguirá concentrándose en dicha provincia (ver tabla N° 9).

Tabla N° 9 Tasa de crecimiento de la población de Lima (En miles)

PROVINCIA	1996	1997	2000	TASA DE CREC.(%) PROMEDIO ANUAL (1997-2000)
DEPARTAMENTO LIMA	7631,0	7784,5	8249,2	2,0
LIMA (PROVINCIA)	6214,1	6342,7	6732,1	2,0
BARRANCA	119,1	119,6	121,1	0,4
CAJATAMBO	8,9	8,7	8,1	-2,5
CANTA	10,9	10,7	10,3	-1,5
CAÑETE	164,2	166,8	174,6	1,5
HUARAL	137,6	139,9	146,9	1,6
HUAROCHIRI	59,2	58,9	58,1	-0,5
HUAURA	172,6	174,8	181,0	1,2
OYON	17,6	17,6	17,4	-0,3
YAUYOS	27,2	26,8	25,9	-1,2
CALLAO (PROV.CONST.)	699,6	717,9	773,7	2,5

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA 2008

En la tabla N° 10 se aprecia la repartición de establecimientos de salud en el departamento de Lima. La provincia que posee la mayor cantidad de

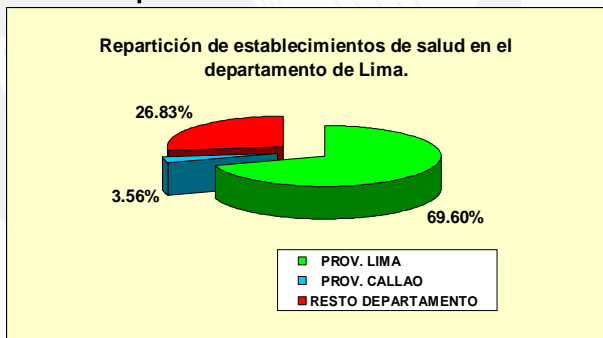
establecimientos de salud es Lima, con el 69.6%. Por su parte, la provincia del Callao posee el 3.56%. Mientras tanto, las demás provincias en conjunto poseen apenas el 26.83% (ver figura N° 4).

Tabla N° 10 Establecimientos de salud en el departamento de Lima (2006)

Provincia	Establecimientos de Salud en el Departamento de Lima	
	Cantidad	%
Departamento de Lima	1487	100.0%
Lima Metropolitana	1088	73.2%
Prov. Lima	1035	69.6%
Prov. Callao	53	3.6%
Resto del Departamento.	399	26.8%
Provincia de Barranca	95	6.4%
Provincia de Cajatambo	5	0.3%
Provincia de Canta	20	1.3%
Provincia de Cañete	59	4.0%
Provincia de Huaral	43	2.9%
Provincia de Huarochiri	61	4.1%
Provincia de Huaura	60	4.0%
Provincia de Oyón	20	1.3%
Provincia de Yauyos	36	2.4%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA 2008

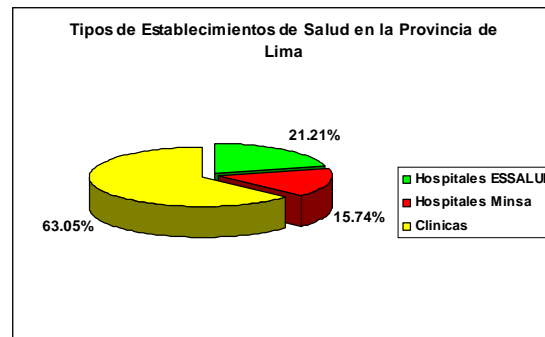
Figura N° 4 Distribución de establecimientos de salud en la provincia de Lima



Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA 2008

Asimismo, se realizó la segmentación según la entidad que administra los establecimientos de salud, las cuales se dividen en instituciones administradas por el MINSA, ESSALUD y el sector privado (ver figura N° 5).

Figura N° 5 Tipos de establecimientos de salud en la provincia de Lima



Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA 2008

Las postas y centros de salud no fueron considerados en el estudio, debido a que generan cantidades mínimas de residuos provenientes de análisis médicos y atención de emergencias menores, aproximadamente dos toneladas al año, los cuales debido a su escasa peligrosidad son tratados como residuos comunes y transportados por la Municipalidad de Lima al relleno sanitario de El Zapallal. De igual manera, se excluyó del estudio a los Hospitales de la Solidaridad, ya que los residuos generados por dichos establecimientos son recogidos por la Municipalidad de Lima y transportados al relleno sanitario mencionado anteriormente.

El mercado objetivo del proyecto se ubica en la provincia de Lima y está constituido por las clínicas privadas, 230 aproximadamente; y los hospitales pertenecientes al MINSA y a ESSALUD, 23 y 31 establecimientos respectivamente.

2.4 Análisis de la demanda

2.4.1 Investigación de mercado

a. Objetivos

- Determinar la viabilidad comercial de instalar una planta de tratamiento de RSH bio-contaminados y especiales en la provincia de Lima.
- Definir las características del servicio que se ofrecerá.
- Establecer el nicho objetivo para el servicio.
- Identificar los principales proveedores para el servicio que se planea brindar.
- Analizar las cantidades generadas de residuos hospitalarios, el nivel de valoración del servicio, y la competencia y sus servicios sustitutos.

b. Metodología

• Tipo de investigación

Se empleó la investigación cuantitativa para conocer el promedio de los residuos generados anualmente en los establecimientos de salud, así como el precio que los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio. Para la realización de este tipo de investigación se encuestó a los responsables de la gestión del manejo de los residuos hospitalarios.

El motivo de investigación fue identificar las características que buscan los usuarios en el servicio de transporte y tratamiento de residuos hospitalarios. Del mismo modo, se investigó el manejo actual que se le dan a los residuos al interior de los establecimientos de salud. Para ello, se realizaron entrevistas a especialistas y a personal de los establecimientos de salud.

• Técnica

- Encuestas realizadas al mercado objetivo: Se realizaron encuestas al personal responsable del manejo de residuos hospitalarios (ver tabla N° 11 y anexo N° 4), empleando el formato entregado por la DISA V Lima-Ciudad (ver anexo N° 5).

Tabla N° 11 Personal responsable del manejo de residuos hospitalarios

Cargo	Institución
Bióloga.	Hospital Cayetano Heredia
Jefe de Salud Ambiental.	Hospital Sergio Bernales
Responsable del Área de y Salud Ambiental.	Hospital Materno Infantil De Puente Piedra
Jefa de Epidemiología.	Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé
Coordinador Unidad de Epidemiología.	Hospital Santa Rosa
Responsable del Área de Salud Ambiental.	Hospital De Emergencias Casimiro Ulloa
Jefa de la Unidad de Salud Ambiental.	Hospital De Emergencias Pediátricas
Jefa de Salud Ambiental	Hospital Víctor Larco Herrera
Ingeniero Sanitario	Hospital Nacional Arzobispo Loayza
Jefa de Limpieza	Instituto De Enfermedades Neoplásicas
Jefe del Servicio de Salud Ambiental	Instituto Especializado De Salud Del Niño
Jefe de la Oficina de Servicios Generales	Instituto Nacional De Ciencias Neurológicas
Jefe de Epidemiología.	Instituto Nacional Oftalmológico
Jefe de Epidemiología y Salud Ambiental.	Instituto Especializado Materno Perinatal

Elaboración propia

- Entrevistas con especialistas: Se entrevistó a expertos en el tema de residuos sólidos hospitalarios (ver tabla N° 12) para recabar información acerca de los métodos de tratamiento de residuos. Además, se investigó la situación actual del manejo que se le dan a los residuos hospitalarios, tanto al interior como al exterior de los establecimientos de salud.

Tabla N° 12 Especialistas en el tema de residuos sólidos hospitalarios

Entrevistado	Cargo	Institución
Dr. Fernando Máquez	Catedrático Universitario - Ingeniero Ambiental.	Universidad de Concepción de Chile
Ing. Elmer Aliaga.	Responsable de la Gestión del Medio Ambiente.	Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
Ing. Luis Quiroz	Director Ejecutivo	Dirección de Salud V Lima Ciudad (DISA V)
Lic. Luis Vela.	Responsable de Recursos Humanos.	Dirección de Salud V Lima Ciudad (DISA V)
Alejandro Morzán C.	Gerente General	DESCON

Elaboración propia

- Observación directa del servicio brindado por otras empresas: Se visitó la planta de tratamiento de la empresa DESCON, en el distrito de Villa el Salvador, donde se observaron los procesos que intervienen en el tratamiento de los residuos, así como las características de la tecnología empleada y la capacidad de procesamiento que posee la planta.
- Búsqueda en Internet: Se ingresó a las páginas *Web* de instituciones como el MINSA u organizaciones dedicadas al cuidado y preservación del medio ambiente, como el CONAM³³ (Consejo Nacional del Ambiente) y *Health Care Without Harm Organization*.
- Publicaciones: Se contó con ediciones como “Transparencia y Rendición de Cuentas en los Hospitales Públicos: El Caso Peruano”, elaborado por Apoyo; y la “Norma Técnica de Manejo de Residuos Hospitalarios”, elaborada por el MINSA.
- Base de datos de instituciones y organizaciones nacionales e internacionales: Se tuvo acceso a la base de datos de los establecimientos de salud, donde se registran las cantidades de residuos hospitalarios generados (ver anexo N° 6), así como la información referente a la evolución del número de establecimientos de salud en los últimos años proporcionada por el INEI³⁴.

Seguidamente, se determinó el tamaño de muestra óptimo a emplear para la investigación.

- **Determinación de la muestra**

Para la investigación de mercado se tomó una muestra de los establecimientos de salud de la provincia de Lima. Debido a que el total de la población es menor a 10,000, se realizó un muestreo para una población finita y se emplearon los siguientes parámetros:

³³ Ver Glosario

³⁴ Ver Glosario

- o N (Total de la población) = 146³⁵
- o $Z_a^2 = 1.962$ (con una seguridad es del 95%)
- o p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- o $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- o d = precisión (en este caso deseamos un 11%).

Dichos parámetros son reemplazados en la siguiente fórmula:

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

Obteniéndose así que el tamaño representativo de muestra es de $n = 14$

• Resultados de las Investigación.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada en los diferentes establecimientos que se visitaron.

- o **Residuos generados por cama al año:** Como se aprecia en la tabla N° 13, cada cama en las instituciones de salud genera 2,249.31 kilos de residuo al año.

Tabla N° 13 Cantidad de residuos generados por cama al año (kg.)

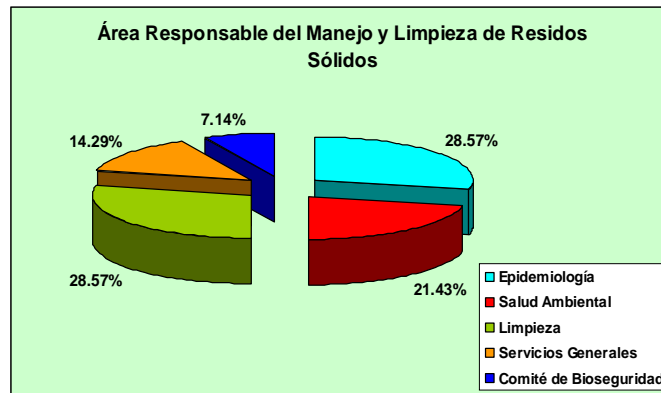
Cantidad de residuos generados por cama al año (Kg.)	
Camas por Establecimiento de Salud	396
Residuos anuales por establecimiento de salud (Kg.)	890,725.53
Residuos (Kg.) /cama / Año	2,249.31

Elaboración propia

- o **Dirección u oficina responsable del manejo se los residuos sólidos:** Se pudo observar que el área de epidemiología (28.57%) y de limpieza (28.57%) son las secciones que, mayormente, tienen a su cargo la gestión de los residuos hospitalarios, en la mayoría de los establecimientos de salud visitados (ver figura N° 6).

³⁵ Ver Tabla N° 6

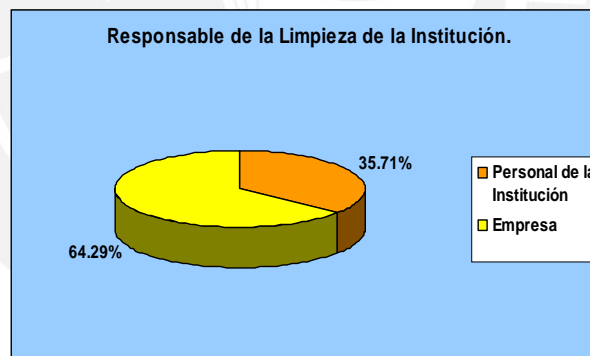
Figura Nº 6 Área responsable del manejo y limpieza de residuos sólidos



Elaboración propia

o **Responsable de la limpieza del establecimiento de salud:** Con este análisis se identificaron las personas a las que irán dirigidas las charlas referentes a gestión de residuos sólidos hospitalarios. Como se aprecia en la figura Nº 7, el 64.29% de establecimientos de salud designó a personal de la misma institución para que se haga cargo de la limpieza.

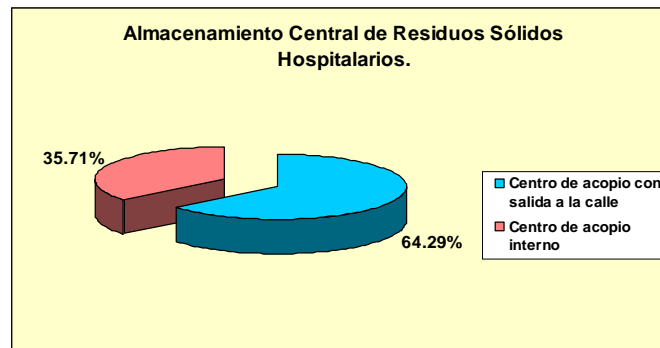
Figura Nº 7 Personal responsable de la limpieza de la institución



Elaboración propia

o **Almacenamiento Central de los Residuos Sólidos Hospitalarios:** Los contenedores de residuos son vaciados y su contenido es transportado a un almacén central para su posterior recojo y transporte a los rellenos sanitarios. En la figura Nº 8 se aprecia que el 64.29% de establecimientos de salud tenían almacenes finales de residuos con salida a la calle.

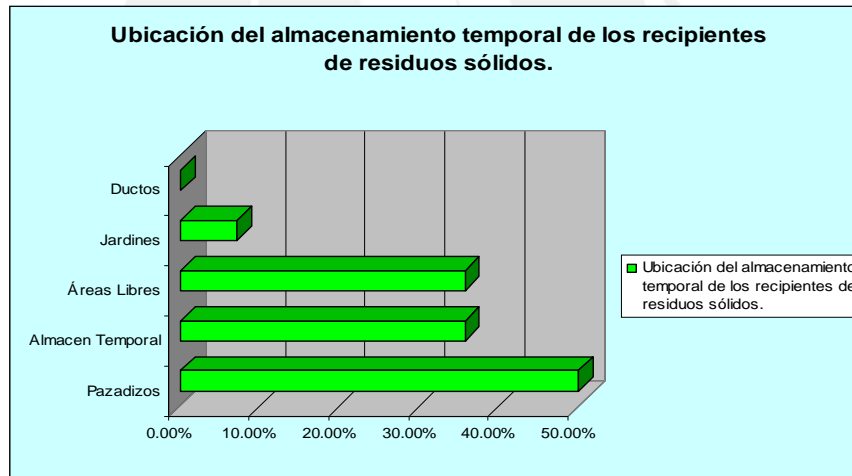
Figura N° 8 Ubicación del almacén central de residuos hospitalarios



Elaboración propia

o **Almacenamiento temporal de los residuos sólidos hospitalarios:** En la figura N° 9 se aprecia que el 50% de los establecimientos de salud visitados almacenaban temporalmente sus residuos en los pasadizos, mientras que el 40% lo hacía en áreas libres o almacenes temporales. La ubicación ideal de los almacenes es a los exteriores de la institución, alejado de los ambientes del local.

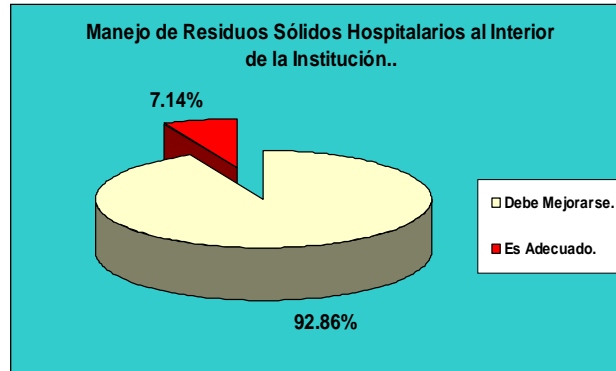
Figura N° 9 Ubicación del almacén central de residuos hospitalarios



Elaboración propia

o **Opinión acerca del manejo de los residuos sólidos hospitalarios al interior de la institución:** El 92.86% del personal responsable del manejo de los residuos hospitalarios opinó que no se están gestionando correctamente (ver figura N° 10). Se apreció una necesidad de charlas informativas al personal encargado.

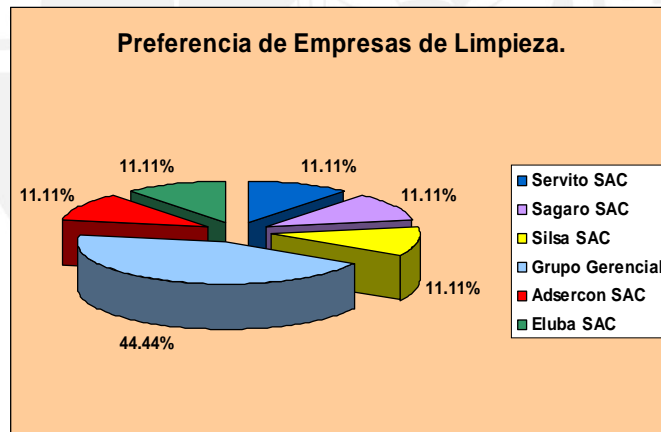
Figura N° 10 Opinión acerca del manejo de los residuos hospitalarios al interior del local



Elaboración propia

o **Empresa que se encarga de la limpieza del establecimiento:** La limpieza es realizada por el personal del establecimiento de salud o por empresas dedicadas a dicha labor. En la figura N° 11 se observa que la empresa Grupo Gerencial goza de la preferencia de las instituciones visitadas (44.44%) y le siguen empresas como Servito S.A.C., Sagaro S.A.C., entre otras.

Figura N° 11 Preferencia de las empresas encargadas de la limpieza del establecimiento



Elaboración propia

o **Necesidades del personal que maneja los residuos sólidos hospitalarios:** En la tabla N° 14 se aprecia que las principales necesidades de los establecimientos de salud son capacitaciones para sus empleados (entre 78.57% y 85.71%) y materiales para la recolección de residuos bio-contaminados (85.71%).

Tabla N° 14 Necesidades del personal que maneja los residuos sólidos hospitalarios

Necesidades del personal que maneja los residuos sólidos hospitalarios.	
Necesidad de capacitación sobre riesgos ambientales	78.57%
Necesidad de capacitación sobre medidas de bio-seguridad	85.71%
Necesidad de chequeo médico	71.43%
Necesidad de uniformes	85.71%
Necesidad de vehículos suficientes para recolectar residuos bio-contaminados	85.71%
Necesidad de vehículos suficientes para recolectar residuos comunes	78.57%
Necesidad de material suficiente para recolectar residuos bio-contaminados	85.71%
Necesidad de material suficiente para recolectar residuos comunes	92.86%
Necesidad de asesoría técnica permanente	85.71%

Elaboración propia

o **Generación anual de residuos sólidos hospitalarios al interior de la institución:** Estas cantidades se obtuvieron con los registros llevados internamente por el área responsable de la gestión de los residuos. En los casos en que no se manejaron dichos registros o que no se autorizó su manipulación, se tuvo que emplear cifras promedio brindadas por el personal del hospital. Con dicha información se obtuvo las proporciones de residuos comunes, bio-contaminados y especiales, así como las proyecciones de generación para los periodos en los que no se contaba con una data (ver anexo N° 6 y tabla N° 15).

Tabla N° 15 Generación anual de RSH al interior de los establecimientos de salud

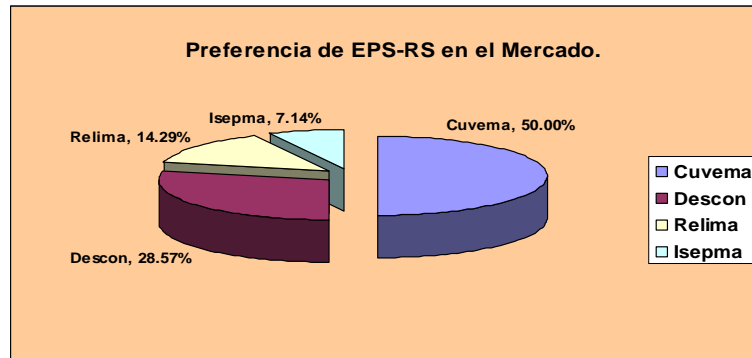
	Bio-Contaminados (Kg.)	Especiales (Kg.)	Comunes (Kg.)
Hospital Cayetano Heredia	27,166.67	476.61	20,017.54
Hospital Sergio Bernales	15,000.00	263.16	3,000.00
Hospital Materno Infantil De Puente Piedra	1,943.33	34.09	1,431.93
Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé	7,104.30	124.64	5,234.75
Hospital Santa Rosa	7,997.17	140.30	10,326.33
Hospital De Emergencias Casimiro Ulloa	84,398.88	1,480.68	62,188.65
Hospital De Emergencias Pediátricas	102,600.00	1,800.00	75,600.00
Hospital Víctor Larco Herrera	5,514.90	96.75	13,324.50
Hospital Nacional Arzobispo Loayza	30,648.70	537.70	23,335.00
Instituto De Enfermedades Neoplásicas	9,178.30	161.02	6,762.96
Instituto Especializado De Salud Del Niño	260,537.22	4,570.83	191,974.80
Instituto Nacional De Ciencias Neurológicas	6,498.59	114.01	4,788.44
Instituto Nacional Oftalmológico	4,100.00	71.93	3,021.05
Instituto Especializado Materno Perinatal	26,000.00	456.14	19,157.89

Elaboración propia

o **Empresa prestadora de servicios que se encarga del recojo de los residuos sólidos hospitalarios:** En la figura N° 12 se puede apreciar que la empresa CUVEMA S. A. C. tenía la mayor preferencia por parte del usuario (50%); sin embargo, esta empresa realiza un servicio sustituto, debido a que sólo se

encarga el recojo y traslado de los residuos al relleno sanitario, por lo que no representaba una amenaza potencial para el negocio.

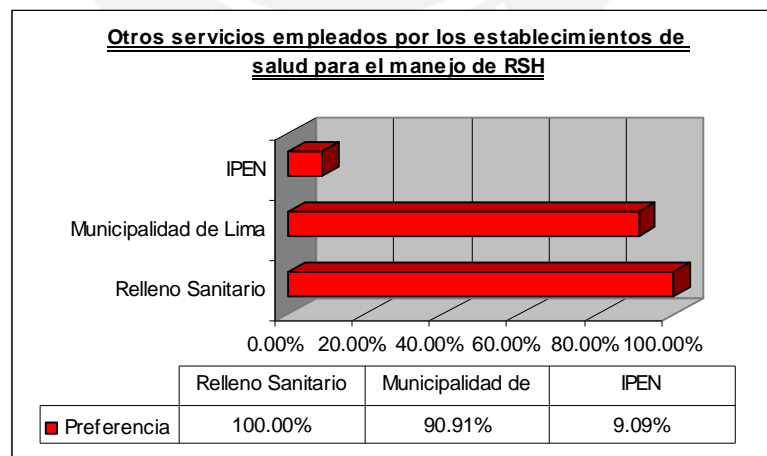
Figura N° 12 Preferencia a las EPS-RS en el mercado



Elaboración propia

o **Servicios empleados por los establecimientos de salud para el manejo de RSH:** Durante la investigación, se observó que el servicio más empleado fue el de recojo y traslado de residuos a los rellenos sanitarios, por intermedio de las EPS-RS (100%); seguido del servicio de recojo de residuos comunes, brindado por la Municipalidad de Lima (90.91%); y en menor escala le siguen los servicios del IPEN (9.09%), encargado de tratar residuos radioactivos. Como se aprecia en la figura N° 13, apenas el 9% de los establecimientos de salud generan residuos especiales radioactivos, siendo su cantidad muy pequeña y despreciable.

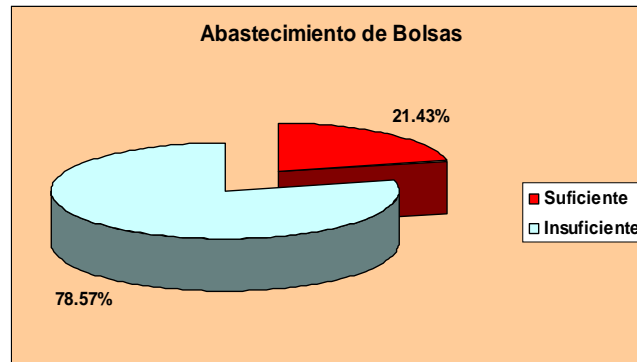
Figura N° 13 Servicios empleados por los establecimientos de salud para el manejo de RSH



Elaboración propia

- **Abastecimiento de bolsas de residuos usados en los establecimientos de salud:** En la figura N° 14 se observa que el 78.57% de establecimientos de salud tenían problemas de abastecimiento de bolsas de residuos.

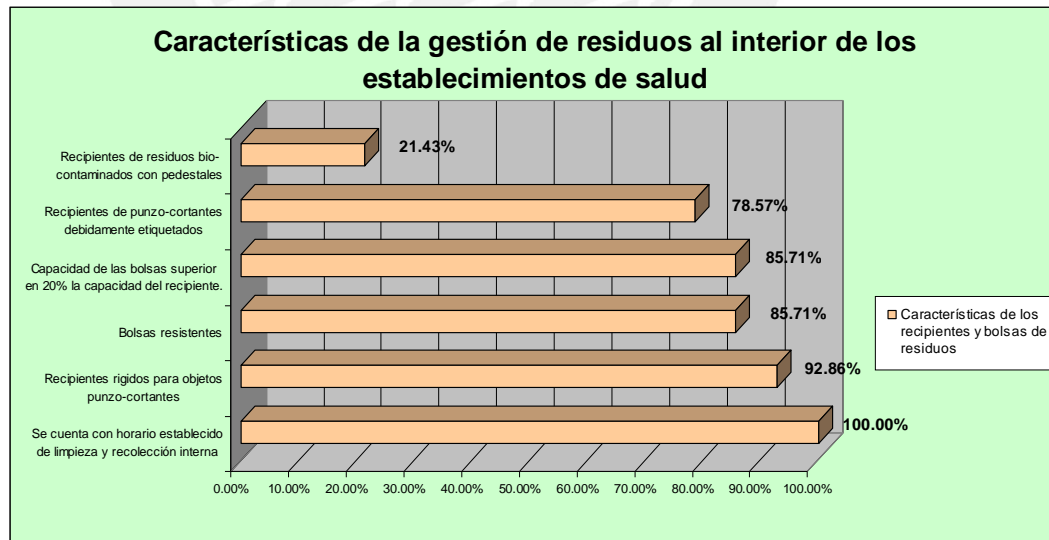
Figura N° 14 Abastecimiento de bolsas de residuos



Elaboración propia

- **Características de la gestión de residuos al interior de los establecimientos de salud:** En la figura N° 15 se aprecia que la mayoría de instituciones poseía materiales adecuados para el almacenamiento de residuos. Sin embargo, para el caso de los pedestales en los recipientes, este dispositivo sólo estaba disponible en el 21.43% de los establecimientos visitados.

Figura N° 15 Características de la gestión de residuos al interior de los establecimientos de salud



Elaboración propia

- **Conclusiones de la investigación**

- El mercado total, correspondiente a la provincia de Lima, está conformado aproximadamente por 45 establecimientos pertenecientes a ESSALUD, 74 al MINSA y 230 clínicas privadas.
- Las características más valoradas del servicio son el precio, que sea razonable para la institución; y la capacitación que reciba el personal del establecimiento, relacionada a riesgos de bio-seguridad y manejo de residuos. Asimismo, al cliente le interesa que la empresa provea de los materiales necesarios para el almacenamiento de los residuos y que cuente con la documentación necesaria y conforme a ley para ofrecer su servicio.
- La empresa busca diferenciarse, de aquellas que únicamente brindan el servicio de recojo y transporte de los RSH, brindando un servicio de calidad y con tecnología de punta, que además colabore con el cuidado del medio ambiente.
- El servicio será brindado directamente a las instituciones de salud privadas que soliciten nuestro servicio, y por medio de licitaciones para las instituciones públicas.
- No se brindará el servicio a centros, postas de salud y Hospitales de la Solidaridad, debido a la pequeña cantidad de residuos que generan y a su escasa peligrosidad. El recojo de residuos para estos establecimientos está a cargo de la Municipalidad de Lima, la cual brinda este servicio de manera gratuita.
- No se incursionará en el transporte y tratamiento de residuos sólidos hospitalarios del tipo comunes, debido a que estos son transportados por la Municipalidad de Lima de manera gratuita.

- c. **Demanda actual**

La generación de RSH se ha incrementado, ello se debe al crecimiento de los establecimientos de salud desde finales de los 90, lo cual representa un aumento en las fuentes de generación de residuos. A pesar que este incremento ha ido disminuyendo, se pronostica un aumento de los establecimientos de salud en los próximos años, a causa del acelerado crecimiento poblacional de la provincia de Lima (2.1% anual)³⁶.

En base al crecimiento de los establecimientos de salud en el departamento de Lima registrado en años anteriores³⁷, se proyectaron los datos correspondientes a

³⁶ <http://censos.inei.gob.pe/censos2007/documentos/ResultadoCPV2007.pdf>

³⁷ <http://www.inei.gob.pe>

dichos periodos. Así mismo, se concluyó que la distribución que mejor se adecua a la serie de datos obtenidos es la distribución lineal.

La evolución histórica del número de establecimientos de salud en la provincia de Lima se aprecia en la tabla N° 16.

Tabla N° 16 Evolución histórica del número de establecimientos de salud

Año	Cantidad de Hospitales del Departamento de Lima	Cantidad de Hospitales de la Provincia de Lima*	Hospitales ESSALUD**	Hospitales MINSA**	Clínicas**
2001	145	132	28	21	83
2002	145	132	28	21	83
2003	145	132	28	21	83
2004	145	132	28	21	83
2005	150	137	29	22	86
2006	158	144	31	23	90
2007	160	146	31	23	92
2008	161	146	31	23	92

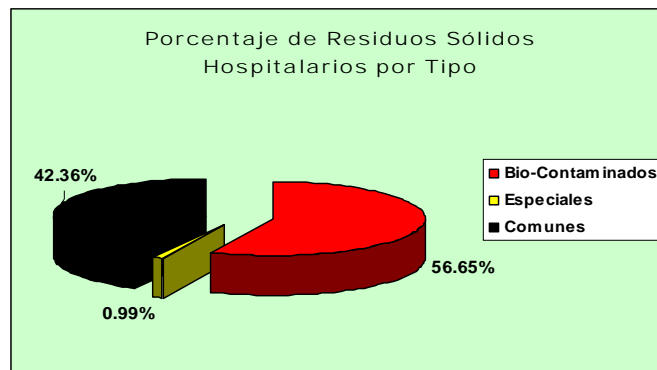
*Ver figura N° 4

**Ver figura N° 5

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA 2008

La generación promedio de RSH se calculó a partir de los datos obtenidos en las visitas a 14 establecimientos de salud, donde se obtuvo un promedio anual de residuos generados por establecimiento de salud (ver anexo N° 6) y su proporción de acuerdo al tipo de residuo (ver figura N° 16). También, se halló el número promedio de camas por establecimiento, con lo cual se estimó que la cantidad generada de residuos es de 2,249.31 kilos por cama al año (ver tabla N° 13). Luego, se estimaron las cantidades de residuos generados en cada tipo de establecimiento de salud y se identificaron las cantidades de cada tipo de residuo (ver tablas N° 17, 18 y 19).

Figura N° 16 Porcentaje de RSH por tipo



Elaboración propia

Tabla N° 17 Demanda histórica de residuos sólidos hospitalarios en los hospitales de ESSALUD

Año	Establecimientos de Salud ESSALUD*	Número de Camas	Toneladas de RSH.	Residuos Comunes (Toneladas)**	Residuos Biocontaminados (Toneladas)**	Residuos Especiales (Toneladas)**
2001	28	2465	5,545.56	2,348.93	3,141.52	55.11
2002	28	2465	5,545.56	2,348.93	3,141.52	55.11
2003	28	2465	5,545.56	2,348.93	3,141.52	55.11
2004	28	2465	5,545.56	2,348.93	3,141.52	55.11
2005	29	2554	5,743.62	2,432.82	3,253.72	57.08
2006	31	2730	6,139.73	2,600.60	3,478.11	61.02
2007	31	2730	6,139.73	2,600.60	3,478.11	61.02
2008	31	2730	6,139.73	2,600.60	3,478.11	61.02

*Ver tabla N° 5

**Ver tabla N° 13

***Ver figura N° 16

Elaboración propia

Tabla N° 18 Demanda histórica de residuos sólidos hospitalarios en los hospitales del MINSA

Año	Establecimientos de Salud MINSA*	Número de Camas	Toneladas de RSH.	Residuos Comunes (Toneladas)**	Residuos Biocontaminados (Toneladas)**	Residuos Especiales (Toneladas)**
2001	21	2590	5,825.35	2,467.43	3,300.02	57.90
2002	21	2590	5,825.35	2,467.43	3,300.02	57.90
2003	21	2590	5,825.35	2,467.43	3,300.02	57.90
2004	21	2590	5,825.35	2,467.43	3,300.02	57.90
2005	22	2713	6,102.74	2,584.93	3,457.16	60.65
2006	23	2836	6,380.14	2,702.43	3,614.31	63.41
2007	23	2836	6,380.14	2,702.43	3,614.31	63.41
2008	23	2836	6,380.14	2,702.43	3,614.31	63.41

*Ver tabla N° 5

**Ver tabla N° 13

***Ver figura N° 16

Elaboración propia

Tabla N° 19 Demanda histórica de residuos sólidos hospitalarios en los establecimientos de salud privados

Año	Establecimientos de Salud Privados*	Número de Camas	Toneladas de RSH.	Residuos Comunes (Toneladas)**	Residuos Biocontaminados (Toneladas)**	Residuos Especiales (Toneladas)**
2001	83	2402	5,402.17	2,288.19	3,060.29	53.69
2002	83	2402	5,402.17	2,288.19	3,060.29	53.69
2003	83	2402	5,402.17	2,288.19	3,060.29	53.69
2004	83	2402	5,402.17	2,288.19	3,060.29	53.69
2005	86	2489	5,597.42	2,370.89	3,170.90	55.63
2006	90	2604	5,857.77	2,481.17	3,318.39	58.22
2007	92	2662	5,987.94	2,536.30	3,392.13	59.51
2008	92	2666	5,997.49	2,540.35	3,397.54	59.61

*Ver tabla N° 5

**Ver tabla N° 13

***Ver figura N° 16

Elaboración propia

2.4.2 Proyección de la demanda

El incremento proyectado del número de establecimientos de salud en la provincia de Lima se aprecia en la tabla N° 20³⁸.

³⁸ $Y = 134.14 + 5.77 \cdot X$. Ecuación que mejor se adecua a la serie de datos de la Tabla N° 16 empleada para proyectar el crecimiento del número de establecimientos de salud.

Tabla N° 20 Incremento proyectado de establecimientos de salud

Año	Establecimientos de Salud en el Departamento de Lima	Establecimientos de Salud en la Provincia de Lima*	Hospitales ESSALUD**	Hospitales MINSA**	Clínicas**
2009	163	149	32	23	94
2010	166	151	32	24	95
2011	169	154	33	24	97
2012	171	156	33	25	98
2013	174	158	34	25	99

*Ver figura N° 4

**Ver figura N° 5

Elaboración propia

La cantidad de residuos generados por establecimiento se aprecian en las tablas N° 21, N° 22 y N° 23.

Tabla N° 21 Proyección de la generación anual de RSH en hospitales de ESSALUD

Año	Establecimientos de Salud ESSALUD*	Número de Camas	Toneladas de RSH.	Residuos Comunes (Toneladas)***	Residuos Biocontaminados (Toneladas)***	Residuos Especiales (Toneladas)***
2009	32	2776	6,243.37	2,644.50	3,536.83	62.05
2010	32	2822	6,347.02	2,688.40	3,595.54	63.08
2011	33	2868	6,450.66	2,732.30	3,654.25	64.11
2012	33	2914	6,554.30	2,776.19	3,712.96	65.14
2013	34	2960	6,657.94	2,820.09	3,771.68	66.17

*Ver tabla N° 5 y tabla N° 20

**Ver tabla N° 13

***Ver figura N° 16

Elaboración propia

Tabla N° 22 Proyección de la generación anual de RSH en hospitales del MINSA

Año	Establecimientos de Salud MINSA*	Número de Camas	Toneladas de RSH.	Residuos Comunes (Toneladas)***	Residuos Biocontaminados (Toneladas)***	Residuos Especiales (Toneladas)***
2009	23	2884	6,487.84	2,748.05	3,675.32	64.48
2010	24	2932	6,595.54	2,793.66	3,736.33	65.55
2011	24	2980	6,703.24	2,839.28	3,797.34	66.62
2012	25	3028	6,810.94	2,884.90	3,858.35	67.69
2013	25	3076	6,918.64	2,930.52	3,919.36	68.76

*Ver tabla N° 5 y tabla N° 20

**Ver tabla N° 13

***Ver figura N° 16

Elaboración propia

Tabla N° 23 Proyección de la generación anual de RSH en clínicas

Año	Establecimientos de Salud privados*	Número de Camas	Toneladas de RSH.	Residuos Comunes (Toneladas)***	Residuos Biocontaminados (Toneladas)***	Residuos Especiales (Toneladas)***
2009	94	2720	6,118.11	2,591.44	3,465.87	60.80
2010	95	2749	6,183.20	2,619.01	3,502.74	61.45
2011	97	2807	6,313.37	2,674.15	3,576.48	62.75
2012	98	2836	6,378.46	2,701.71	3,613.35	63.39
2013	99	2865	6,443.55	2,729.28	3,650.22	64.04

*Ver tabla N° 5 y tabla N° 20

**Ver tabla N° 13

***Ver figura N° 16

Elaboración propia

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Competencia actual

En el distrito de Villa El Salvador se ubica la empresa DESCON SAC, la cual cuenta con un incinerador de doble cámara, capaz de procesar aproximadamente 15 toneladas diarias de residuos sólidos bio-contaminados y especiales. Además, se tiene el Hospital de Collique, el cual cuenta con un autoclave que tiene la capacidad de procesar 800 kilos de residuos sólidos hospitalarios en 2 turnos diarios de ocho horas³⁹ (ver tabla N° 24).

Tabla N° 24 Oferta actual

Competidor	Método de Tratamiento	Capacidad (Toneladas / año)*
DESCON SAC.	Incineración	4,755
Hospital de Collique	Autoclave	253.6

*Año de 317 días laborales
Elaboración propia

Para obtener la oferta histórica, se tomó como referencia la demanda histórica y se estableció una proporción directa entre la oferta y la demanda. Para ello, se usó como punto base el año 2007, donde se contaba la oferta actual perteneciente a la empresa DESCON SAC y al Hospital de Collique (ver tabla N° 25).

Tabla N° 25 Crecimiento histórico de la oferta

Año	Toneladas de RSH Bio-Contaminados y Especiales	Proporción de crecimiento de la demanda	Proyección de Crecimiento de la Oferta (Toneladas)
2001	9,668.53		5,205.05
2002	9,668.53	0.00%	5,205.05
2003	9,668.53	0.00%	5,205.05
2004	9,668.53	0.00%	5,205.05
2005	10,055.15	4.00%	5,421.86
2006	10,593.45	5.35%	5,728.53
2007	10,668.49	0.71%	5,769.40
2008	10,673.99	0.05%	5,772.38
2009	10,857.69	1.72%	5,871.72

Elaboración propia

2.5.2 Proyección de la oferta

Para hallar la oferta proyectada se tomó como referencia el porcentaje de crecimiento de la demanda y se estableció una relación directa entre la demanda y la oferta. Los resultados de dicha proyección se aprecian en la tabla N° 26.

³⁹ http://www.minsa.gob.pe/ocom/prensa/notadeprensa.asp?np_codigo=1635&mes=8&anio=2004

Tabla N° 26 Oferta proyectada en base al crecimiento de la demanda

Año	Toneladas de Residuos Sólidos Hospitalarios.(Bio-Contaminados y Especiales)	Proporción de crecimiento de la demanda	Proyección de crecimiento de la oferta (Toneladas)
2001	9,668.53		5,205.05
2002	9,668.53	0.00%	5,205.05
2003	9,668.53	0.00%	5,205.05
2004	9,668.53	0.00%	5,205.05
2005	10,055.15	4.00%	5,421.86
2006	10,593.45	5.35%	5,728.53
2007	10,668.49	0.71%	5,769.40
2008	10,673.99	0.05%	5,772.38
2009	10,857.69	1.72%	5,871.72
2010	11,055.11	1.82%	5,978.48
2011	11,244.31	3.56%	6,080.80
2012	11,441.73	1.76%	6,187.56
2013	11,593.41	1.33%	6,269.59

Elaboración propia

2.6 Demanda del servicio

2.6.1 Demanda insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha se tomó la demanda proyectada y se le resto la oferta proyectada (ver tabla N° 27).

Tabla N° 27 Demanda insatisfecha de acuerdo al tipo de RSH

Año	Toneladas de RSH Bio-Contaminados y Especiales (D)*	Proyección de Crecimiento de la Oferta en Toneladas (O)*	Demanda Insatisfecha - Toneladas de RSH Bio-contaminados y Especiales (Di = D-O)	Demanda Insatisfecha (Toneladas de RSH Biocontaminados)**	Demanda Insatisfecha (Toneladas de RSH Especiales)**
2001	9,668.53	5,205.05	4,463.48	4,386.52	76.96
2002	9,668.53	5,205.05	4,463.48	4,386.52	76.96
2003	9,668.53	5,205.05	4,463.48	4,386.52	76.96
2004	9,668.53	5,205.05	4,463.48	4,386.52	76.96
2005	10,055.15	5,421.86	4,633.29	4,553.41	79.88
2006	10,593.45	5,728.53	4,864.92	4,781.04	83.88
2007	10,668.49	5,769.40	4,899.09	4,814.62	84.47
2008	10,673.99	5,772.38	4,901.62	4,817.11	84.51
2009	10,857.69	5,871.72	4,985.97	4,900.01	85.97
2010	11,055.11	5,978.48	5,076.63	4,989.10	87.53
2011	11,244.31	6,080.80	5,163.51	5,074.48	89.03
2012	11,441.73	6,187.56	5,254.17	5,163.58	90.59
2013	11,593.41	6,269.59	5,323.82	5,232.03	91.79

*Ver tabla N° 26

**Ver figura N° 16

Elaboración propia

2.6.2 Demanda para el servicio

Ya que se contará con una máquina *hydroclave*, capaz de procesar 1.134 toneladas de residuos bio-contaminados por hora, se tendrá una demanda máxima anual de 5,751.65 toneladas al año, de las cuales 3,258 toneladas (56.65%) corresponden a RSH bio-contaminados y 57.16 toneladas (0.99 %) a RSH especiales.

El porcentaje de la demanda que el negocio está en la capacidad de atender es del 100 % de la demanda insatisfecha, en el caso de los residuos sólidos bio-contaminados y especiales (ver tabla N° 28).

Tabla N° 28 Demanda del proyecto (residuos sólidos bio-contaminados y especiales)

Año	Demanda Insatisfecha - Toneladas de RSH Biocontaminados y Especiales (Di = D-O)	Demanda Máxima del Proyecto (Toneladas de RSH)	Porcentaje
2009	4,985.97	5,751.65	100.00%
2010	5,076.63	5,751.65	100.00%
2011	5,163.51	5,751.65	100.00%
2012	5,254.17	5,751.65	100.00%
2013	5,323.82	5,751.65	100.00%

Elaboración propia

2.7 Comercialización

2.7.1 Canales de distribución

En cuanto a la distribución, se ha elegido la venta directa. Ello porque este tipo de distribución permite llevar un control total de la calidad y, a su vez, permite obtener información directa de los clientes sobre sus necesidades. Con ello, se podrá cumplir con el objetivo de ofrecer un servicio de calidad, puesto que el proceso del servicio estará a cargo de la misma empresa; y se conseguirá establecer un lazo de comunicación directa con el cliente, ya que no existen intermediarios que puedan tergiversar la información brindada por el mismo.

2.7.2 Promoción

Para promocionar el servicio se realizarán las siguientes actividades:

- Participación en ferias y eventos ambientales y de salud; por ejemplo, Tecnosalud⁴⁰, la Semana por el Medio Ambiente⁴¹ o la Feria Ambiental⁴², en las cuales se participará para promocionar los servicios que se ofrecerán (ver tabla N° 29).
- Misiones comerciales directas a los establecimientos de salud, a través de visitas programadas se promocionará el servicio brindado, así como las ventajas que se ofrecerán en comparación a nuestros competidores más cercanos.
- Exposiciones en Universidades, talleres, industrias y demás medios posibles.

⁴⁰ <http://www.camaralima.org.pe/tecnosalud/>

⁴¹ <http://www.lamolina.edu.pe/eventos/ciencias/2007/ambiental/>

⁴² <http://www.unmsm.edu.pe/ogbu/eventos.htm>

- Lanzamiento de un portal en Internet, donde se mostrarán las tecnologías empleadas para el tratamiento de los residuos y sus características, un *tour* virtual por la empresa y una sección de consultas y sugerencias.

Además, se promocionará el servicio por medio de anuncios en las principales publicaciones de salud, como Gestión Médica, El Hospital, entre otras. Así mismo, se distribuirán volantes impresos a los clientes y se enviará, vía *e-mail*, información del servicio dirigida al personal responsable de gestionar el manejo de los residuos hospitalarios.

Tabla Nº 29 Eventos donde se promocionará el servicio

EVENTO	FECHA	LUGAR
TECNOSALUD	Junio	Jockey Plaza
La Semana por el Medio Ambiente	Junio	Universidad Nacional Agraria de la Molina
Feria Ambiental	Junio	Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Elaboración propia

2.7.3 Precio

La fijación de precios es un factor crítico para lograr los resultados deseados y los objetivos planteados por una organización. En algunos casos las empresas reducen sus costos para ofrecer un precio competitivo a sus clientes; sin embargo, dicha reducción influye, negativamente, en la calidad o beneficios adicionales del producto o servicio. En el caso de las empresas que ofrecen el servicio de recojo y tratamiento de residuos bio-contaminados y especiales, el precio es un elemento determinante para obtener un mayor puntaje en las licitaciones.

El precio fijado para el servicio es de S/. 0.50 o US\$ 0.16 por kilo de residuo hospitalario, siendo este un precio a la altura de la competencia. Para establecer el precio del servicio, se ha tenido en cuenta el promedio de las tarifas vigentes de la competencia y el precio promedio que estarían dispuestos a pagar por el servicio los clientes. Asimismo, se ha tenido en cuenta que se busca diferenciarse de la competencia en términos de calidad y de servicio adicionales, no en bajos precios. Por otro lado, no se disminuyó el precio, ya que los costos operativos son elevados; ello porque se cuenta con tecnologías avanzadas de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios.

3. ESTUDIO TECNICO

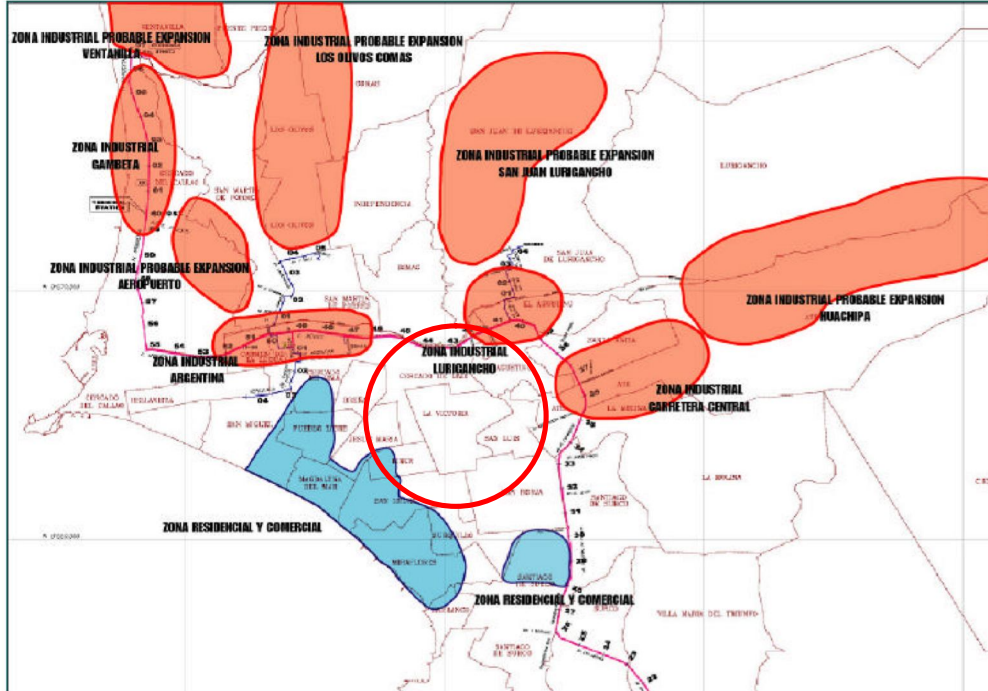
3.1 Localización

De acuerdo al Decreto de Alcaldía N° 147 - **Reglamento de la ordenanza del sistema metropolitano gestión de residuos sólidos**, la ubicación de cualquier planta de tratamiento de residuos debe estar en zonificaciones industriales y a partir de la industria liviana, en zonificaciones semi-rústicas o agropecuarias. Además, la planta deberá estar situada a una distancia no menor de un radio de 1km de centros educativos, hospitalarios, religiosos, de concentración pública y mercados.

Teniendo en cuenta que el servicio brindado consiste en el recojo de los residuos sólidos de los distintos hospitales y clínicas; se hace necesario contar con una ubicación estratégica, que permita estar lo más cerca posible a las instituciones de salud que entregarán sus residuos sólidos. Es por ello, que el método utilizado para hallar la localización más adecuada es el de centros de gravedad.

Para el cálculo del centro de gravedad se definieron las coordenadas correspondientes a los puntos medios de cada distrito de la provincia de Lima (ver anexo N° 7). Luego, en base a la cantidad y proporción de los establecimientos de salud de cada distrito se ha determinado su número aproximado. Dependiendo del número de camas que hay en cada tipo de institución se ha estimado la cantidad anual de residuos hospitalarios que se generan en cada distrito. De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis, la ubicación de la planta sería en el distrito de La Victoria, la cual está dada por las coordenadas $X = 14.52$ e $Y = 7.47$. Sin embargo, debido a que dicho distrito no está comprendido dentro de las zonas industriales, se seleccionará el distrito más cercano a La Victoria y que pertenezca a las zonas industriales de la capital. Como se puede apreciar en la figura N° 17, el distrito más adecuado para estos requerimientos es El Agustino, ya que radialmente es el más cercano a la Victoria y además pertenece a la Zona Industrial de Lurigancho. El cálculo detallado del centro de gravedad se puede apreciar en el anexo N° 8.

Figura Nº 17 Zonas industriales en la provincia de Lima



Fuente: ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA 2008

3.2 Capacidad de la planta

En Lima se generan 24 toneladas de RSH bio-contaminados y 0.4 toneladas de RSH especiales al día. Además, la demanda insatisfecha es de aproximadamente 13,048.13 toneladas al año para RSH bio-contaminados y de 228.91 toneladas al año para RSH especiales. Por esta razón, la planta contará con equipos que estén en la capacidad de tratar no menos de 13,277.04 toneladas de residuos sólidos al año, debido a que esta cantidad irá incrementándose cada año, según las proyecciones vistas en el acápite referente a la demanda proyectada. Se seleccionó un equipo con capacidad de tratar 1,134 kilogramos por hora, con lo cual se estima que la planta puede tratar 5,751.65 toneladas de RSH al año, trabajando de lunes a sábado durante dos turnos de ocho horas cada uno. La capacidad de la planta, a lo largo del proyecto, se observa en la tabla Nº 30.

Tabla Nº 30 Capacidad de planta

Año	Capacidad Teórica de la Planta		Capacidad Efectiva de la Planta	
	Toneladas /año	Porcentaje	Toneladas /año	Porcentaje
2009	5,751.65	100.00%	2,875.82	50.00%
2010	5,751.65	100.00%	3,163.41	55.00%
2011	5,751.65	100.00%	4,313.74	75.00%
2012	5,751.65	100.00%	4,888.90	85.00%
2013	5,751.65	100.00%	5,176.48	90.00%

Elaboración Propia

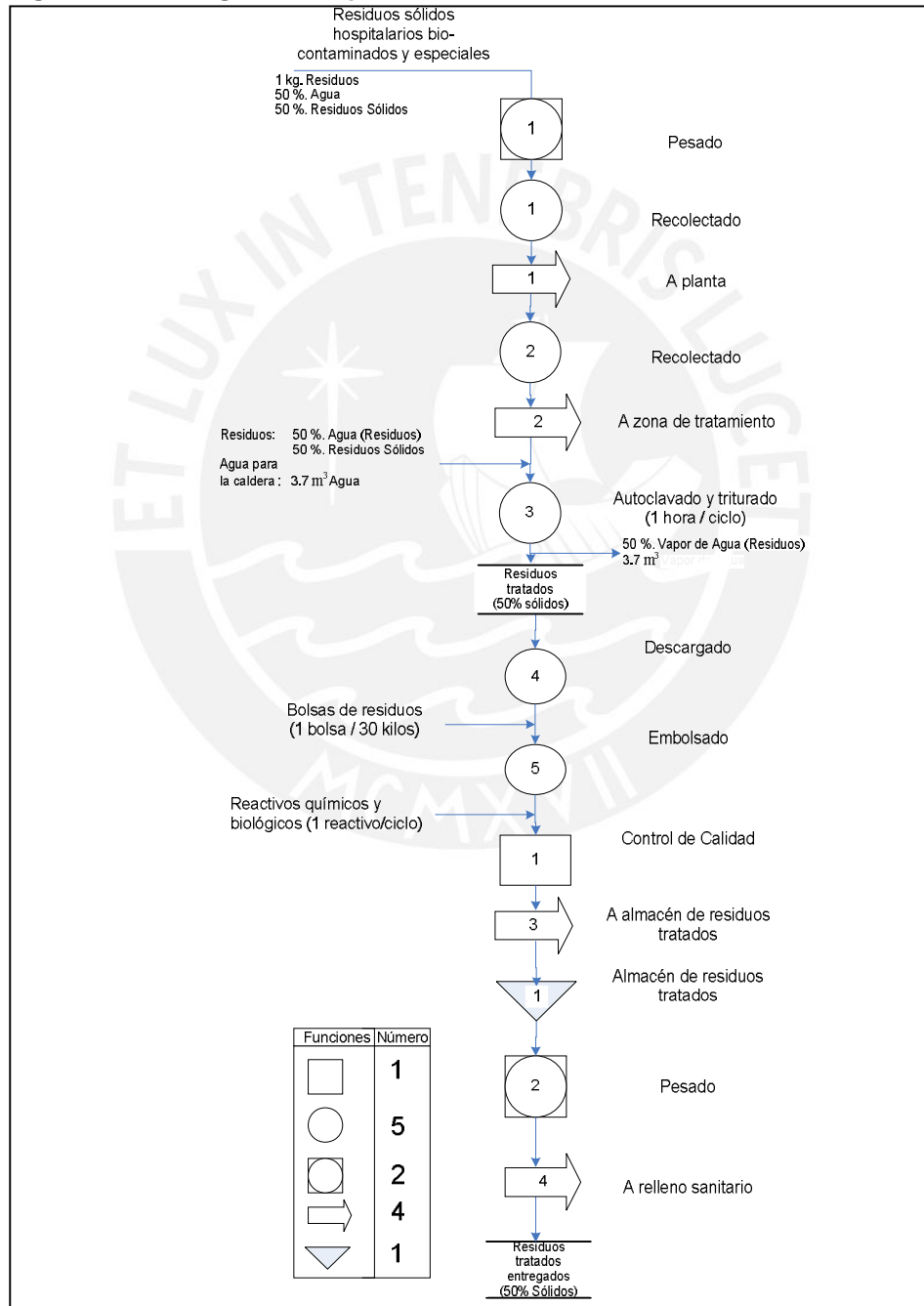
3.3 Proceso productivo

A continuación, se mostrará el proceso que se sigue para brindar el servicio ofrecido.

3.3.1 Diagrama de Operaciones (DOP)

En la Figura N° 18 se aprecia el DOP del servicio

Figura N° 18 Diagrama de operaciones



Elaboración propia

3.3.2 Descripción del Proceso

A continuación, se describirá al detalle, cada paso que conforma el DOP.

a. Pesaje e Inspección: Se inspeccionarán los RSH para verificar que las bolsas no tengan ninguna rotura por donde se filtren líquidos o cualquier tipo de material. Se empleará cinta aislante para sellar temporalmente la rajadura o agujero de la bolsa; luego se pesarán las bolsas en una balanza que llevará cada camión y se tendrán formatos en donde se registrará los pesos, cantidades y el tipo de bolsa que se está pesando (roja o amarilla).

b. Carga de las bolsas con RSH: Las bolsas se cargarán al interior de los contenedores de residuos, los mismos que irán al interior de los camiones recolectores. Los residuos bio-contaminados y especiales irán en contenedores diferentes, para evitar que ambos se mezclen a causa de alguna filtración no detectada. El personal responsable del llenado de los contenedores es el copiloto del camión que realizará el recojo.

c. Transporte a la planta: El traslado de residuos se realizará una vez que sean depositados en los contenedores, debidamente cerrados y colocados en la parte trasera del camión. Posteriormente, serán llevados desde el área de recojo, designado por el establecimiento de salud, hasta el área de descarga de los contenedores ubicada en la planta.

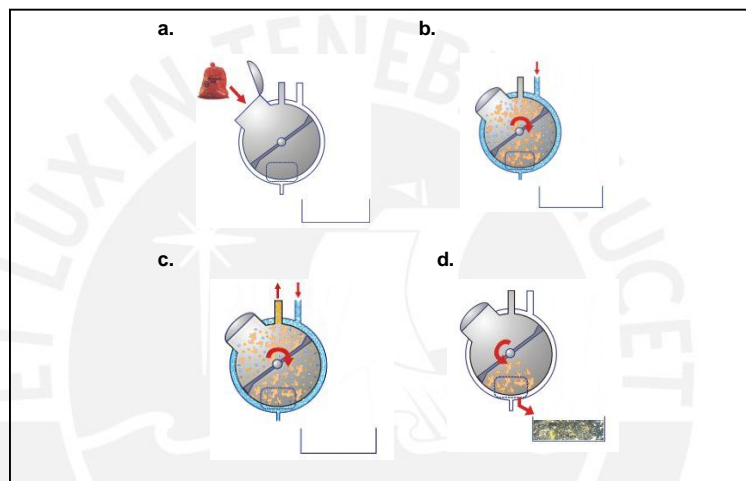
d. Descarga de los residuos: Para esta operación se contará con una vagoneta de transporte que posee una plataforma levadiza, empleada para transportar los contenedores de residuos. Esta plataforma estará ubicada al mismo nivel de la caja del camión para facilitar la descarga, la cual será realizada por el mismo personal responsable del transporte de los residuos hasta la planta.

e. Transporte a zona de tratamiento: Una vez que la vagoneta de transporte se encuentre llena se llevarán los residuos hacia la zona de tratamiento, la cual para un mejor flujo de material se encontrará contigua a la zona de descarga.

f. Tratamiento de los residuos: Se ingresarán los residuos por una puerta de carga en la parte superior de la máquina (ver figura N° 19.a); la cual se cerrará herméticamente para dejar entrar vapor a alta temperatura al revestimiento exterior, calentando los residuos por medio de la superficie caliente del interior. Durante este tiempo un sistema de ejes y palas girarán en el interior con la finalidad de fragmentar los residuos. La humedad de los residuos se empleará para cocer al vapor y presurizar la cámara interior; pero en el caso de que no haya la suficiente humedad una pequeña cantidad de vapor es añadida hasta que la presión deseada es alcanzada (ver figura N° 19.b). La temperatura se mantendrá constante en 132°

C durante aproximadamente 15 minutos, o 121°C durante 30 minutos mientras las palas mezcladoras siguen girando. Una vez concluido el tratamiento, el vapor será evacuado por un condensador manteniendo la entrada de calor para que los residuos tratados sequen (ver figura N° 19.c). El vapor que va al revestimiento será cerrado y se abrirá la puerta de descarga, accionando el mecanismo rotatorio de las palas, las cuales rotarán de manera inversa para extraer la basura por la puerta de carga hacia un transportador o un contenedor de basura (ver figura N° 19.d). El *hydroclave* posee un sistema que permite registrar en una carta los parámetros del proceso, como son presión y temperatura.

Figura N° 19 Proceso de tratamiento por *hydroclave*



a. Ingreso de los residuos b. Cocido y presurizado de la cámara c. Expulsión del vapor d. Descarga de los residuos tratados

Fuente: HYDROCLAVE SYSTEM CORP 2007

g. Descarga de los residuos tratados: Los residuos tratados serán descargados para trasladarlos al almacén final. El *hydroclave* posee un dispositivo automático de descarga para facilitar la tarea a los operarios. Esta descarga se realizará en las bolsas negras para luego ser colocadas en los contenedores de residuos sólidos previamente lavados. El responsable de esta tarea es el mismo operario que maneja las máquinas de tratamiento

h. Control de calidad de los residuos tratados: Para verificar la calidad de la esterilización se emplearán indicadores químicos y biológicos. El primero consiste en tiras de papel impresas con tinta de indicador químico, las cuales cambian de un color blanquecino a marrón oscuro o negro cuando los residuos están esterilizados exitosamente. Mientras que los indicadores biológicos consisten en una tira con una

muestra del *Bacillus Stearotherophilus*⁴³ y una ampolla de medio de cultivo, la cual se romperá al finalizar el tratamiento para permitir el contacto de las esporas con los residuos tratados, para luego incubar la muestra a una temperatura de 56 °C. Si la muestra no se pone de color violeta a amarillo significa que la esterilización fue exitosa.

i. Transporte al almacén final: Una vez que los residuos sean colocados en los contenedores previamente lavados; estos serán transportados al área de almacenamiento final, en donde esperarán hasta que sea el momento de cargarlos al camión transportador. El transporte de los contenedores hacia el almacén final se realizará por medio de carritos transportadores; los cuales tendrán una capacidad aproximada para almacenar unos nueve contenedores. Estos carritos transportadores son usados para facilitar la manipulación de los residuos y reducir el riesgo de accidentes al manipularlos manualmente. Esta tarea la realizan los operarios de las máquinas de tratamiento.

j. Almacenamiento de los RSH tratados. Una vez finalizado el tratamiento, los residuos serán depositados en el almacén de residuos tratados desde donde esperarán a ser cargados a los camiones para su traslado al relleno sanitario del Zapallal. Se tendrá un registro documentado de todos los ingresos y salidas del almacén de los residuos, el cual incluirá la hora de ingreso y salida de almacén de las bolsas con residuos, cantidades de bolsas, peso de cada una y cualquier otra información relevante. El responsable del registros será el jefe de almacén, quien estará supervisado por el Gerente de Planta y Logística.

k. Carga de los vehículos de transporte con los residuos tratados: Se cargarán los residuos tratados en los vehículos de modo manual, para su transporte al relleno sanitario correspondiente. Previamente los contenedores deberán ser pesados para llevar un control de la cantidad de residuos que salen de la empresa, y constatarlo con la cantidad de residuos registrada en el relleno sanitario.

l. Transporte al relleno sanitario: Los RSH tratados son transportados al relleno sanitario seleccionado. Debido al tratamiento recibido los residuos pesarán un 50% de lo que pesaban al inicio, y tendrán un volumen aproximado del 20% respecto al volumen inicial. El transporte será realizado al final de los turnos o de ser necesario cuando el almacén de residuos tratados se encuentre a su máxima capacidad. El cobro aproximado de los rellenos sanitarios es de S/. US\$ 4.00 por tonelada de residuo⁴⁴. Una vez transportados los residuos hasta el relleno sanitario se llenarán

⁴³ Ver Glosario

⁴⁴ http://www.conam.gob.pe/documentos/residuos/Curso-Clausura_Botaderos_2005/EXPOSIC.N%C2%B07-Rellenos%20sanitarios%20-%20Aspectos%20generales.pdf

los registros pertenecientes a la empresa y a los responsables del local, acreditando que se están recibiendo la misma cantidad de residuos que salió de la planta.

3.3.3 Programa de producción

Se contará con una máquina de *hydroclave*, con una capacidad máxima de procesamiento de 1.1 toneladas de residuo hospitalarios por cada ciclo de una hora, llegando a procesar un promedio de 5,751.65 toneladas de RSH bio-contaminados y especiales al año.

Durante el primer año del proyecto, la planta estará funcionando por debajo del 100 % de su capacidad. Ello debido a que la empresa es nueva en el mercado y no cuenta con el tiempo de experiencia requerido para participar en las licitaciones convocadas por las entidades públicas. Por lo tanto, se estima que la empresa operará a un 50 % de su capacidad máxima, ya que se concentrarán los esfuerzos en ingresar al sector privado. Sin embargo, el segundo y tercer año se ingresará con más fuerza al mercado, aumentando la operatividad a un 75% y 80 % respectivamente. Finalmente, durante el cuarto y quinto año, se planea llegar a una operatividad del 85% y 90% respectivamente, tal y como se puede apreciar en la tabla Nº 31.

Tabla Nº 31 Programa de producción

Año	Capacidad Máxima de la Planta (Toneladas /año)	Operatividad	Capacidad Utilizada de la Planta (Toneladas)			Cantidad de Establecimientos de Salud a atender		
			Total de Residuos Tratados	Toneladas RSH Bio-Contaminados	Toneladas RSH Especiales	Clínicas	Hospitales MINSA.	Hospitales ESSALUD.
2009	5,751.65	50.00%	2,875.82	2,826.24	49.58	31	8	5
2010	5,751.65	55.00%	3,163.41	3,108.86	54.54	21	10	7
2011	5,751.65	75.00%	4,313.74	4,239.36	74.37	23	15	11
2012	5,751.65	85.00%	4,888.90	4,804.61	84.29	20	18	13
2013	5,751.65	90.00%	5,176.48	5,087.23	89.25	14	20	15

Elaboración propia

3.4 Características físicas

3.4.1 Infraestructura

Los materiales empleados para la construcción de la planta, serán seleccionados de acuerdo a los requisitos mínimos que se encuentran estipulados en el Decreto de Alcaldía Nº 147 - Reglamento de la ordenanza del sistema metropolitano gestión de residuos sólidos. Para la instalación de la planta de tratamiento se contará con un local de 600 m², el cual tendrá un cerco perimetral para impedir la visión desde

el exterior de la planta, y se colocarán carteles de identificación y de seguridad. Asimismo, el diseño de las instalaciones considerará un radio de giro vehicular de tres metros.

En cuanto a la construcción de las paredes, se empleará una combinación de ladrillo y cemento, mientras que para los pisos, únicamente cemento. Por su parte, las cubiertas de los techos serán de fibra de cemento y de madera, lo cual permite tener una estructura sólida. Además, serán impermeables, a fin de aislar las superficies de las instalaciones y contrarrestar los posibles efectos causados por la humedad de la zona. Mientras tanto, la forma de la estructura del techo será del tipo armadura de cuchillo, para evitar la acumulación de escombros, agua de lluvia o cualquier otro tipo de material.

Las áreas administrativas y de trabajo estarán debidamente señalizadas y contarán con información de la ubicación de todas sus instalaciones y zonas de seguridad. Igualmente, la planta tendrá una adecuada iluminación, ya que contará con ventanas al exterior y fluorescentes de luz blanca en todas las áreas de la planta, como son las áreas de administrativas, de trabajo, las vías de acceso, entre otras. Del mismo modo, para garantizar el bienestar del personal, se contará con un sistema de ventilación, el cual estará protegido con mallas que eviten el ingreso de roedores o insectos atraídos por los residuos.

En cuanto al lugar de recepción, este permitirá el fácil ingreso y salida de los vehículos que transportarán los residuos sólidos, debido a que se implementará una puerta de entrada con una plataforma elevada a la altura de la caja del camión, así como también rampas de acceso para facilitar el transporte de los contenedores de residuos.

La planta contará con dos almacenes, uno para almacenar temporalmente los residuos que estén por ser tratados y el otro para almacenar los residuos que hayan sido tratados y estén listos para ser llevados al relleno sanitario. Ambos serán techados y tendrán paredes de 5 metros, que llegarán hasta el techo, y estarán recubiertas con mayólica blanca y pisos de hormigón lustrado con sellador para su fácil limpieza. Los pisos del área de tratamiento y de los almacenes tendrán una inclinación de 1°, con la finalidad de que el agua empleada para lavar y desinfectar dichos ambientes sea dirigida hacia los canaletes y posteriormente al sistema de alcantarillado. Por medidas de seguridad los residuos sólidos estarán a una altura de 0.2 metros del nivel del piso. La planta contará con servicios higiénicos,

lavaderos, duchas, vestidores y casilleros. Además, se instalará una caseta de vigilancia y un comedor.

Se ubicarán rampas en las vías de acceso a la planta, para facilitar el transporte de material que entra o sale y para ingresar a los almacenes y a las áreas administrativas. Al mismo tiempo, se contará con vías de acceso iluminadas y señalizadas, para facilitar el transporte de los contenedores de residuos. Asimismo, se instalarán puertas del tipo batiente en cada uno de los ambiente de la planta, para un fácil ingreso y salida de los mismos, como son baños, oficinas, almacenes, entre otros.

3.4.2 Maquinaria y equipos

De acuerdo a la demanda proyectada y a la capacidad de la planta, se requerirá de los siguientes equipos.

a. Maquinaria de tratamiento

- **Hydroclave**⁴⁵

Es un autoclave modificado para basar su funcionamiento en la hidrólisis de los componentes orgánicos contenidos en los residuos hospitalarios, lo cual ocurre bajo la influencia de una acción conjunta de temperatura y presión. El *hydroclave* es un contenedor cilíndrico montado horizontalmente (ver figura N° 20), con una doble pared y equipado con un mecanismo rotacional de palas internas, usadas para mezclar y fragmentar los residuos procesados. La doble pared con la que cuenta el *hydroclave* se utilizará para que entre ambas se deposite el vapor que iniciará el proceso de hidrólisis. El *hydroclave* empleará la humedad de los residuos para alcanzar las presiones deseadas, en caso de no alcanzar dichas presiones empleará un mecanismo que añadirá una pequeña cantidad de vapor hasta que se alcance la presión necesaria. Las temperaturas máximas a las que se llegará son de aproximadamente 132° C. Además, contará con un condensador que liberará el vapor después del tratamiento, manteniendo el contenedor caliente y permitiendo que los residuos sean secados. Después de cada ciclo de tratamiento se activará un mecanismo que cerrará el revestimiento y abrirá la puerta de descarga, luego las palas del contenedor realizarán un movimiento giratorio inverso al del proceso inicial, para expulsar las bolsas de residuos por la puerta de descarga hacia los transportadores o contenedores de residuos. Al finalizar el ciclo de tratamiento, un

⁴⁵ <http://www.oecs.org/esdu/documents/Publication.pdf>

registrador de carta de tira documentará los parámetros obtenidos durante el proceso.

Figura N° 20 Hydroclave H-250



Fuente: HYDROCLAVE SYSTEM CORP. 2007

La capacidad del *hydroclave* será de 1,134 kilos de desechos por hora, debido a que se tratarán grandes cantidades de residuos al día. Este tipo de maquinaria será adquirida a la empresa *Hydroclave Corporation Systems*, ubicada en Canadá. Las características y especificaciones técnicas del *hydroclave* se aprecian en la tabla N° 32.

Tabla N° 32 Características del *hydroclave*

Hydroclave.	
Modelo	H - 250
Capacidad aproximada kg. / h	1,134
Consumo de Energía Aproximada (kWh. / h)	8
Requerimientos Eléctricos.	460 V, Trifásico, 60 Hz. Para el motor.
Presión (psi)	60
Consumo de Agua por ciclo (m ³)	3.70
Flujo de Agua (Litros por minuto)	37.00
Dimensiones.	
Largo (mt.)	6.34
Ancho (mt.)	2.60
Altura (mt.)	1.78
Peso (Kg.)	11,069
Costos	
Inversión (\$)	\$275,000

Fuente: HEALTH CARE WITHOUT HARM 2001 *Non-Incineration Medical Waste Treatment Technologies Washington, Health Care Without Harm*

b. Energía

Debido a que el *hydroclave* requiere 8 kW de potencia, se empleará un generador trifásico que proporcione esa potencia. También se adquirirá una caldera de reserva en caso de cualquier falla que pudiese ocurrirle a la caldera que lleva incorporada el *hydroclave*. Además, se contará con un tanque de 600 litros para abastecer de agua al *hydroclave*, el cual tiene un consumo aproximado de 60 litros diarios. Por

último, se adaptará un ablandador de agua al *hydroclave* con una capacidad de tratar 5 m³ de agua por hora para reducir la concentración de sales de calcio y magnesio, evitando así la obstrucción por sarro en las tuberías y las superficies de intercambio de calor.

El requerimiento de equipos de energía se aprecia en la tabla N° 33.

Tabla N° 33 Requerimiento de equipos de energía

Descripción	Especificaciones	Cantidad
Caldera	Presión máxima de vapor: 75 psi	1
	Consumo de agua por ciclo :10 galones	
Generador	Potencia: 8 kW.	1
	Fase: Trifásico	
	Frecuencia: 50 Hz	
	Consumo de Gas: 0.33m ³ /kW.h	
Tanques de agua	Material: Resina	1
	Capacidad: 80 lt.	
	Posee un microprocesador, contador y regulador de dureza residual	
Ablandador de Agua	Materia: Fibra de vidrio	1
	Capacidad: 5 m ³	

Elaboración propia

c. Equipo y mueble de laboratorio

– Microondas

Para los controles de calidad de los residuos tratados se dispondrá de dos hornos microondas de laboratorio, para elevar la temperatura de las muestras tomadas a fin de que reaccionen los cultivos empleados para dichas pruebas.

– Mesa de trabajo

Para las pruebas de calidad a los residuos recién tratados se requerirá de una mesa de trabajo en donde se analizarán los residuos salientes del *hydroclave*.

d. Electrodomésticos

Los electrodomésticos como la aspiradora y lustradora serán utilizadas para la limpieza de las áreas de trabajo. Mientras que el horno microondas, el refrigerador y el hervidor de agua estarán ubicados en el comedor para calentar y guardar los alimentos.

El requerimiento de electrodomésticos se aprecia en la tabla N° 34.

Tabla N° 34 Requerimiento de electrodomésticos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Aspiradora	1
Lustradora	1
Hervidor de agua	1
Horno Microondas	1
Refrigeradora	1
Ventilador	4

Elaboración propia

e. Equipos y muebles de oficina

Para las labores administrativas de la empresa se necesitará de equipos y muebles de oficina (ver tabla N° 35). Este requerimiento se aprecia en el anexo N° 9.

Tabla N° 35 Requerimiento de equipos y muebles de oficina

Rubro	Descripción	Cantidad
Muebles de Oficina	Escritorio	10
	Sillas	20
	Estantes	10
	Muebles para Computadora	10
	Armarios	10
	Estante de casilleros (5 casilleros)	5
Equipos de Oficina	Computadora	7
	Lap Top	3
	Fotocopiadora Multifunciones	1
	Impresora	1
	Fax	1
	Anilladora	1
	Calculadoras	10

Elaboración propia

f. Vehículos de transporte

Se usarán cinco vehículos para transportar los RSH a la planta y al relleno sanitario, los cuales serán de color blanco y estarán identificados con el logo y nombre de la empresa, así como con el símbolo de bio-seguridad (ver figura N° 21), ubicado en ambos lados del camión. Los vehículos tendrán un compartimiento de carga hermético y estarán forrados con planchas de hierro u otro material similar. El interior estará equipado con correas de seguridad para impedir el movimiento o caída de los recipientes durante su transporte, para evitar la fuga de residuos; mientras que la parte superior del compartimiento de carga estará cerrado con tapas metálicas aseguradas⁴⁶. La capacidad de almacenamiento de los vehículos será de 360 kilos de residuos, debido a que cada compartimiento del camión puede almacenar 12 contenedores de 30 kilos cada uno (ver figura N° 22). Por razones de

⁴⁶ Decreto de Alcaldía N° 147 - Reglamento de la ordenanza del sistema metropolitano gestión de residuos sólidos

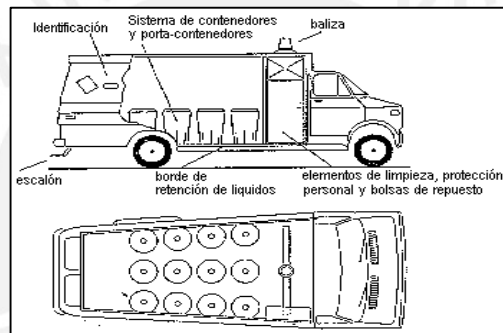
seguridad cada vehículo contará con un botiquín de primeros auxilios. El cálculo del número de vehículos se aprecia en el anexo N° 10.

Figura N° 21 Símbolo de bio-seguridad



Fuente: *SEGURIDAD BIOLÓGICA* – 2008

Figura N° 22 Características del camión transportador de residuos hospitalarios



Fuente: *BIBLIOTECA VIRTUAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y SALUD AMBIENTAL* - 2008

g. Servicios higiénicos

Habrá tres ambientes destinados para los servicios higiénicos, uno para caballeros, otro para damas y un tercero para uso exclusivo de las gerencias, el cual será mixto y adaptado para ser usado por una sola persona a la vez. El requerimiento de servicios de higiene se observa en la tabla N° 36.

Tabla N° 36 Requerimiento de servicios higiénicos

Descripción	SSHH Varones	SSHH Damas	SSHH Gerencias	TOTAL
Inodoros	2	2	1	5
Juego de Lavaderos y Ducha	2	2	1	5
Urinarios	1	-	1	2

Elaboración propia

h. Equipos de seguridad

Para garantizar la seguridad de las instalaciones y el bienestar de los empleados, se adquirirán equipos de seguridad tales como extintores para incendios, detectores

de humo, luces de seguridad, equipos de protección (ver figura N° 23), entre otros. El requerimiento de los equipos de seguridad se aprecia en la tabla N° 37.

Tabla N° 37 Requerimiento de equipos de seguridad

Descripción	Cantidad
Equipos de Protección	32
Alarma de Seguridad	2
Alarma contra incendios	4
Extintor	6
Equipo de Vigilancia	2
Luces de Seguridad	4

Elaboración propia

Figura N° 23 Equipos de protección



a. Casco y gafas protectoras b. Guantes de jebe
c. Mascarilla d. Overol con el logo de la empresa
Fuente: MARTINES, Javier. 2004 Estudio de Impacto Ambiental, Montevideo Aborgama Ducelit S.A.

i. Equipos auxiliares

Para el funcionamiento del negocio se necesitará de equipos que contribuyan con las labores realizadas, pero que no ha sido posible clasificarlos dentro de un grupo específico de equipos, por lo que serán considerados como equipos auxiliares o de apoyo (ver tabla N° 38). Estos equipos estarán incluidos en la inversión inicial del proyecto y sólo se comprarán una vez durante el periodo de evaluación.

Tabla N° 38 Requerimiento de equipos auxiliares

Descripción	Cantidad
Balanza	9
Hydrolavadora.	1
Contenedores	101
Estructura contenedora de recipientes	11
Campana extractora	1
Aire acondicionado	2

Elaboración propia

– **Balanzas**

Se adquirirá un total de 9 balanzas electrónicas, con una capacidad de pesado de 200 kilos (ver figura N° 24 y tabla N° 39).

Figura N° 24 Balanza electrónica de 200 Kg.



Fuente: EPSYLON PES – 2008

Tabla N° 39 Requerimiento de balanzas

UBICACIÓN	CANTIDAD
Camiones Transportadores de Residuos (5)	5
Área de Carga	1
Área de Descarga	1
Control de Calidad	1
Almacén	1
Total	9

Elaboración propia

– **Hydrolavadora**

La *hydrolavadora* (ver figura N° 25) es un equipo que permitirá limpiar y desinfectar, mediante el uso de presión e insumos de limpieza y desinfectantes⁴⁷, las áreas de carga y descarga. El equipo cuenta con una manguera que utilizará inyección de ozono, que luego se combinará con una mezcla de cloruro de benzalconio⁴⁸ y aromatizante, logrando un efecto más eficaz de desinfección y eliminando olores desagradables.

Figura N° 25 Hydrolavadora



Fuente: MARTINES, Javier
2004 *Estúdio de Impacto Ambiental*, Montevideo
Aborgama Duclit S.A.

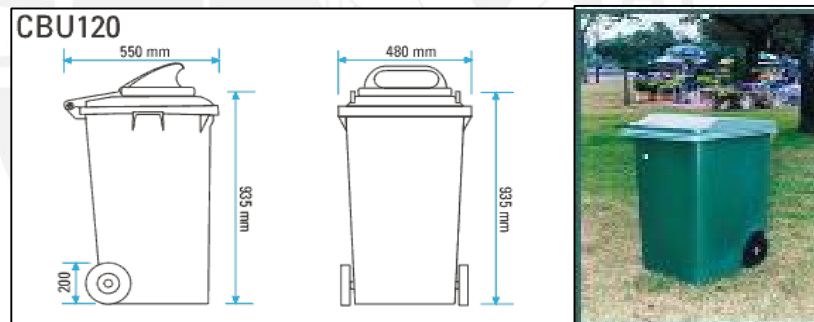
⁴⁷ Decreto de Alcaldía N° 147 - Reglamento de la ordenanza del sistema metropolitano gestión de residuos sólidos

⁴⁸ Ver Glosario

– **Contenedores**

Estos recipientes serán empleados para contener las bolsas con los residuos sólidos y luego transportarlas en los camiones, desde las instituciones de salud hasta la planta. Los contenedores tendrán una altura de 93.5 cm. y un ancho de 48 cm., con una capacidad aproximada de 180 kilos por contenedor (ver figura N° 26). Los recipientes se podrán cerrar herméticamente y serán señalizados de acuerdo al tipo de residuo que contengan. Para ello, se utilizaran marcas de colores para cada tipo de residuo, para residuos bio-contaminados será el color rojo, mientras que para residuos especiales será el amarillo. Posteriormente, los recipientes serán lavados para limpiar las marcas. En cuanto a los residuos tratados, estos no llevarán marca alguna, debido a que estos residuos no representarán ningún riesgo de contaminación y serán manejados como residuos comunes. Como se aprecia en la tabla N° 40, se requerirá de 101 contenedores, ya que este es el número máximo a emplear durante el proyecto. Cabe mencionar que dentro de esta cantidad se encuentra incluido el stock de seguridad, el cual representa el 10% adicional de recipientes necesarios para transportar los residuos.

Figura N° 26 Contenedores de RSH



Fuente: CAMERIL: SOCIDAD ANÓNIMA - 2008

Tabla N° 40 Requerimiento de contenedores de RSH

	2008	2009	2010	2011	2012
Cantidad de residuos hospitalarios recogidos al día (kilos)	9,072	9,979	13,608	15,422	16,330
Capacidad de los recipientes (Kilos)	180	180	180	180	180
Recipientes requeridos (Unidades)	51	56	76	86	91
Stock de seguridad (Unidades)	6	6	8	9	10
Total de contenedores (Unidades)	57	62	84	95	101
Requerimiento máximo de contenedores (Unidades)*	101	101	101	101	101

***Requerimiento máximo de contenedores durante el tiempo de vida del proyecto
Elaboración propia**

El cálculo del número de contenedores se aprecia en el anexo N° 11, mientras que las especificaciones de los contenedores se observan en la tabla N° 41.

Tabla N° 41 Especificaciones técnicas de los contenedores de RSH

Destino / Características.	Almacenamiento Primario	Almacenamiento Intermedio	Almacenamiento Final
Capacidad	Variable de acuerdo al área de generación	No menor de 130 lts., ni mayor de 160 lts.	Contenedores o recipientes no menores de 130, ni mayor de 160 litros.
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras.	Polietileno de alta densidad sin costuras.	Polietileno de alta densidad sin costuras.
Espesor	No menor a 2 mm	No menor a 7.5 mm	No menor a 7.5 mm
Forma	Variable	Variable	Variable
Color	De preferencia claro	De preferencia claro	De preferencia claro
Requerimientos	Con tapa, resistente a las perforaciones, y filtraciones, material que prevenga el crecimiento bacteriano. Lavable.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano. Altura no mayor de 110 cm.	Con tapa removible, con ruedas de jebe o estable, lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y sustancias corrosivas, material que previene el crecimiento bacteriano. Altura no mayor de 110 cm.

Fuente: Ministerio de Salud del Perú, Norma Técnica: Procedimientos para el Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, 2004 Lima MINSA

– Estructura contenedora de recipientes

Es una estructura de acero inoxidable, en donde se colocarán los contenedores de residuos. Posee una inclinación de 30° para facilitar el lavado y secado de los contenedores, ya que al invertir la posición de los recipientes el agua restante se precipitará al suelo y luego al sistema de cañerías (ver figura N° 27). En vista de que esta estructura tiene una capacidad de 10 recipientes, se adquirirán 11 para la totalidad de recipientes.

Figura N° 27 Estructura contenedora de recipientes



Fuente: MARTINES, Javier, 2004 Estúdio de Impacto Ambiental, Montevideo Aborgama Duclit S.

– Equipos de aire acondicionado

Se contará con dos equipos de aire acondicionado, cada uno destinado a un área específica. El primero, estará destinado al área de residuos sólidos sin tratamiento, para mantener el ambiente fresco a bajas temperaturas y evitar cualquier propagación de plagas u otro factor de riesgo. El segundo, será para las áreas administrativas, ya que estas serán cerradas para evitar el ingreso de ruidos provenientes del área de tratamiento.

– Campana extractora

Este equipo será utilizado en el área de tratamiento de residuos en caso de que se detecte algún desperfecto en la maquinaria de tratamiento que pudiese ocasionar cualquier tipo de emanaciones gaseosas que puedan perjudicar al personal de la planta. Al activarse la campana se extraerán las emanaciones gaseosas de la planta hacia el exterior, pasando previamente por un sistema de filtros que purifican los gases que son llevados al exterior.

3.4.3 Distribución de planta

La distribución empleada permitirá diferenciar las áreas de operación y las de administración, a fin de evitar el tránsito de personal ajeno a dichos ambientes⁴⁹. El área construida del local será de 454 m.² y constará de un solo nivel, de un área total de 600 m.². Para agrupar los procesos similares en un área común, la distribución de planta fue diseñada por funciones. En la tabla N° 42 se aprecian los ambientes de la empresa y sus dimensiones.

Tabla N° 42 Dimensiones de los ambientes de la planta

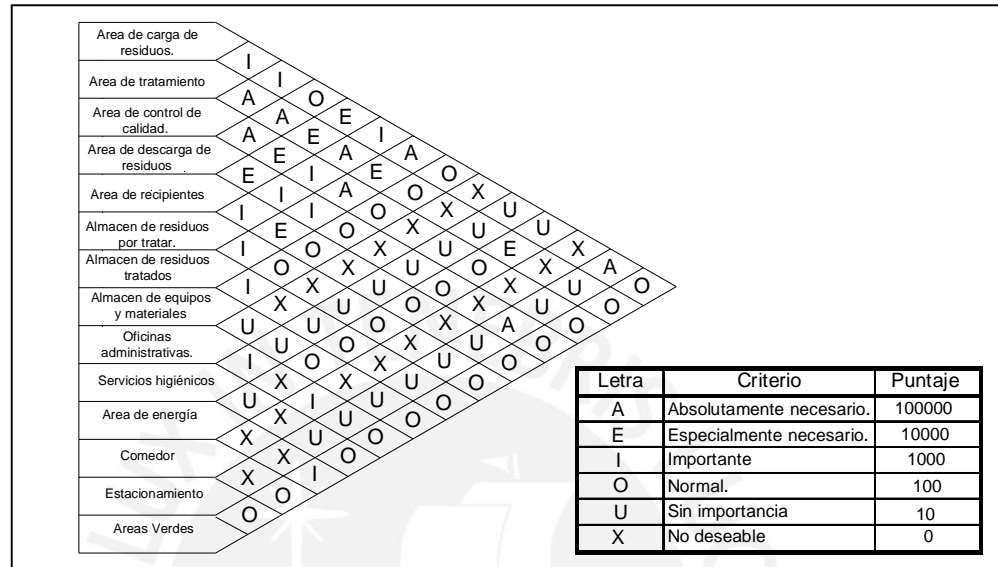
Ambiente de la Planta.	Largo (m.)	Ancho (m.)	Area (m2)
Área de Carga de Residuos.	5.00	5.00	25.00
Área de Tratamiento.	11.00	5	55.00
Área de Control de Calidad.	5.00	5.00	25.00
Área de Descarga de Residuos.	5.00	3.00	15.00
Área de Recipientes.	5.00	5.00	25.00
Almacén de Residuos por Tratar	5.00	5.00	25.00
Almacén de Residuos Tratados.	5.00	5.00	25.00
Almacén de Equipos y Materiales.	6.00	6.00	36.00
Oficinas Administrativas.	10.00	5.00	50.00
Servicios Higiénicos	7.00	5.00	35.00
Área de Energía.	7.00	7.00	49.00
Estacionamiento	10.00	4.00	40.00
Comedor.	7.00	7.00	49.00
Áreas Verdes.	18.25	8.00	146.00
Área Total (m2)			600.00

Elaboración propia

⁴⁹ Decreto de Alcaldía N° 147 - Reglamento de la ordenanza del sistema metropolitano gestión de residuos sólidos

En el diagrama relacional (ver figura N° 28) se asignará una letra a las relaciones existentes entre cada área, de acuerdo a la importancia entre dichas relaciones y al puntaje asignado a cada letra.

Figura N° 28 Diagrama relacional



Elaboración propia

Para definir la secuencia de distribución de las áreas, se elaboró una tabla donde la primera fila y la primera columna son las áreas relacionadas. En la tabla, se colocaron los valores a cada letra asignada en el diagrama relacional (ver figura N° 28). La suma de dichos valores dio el valor RTC (ver tabla N° 43), con el cual se le asignó prioridades a cada área al momento de ser ordenadas.

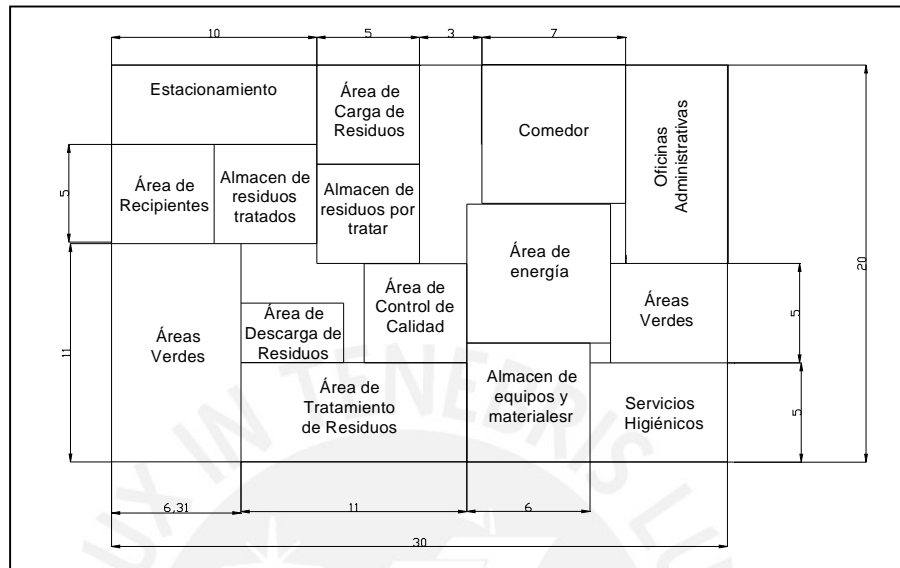
Tabla N° 43 Tabla relacional

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	alfa (RTC)	Orden
Área de Carga de Residuos.	1		1,000	1,000	100	10,000	1,000	100,000	100	0	10	10	0	100,000	100	213,320	5
Área de Tratamiento.	2	1,000		100,000	100,000	10,000	100,000	10,000	100	0	10	10,000	0	10	100	331,220	1
Área de Control de Calidad.	3	1,000	100,000		100,000	10,000	1,000	100,000	100	0	10	100	0	10	100	312,320	3
Área de Descarga de Residuos.	4	100	100,000	100,000		10,000	1,000	1,000	100	0	10	100	0	100,000	100	312,410	2
Área de Recipientes.	5	10,000	10,000	10,000	10,000		1,000	10,000	100	0	10	100	0	10	100	51,320	8
Almacén de Residuos por Tratar	6	1,000	100,000	1,000	1,000	1,000		1,000	100	0	10	100	0	10	100	105,320	7
Almacén de Residuos Tratados.	7	100,000	10,000	100,000	1,000	10,000	1,000		1,000	0	10	100	0	10	100	223,220	4
Almacén de Equipos y Materiales.	8	100	100	100	100	100	100	1,000		10	10	100	0	10	100	1,830	12
Oficinas Administrativas.	9	0	0	0	0	0	0	0	10		1,000	0	1,000	10	100	2,120	11
Servicios Higiénicos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,000		10	0	10	100	1,200	13
Área de Energía.	11	10	10,000	100	100	100	100	100	100	0	10		0	0	1,000	11,620	9
Estacionamiento	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1,000	0	0		0	100	1,100	14
Comedor.	13	100,000	10	10	100,000	10	10	10	10	10	10	0	0		100	200,180	6
Áreas Verdes.	14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000	100	100		2,200	10

Elaboración propia

A continuación, se muestra el plano de distribución para el proyecto en la figura N° 29.

Figura N° 29 Distribución de planta



Elaboración propia

3.5 Requerimiento del proceso

3.5.1 Materia prima

– **Residuos Sólidos Hospitalarios**

La materia prima con la que se trabajará son los RSH bio contaminados y especiales. Las cantidades requeridas de cada tipo de residuo durante los primeros cinco años del proyecto se pueden apreciar en la tabla N° 44.

Tabla N° 44 Requerimiento de residuos sólidos hospitalarios

Año	Total de Residuos Tratados (Toneladas)	Toneladas RSH Bio-Contaminados	Toneladas RSH Especiales
2009	2,875.82	2,826.24	49.58
2010	3,163.41	3,108.86	54.54
2011	4,313.74	4,239.36	74.37
2012	4,888.90	4,804.61	84.29
2013	5,176.48	5,087.23	89.25

Elaboración propia

3.5.2 Materiales

– **Bolsas de Residuos**

Se emplearán tres tipos de bolsas para el transporte de los residuos, de acuerdo al contenido de las mismas. En el caso de los residuos sólidos bio-contaminados y especiales, se usarán bolsas de color rojo y amarillo respectivamente. Por su parte,

los residuos tratados al relleno sanitario serán transportados en bolsas negras. Cabe mencionar que las bolsas serán proporcionadas a cada institución, para que se logre una adecuada segregación desde el origen.

El requerimiento total de bolsas de residuos se aprecia en la tabla N° 45, en donde se incluyen las bolsas que serán entregadas a las instituciones de salud, las que se emplearán para el transporte hacia la planta de tratamiento, y las empleadas para transportar los residuos tratados hacia el relleno sanitario. Además, se tendrá en cuenta un 10% adicional de las bolsas requeridas para ser usadas como stock de seguridad. El cálculo del número requerido de bolsas se aprecia en el anexo N° 12.

Tabla N° 45 Requerimiento de bolsas de residuos hospitalarios

	2009	2010	2011	2012	2013
Bolsas rojas chicas.	1,345,000	2,017,000	2,152,000	2,285,000	2,420,000
Bolsas amarillas chicas.	18,000	26,000	28,000	30,000	31,000
Bolsas rojas grandes.	104,000	155,000	165,000	176,000	186,000
Bolsas amarillas grandes.	3,000	4,000	4,000	5,000	5,000
Bolsas negras grandes	22,000	32,000	34,000	36,000	38,000

Elaboración propia

Respecto a las especificaciones que las bolsas deben cumplir, se tendrán en cuenta criterios como la capacidad, color, material, espesor y resistencia de las bolsas (ver tabla N° 7), las cuales están definidas en la Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios.

– Indicadores de esterilización

Son componentes químicos empleados en los controles de calidad (ver figura N° 30).

Figura N° 30 Indicadores de esterilización



Fuente: MARTINES, Javier 2004
Estúdio de Impacto Ambiental,
Montevideo Aborgama Ducelit S.A.

– **Materiales adicionales**

Existen otro tipo de materiales que son necesarios para el adecuado desarrollo del negocio, como son consumibles de oficina, de mantenimiento, de los servicios higiénicos, entre otros. El requerimiento de estos materiales se detalla en la tabla N° 46.

Tabla N° 46 Requerimiento de materiales adicionales (consumibles)

DESCRIPCIÓN / AÑO	2008	2009	2010	2011	2012
Consumibles Higiénicos					
Papel Higiénico (rollo)	60	60	60	60	60
Jabón	120	120	120	120	120
Papel Toalla (rollo)	48	48	48	48	48
Consumibles de Oficina					
Papel Bond (millar)	25	25	25	25	25
Papel Fax (rollo)	4	4	4	4	4
Archivadores	120	120	120	120	120
Folder (paquete de 25)	48	48	48	48	48
Sobres (paquete de 25)	28	28	28	28	28
Grapas (cajas)	360	360	360	360	360
Tintas de impresora (pack de 4 cartuchos)	6	6	6	6	6
Tonner	6	6	6	6	6
Útiles de Oficina-, (lote)	10	10	10	10	10
Consumibles Eléctricos					
Focos ahorradores 5 W	20	20	20	20	20
Fluorescente de 20 W	15	15	15	15	15
Consumibles de Mantenimiento					
Aceite (envase de 5 galones)	40	40	40	40	40
Lubricante (envase de 5 galones)	20	20	20	20	20
Refrigerante (envase de 5 galones)	25	25	25	25	25
Desinfectante (envase de 5 galones)	96	96	96	96	96

Elaboración propia

3.5.3 Mano de obra

Para el presente proyecto se contará con mano de obra directa e indirecta.

a. Mano de obra directa

Son todos aquellos empleados que tienen contacto directo con el proceso principal de la empresa.

- Operarios del *hydroclave*: Se encargarán del manejo y monitoreo del *hydroclave*, así como de recibir, cargar, y descargar los residuos bio-contaminados que lleguen a su área de trabajo.

El requerimiento de la mano de obra directa se aprecia en la tabla N° 47.

Tabla N° 47 Requerimiento de mano de obra directa

		2008	2009	2010	2011	2012
Operario (hydroclave)	Turno 1	1	1	1	1	1
	Turno 2	1	1	1	1	1

*Turno 1: Desde las 7:00 a. m. Hasta las 16:00 p. m.

*Turno 2: Desde las 7:00 a. m. Hasta la 1:00 a. m.

Elaboración propia

b. Mano de obra indirecta

Para la mano de obra indirecta se contará con:

- 5 Pilotos, que se encargarán del manejo del vehículo que transportará los RSH desde las instituciones de salud hasta la planta; además se encargarán de registrar las cantidades y los pesos de las bolsas que contengan los residuos hospitalarios. Los residuos que no sean llevados al relleno sanitario en el primer turno serán transportados a primera hora (7:00 a. m.) del día siguiente.
- 5 Copilotos, que se encargarán de la carga y descarga de los residuos, así como del transporte interno de los residuos desde la zona de descarga hasta el área de tratamiento. Del mismo modo, lo harán desde el almacén de residuos tratados hasta el área de carga de los camiones, para luego ser llevados al relleno sanitario escogido.
- 2 Supervisores de Control de Calidad, encargados de verificar que los residuos procesados cumplan con los requisitos de esterilización establecidos por el proceso, por medio de pruebas químicas y biológicas.
- 2 Jefes de Almacén, quienes estarán a cargo de aprobar y supervisar los ingresos y salidas de los almacenes, así como de los requerimientos de materiales.
- 1 Jefe de Planta, encargado de supervisar el área de operaciones de la planta y mantener comunicación continua con el personal a su cargo, para coordinar las actividades diarias. También, se encargará de monitorear las rutas de recojo y transporte de residuos hospitalarios y de asegurar el cumplimiento de los planes de mantenimiento de equipos.
- 1 Técnico de Mantenimiento, quien será el responsable de verificar que el *hydroclave* funcione debidamente durante el proceso de esterilización de residuos. Además, verificará el buen funcionamiento de los electrodomésticos y equipos de oficina.

El requerimiento de mano de obra indirecta se observa en la tabla N° 48.

Tabla N° 48 Requerimiento de mano de obra indirecta

		2008	2009	2010	2011	2012
Jefe de Planta	Turno 1 *	1	1	1	1	1
	Turno 2**	-	-	-	-	-
Jefe de Almacén	Turno 1	1	1	1	1	1
	Turno 2	1	1	1	1	1
Técnico en Mantenimiento	Turno 1	1	1	1	1	1
	Turno 2	-	-	-	-	-
Inspector de Control de Calidad	Turno 1	1	1	1	1	1
	Turno 2	1	1	1	1	1
Chofer	Turno 1	5	5	5	5	5
	Turno 2	-	-	-	-	-
Copiloto	Turno 1	5	5	5	5	5
	Turno 2	-	-	-	-	-

*Turno 1: Desde las 7:00 a. m. Hasta las 16:00 p. m.

**Turno 2: Desde las 7:00 a. m. Hasta la 1:00 a. m.

Elaboración propia

3.5.4 Servicios

a. Requerimiento del servicio de energía eléctrica

El servicio de energía eléctrica será proporcionado por la empresa EDELNOR, la cual cobra \$38,000 por la instalación del servicio eléctrico, en el caso de industrias que tengan un consumo mensual aproximado a los 3000 kW (de acuerdo al pliego tarifario vigente desde el 4 de Julio del 2006). Además, se obtuvieron los siguientes precios empleados por EDELNOR:

- **Precios regulados > 1000 kW**
 - Precio Unitario por Energía entre las 18:00 a 23:00 = 0.1235 S/. / kWh.-mes o US\$ 0.044
 - Precio Unitario por Energía entre Resto de horas del día = 0.1025 S/. / kWh.-mes o US\$ 0.036

Para el cálculo del costo por consumo de energía se consideró un promedio de ambos precios, ya que se trabajará en ambos turnos. Asimismo, se ha tenido en cuenta que para locales que trabajen con más de 1000 kW. al mes, el precio es aproximadamente 10 % mayor. Por tanto, se calcula que el precio mensual por kWh. al mes es de US\$ 0.044. En la tabla N° 49 se puede apreciar el consumo anual de energía eléctrica de la planta.

Tabla N° 49 Requerimiento proyectado de energía eléctrica (kW)

Equipo/ Año	2008	2009	2010	2011	2012
Hydroclave	40,576.0	40,576.0	40,576.0	40,576.0	40,576.0
Otros Artefactos Eléctricos	235,276.8	235,276.8	235,276.8	235,276.8	235,276.8
TOTAL	67,006.2	67,006.2	67,006.2	67,006.2	67,006.2

Elaboración propia

El cálculo del consumo de energía de otros artefactos eléctricos se aprecia en el anexo N° 13.

b. Requerimiento del servicio de gas natural

El servicio de gas natural será suministrado por la empresa CALIDDA, para el funcionamiento del generador de energía. De acuerdo al pliego tarifario vigente desde enero del 2009, el costo por cada 1,000 m³ de gas es de US\$ 61.10 incluido IGV y el costo de la instalación es de aproximadamente \$US 300.00. En la tabla N° 50 se detalla el consumo anual de gas natural de la planta.

Tabla N° 50 Requerimiento proyectado de gas natural

	2009	2010	2011	2012	2013
Consumo de Energía del Generador m3/kW.h	40,576.00	40,576.00	40,576.00	40,576.00	40,576.00
Consumo de Gas m3/kW.h	13,390.08	13,390.08	13,390.08	13,390.08	13,390.08

Elaboración propia

c. Requerimiento del servicio de agua

El servicio de agua será suministrado por SEDAPAL, estimando un consumo promedio en las áreas administrativas de 840 m.³ de agua al año, mientras que en la planta se consumirá aproximadamente 18,766.4 m.³ al año (317 días laborable de 16 horas cada uno), ya que durante cada ciclo de una hora el *hydroclave* consume 3.7 m³ de agua (ver tabla N° 32). Según información recabada de SEDAPAL, el costo por m³ de agua es de US\$ 0.43 incluido IGV y el costo de la instalación es de aproximadamente US\$ 315 incluido IGV. En la tabla N° 51 se detalla el consumo anual de agua de la planta.

Tabla N° 51 Requerimiento proyectado de agua potable (m³)

Equipo/ Año	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Hydroclave</i>	18,766.4	18,766.4	18,766.4	18,766.4	18,766.4
Áreas Administrativas	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0
TOTAL	19,606.4	19,606.4	19,606.4	19,606.4	19,606.4

Elaboración propia

d. Teléfono

Se usarán los servicios de las empresas Telefónica y Claro, para telefonía fija y telefonía móvil respectivamente. Se contará con dos líneas fijas para las oficinas y para la comunicación con los operarios se tendrán 7 teléfonos móviles.

e. Internet

Para los servicios de *Internet* se usarán los servicios de la empresa MILICOM Perú S.A., la cual cobra US\$ 70.00 al mes por una conexión de 900 Kbps. Además, se tendrán dos *routers* para distribuir la conexión a todas las maquinas de la empresa, siendo US\$ 30.00 el costo de cada router.

f. Combustible

Se usará gas natural vehicular (GNV), el cual rinde aproximadamente 13% más que la gasolina, por lo que 1 m³. (264.2 galones) de GNV es equivalente a 1.13 litros de gasolina (1 litro = 0.2642 galones)⁵⁰, y su precio es de S/. 1.39 o US\$ 0.48 por galón⁵¹. El requerimiento de GNV se aprecia en la tabla N° 52.

Tabla N° 52 Consumo proyectado de gas natural vehicular

	2008	2009	2010	2011	2012
Tiempo disponibles al día (horas)	8	8	8	8	8
Distancia recorridos (Km.)	110,603.57	98,622.64	124,012.10	128,677.29	123,678.57
Consumo de GNV (m³)	9,261.85	8,258.58	10,384.67	10,775.33	10,356.74

Elaboración propia

La estimación de los galones consumidos y del precio del combustible se aprecia con mayor detalle en el anexo N° 14.

3.6 Evaluación del impacto ambiental

La presente evaluación permitirá identificar y predecir los posibles impactos que pudiese generar la instalación de una planta de estas características, sobre la salud y el bienestar humano de las comunidades aledañas a la planta y de los trabajadores de la misma. Por ello, se deberá interpretar y comunicar los resultados obtenidos, tanto a los pobladores de la zona como al personal que labore en la planta.

Características del entorno

El entorno del negocio es un área industrial, por lo que no habría inconveniente para la realización del presente proyecto.

El proyecto consiste en instalar una planta de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios, de los tipos bio-contaminados y especiales. La planta se construirá sobre un terreno de 600 m² y estará ubicada en la zona industrial del distrito de El

⁵⁰ <http://www.cpgnv.org.pe/abc.htm>

⁵¹ <http://www.indecopi.gob.pe/detalleNoticia.jsp?pldApli=5&pldId=1&pAnio=2008&pld=284&pldTc=1&pldSubTc=7&pldCa=1&pldSubCat=1>

Agustino. Dentro de la planta se realizará el tratamiento a los RSH, por medio de un equipo de *hydroclave*. Una vez concluido el tratamiento, los residuos serán transportados al relleno sanitario para su disposición final.

Impactos negativos previsibles

A continuación, se describen los posibles impactos ambientales que pueden suceder a causa de las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

a) Implantación del proyecto: Para esta parte del proyecto, se han considerado determinados sucesos dentro de cada una de las etapas que lo conforman.

○ **Inicio de la obra:** Durante el inicio de la obra, los impactos ambientales que pueden producirse son una percepción social negativa ante la llegada de cualquier industria nueva al distrito, así como malestares durante la contratación de empleados y servicios.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Estos impactos pueden prevenirse organizando charlas orientadoras e informativas, donde un representante de la empresa dialogará con las principales autoridades de la zona, haciéndoles ver los beneficios sociales, ambientales y económicos que la empresa puede brindar a la comunidad.

○ **Nivelación del predio:** Durante esta etapa se pueden producir alteraciones del nivel sonoro, posible contaminación atmosférica, remoción de suelo y cobertura vegetal, así como compactación y modificación de patrones de escurrimiento.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Para evitar o reducir estos impactos, se llevará un control del manejo y segregación de los residuos. Además, se emplearán dispositivos que aminoren la contaminación sonora.

○ **Movimiento de maquinaria:** Durante el traslado de la maquinaria se pueden producir alteraciones sonoras y contaminación atmosférica, debido a los equipos empleados para movilizar e instalar la maquinaria.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Se trabajará con las medidas de seguridad necesarias, equipos que estén previamente revisados y en buen estado, y se emplearán dispositivos que disminuyan el ruido.

○ **Generación de residuos sólidos de la obra y domésticos:** Durante las obras civiles se corre el riesgo de contaminar los suelos y las aguas subterráneas con los residuos provenientes de la construcción (escombros, vidrios, restos de cemento, entre otros.), y en menor escala con residuos domésticos. Para ello, desde el inicio de las obras civiles se llevará un control de los residuos sólidos, para que no afecten al medio ambiente ni a las comunidades cercanas a la planta.

b) Tratamiento de residuos sólidos hospitalarios: Para la fase de tratamiento de los residuos hospitalarios, se tendrá en cuenta los siguientes escenarios posibles.

○ **Fallas durante el proceso de tratamiento de RSH:** Durante el tratamiento existen riesgos sanitarios y ambientales. Un ejemplo de ello son posibles fallas del *hydroclave*, las cuales pueden ocasionar fugas o emisiones peligrosas, ya sean sólidas o líquidas que pueden poner en riesgo la salud del personal de la empresa.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Se elaborarán planes de mantenimiento preventivo para el equipo de tratamiento.

○ **Emisión de gases con presencia de agentes infecciosos y compuestos volátiles:** El inadecuado manejo de los equipos de tratamiento puede ocasionar emisiones gaseosas que puedan contener agentes infecciosos o compuestos volátiles provenientes de los residuos tratados, lo cual representa un riesgo para la atmósfera y para el personal de la planta.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Se elaborarán planes de mantenimiento preventivo para el equipo de tratamiento y se adquirirá una campana extractora que permita evacuar cualquier emanación de gases infecciosos.

○ **Generación de residuos sólidos, líquidos domésticos o de taller:** En las áreas administrativas se generarán residuos comunes, mientras que en los SSHH se generarán residuos bio-contaminados y en las áreas de mantenimiento se generarán residuos de taller. Una mala segregación y un mal manejo de residuos podría contaminar los suelos o al agua.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Al interior de la planta se generarán residuos en cantidades mínimas, los cuales serán tratados junto a los residuos hospitalarios, por lo cual los costos de tratamiento serán bajos.

○ **Posible generación de efluentes de lodos:** En caso de un mal funcionamiento de los equipos es posible que se produzca una deshidratación ineficiente, lo cual que no permitiría la eliminación total de rastros de agua, produciendo lodos y efluentes.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Se elaborará un plan de mantenimiento de los equipos de tratamiento y se tendrá en stock repuestos en caso de cualquier eventualidad. Los efluentes de uso doméstico o de otro tipo se verterán en la red pública municipal, por lo que no incidirán en el medio ambiente de manera negativa.

c) **Transporte de residuos sólidos hospitalarios:** Para la última etapa del proceso de servicio, se analizarán las siguientes situaciones posibles.

o **Emisiones del tubo de escape:** Las emisiones de monóxido de carbono de las unidades de transporte tienen un impacto directo en la atmósfera, especialmente cuando un exceso de dichas emisiones por falta de mantenimiento o antigüedad de los vehículos.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Se adquirirán equipos nuevos o de poca antigüedad y uso. Además, se realizarán mantenimientos continuos a todas las unidades, verificando el nivel de emisiones que producen y el adecuado funcionamiento de los mecanismos de los vehículos.

o **Emisiones sonoras:** Todo ruido alto que ocasione molestias a la población es considerado como contaminación acústica o sonora, la cual puede ser producida por los cláxones o por el mismo ruido del motor de los autos.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: La contaminación sonora puede ser minimizada con la adquisición de unidades de transporte en buen estado y dándoles un correcto mantenimiento preventivo y correctivo. Además, se puede evitar el uso de los cláxones en áreas donde se prohíben los ruidos altos.

o **Accidentes de tránsito:** Durante el transporte de los residuos pueden producirse accidentes de tránsito, lo cual también es considerado como un impacto al medio ambiente, ya que afecta de manera perjudicial al ambiente que está en contacto de manera indirecta y directa con la empresa.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales: Se contará con personal experimentado en el manejo de vehículos de carga y se realizará un continuo mantenimiento de las unidades de transporte, a fin de evitar la falla de estas mientras realizan el traslado de los RSH.

Impactos positivos previsible

Dentro de la evaluación medio ambiental se considerarán los impactos positivos previsible de la implementación del servicio de transporte y tratamiento de residuos hospitalarios.

o **Puestos de trabajo:** Cualquier negocio trae consigo la generación de puestos de trabajo, tanto en las etapas de implementación e instalación del negocio, como en las etapas de funcionamiento.

o **Preservación del medio ambiente:** Por medio de la planta de tratamiento se contribuirá a preservar el medio ambiente, al tratar los residuos hospitalarios antes de que sean depositados en los rellenos sanitarios. Además, se logrará disminuir el

hacinamiento existente en los rellenos sanitarios, ya que los residuos tratados pierden un 80% de su volumen inicial.

La matriz de Leopold consiste en una matriz de doble entrada, que en un lado contiene las acciones que provocan los impactos ambientales y en el otro los medios afectados por dichos impactos. Por medio de la matriz de Leopold se realiza un balance cualitativo, para establecer el grado de impacto ambiental que tendrían las actividades realizadas durante el proyecto (ver tabla N° 53).

Tabla N° 53 Matriz de Leopold

Actividades del Proyecto	Elementos –ambientales	Componentes Ambientales											
		Atmosfera		Suelo	Agua		Ambiente Biológico		Riesgos Laborales		Empleo	Preservación del medio ambiente	
		Calidad de Aire	Ruido Ambiental	Calidad de suelo	Aguas subterráneas	Agua superficial	Fauna	Flora	Enfermedades Ocupacionales y comunes	Lesiones Accidentes			
Implantación del Proyecto	Inicios de la Obra											+	
	Nivelación del predio											+	
	Maquinas de Construcción											+	
Tratamiento de Residuos Sólidos	Residuos sólidos de construcción											+	
	Fallas durante el proceso de tratamiento											+	+
	Emisiones gaseosas											+	+
	Generación de residuos sólidos, líquidos domésticos o de taller											+	+
Transporte de Residuos Sólidos	Generación de efluentes o lodos											+	+
	Emisiones gaseosas del tubo de escape											+	+
	Emisiones sonoras											+	+
	Accidentes de Tránsito											+	+
Ponderación de Impactos													

Elaboración propia

Al aplicar la matriz a los procesos de implantación del proyecto, tratamiento y transporte de RSH, se observa que los impactos causados son en su mayoría leves y moderados. Por lo tanto, no se producen impactos del tipo alto. Asimismo, se puede ver que las actividades que provocan mayor cantidad de impactos moderados son el manejo de residuos sólidos de construcción y el manejo de posibles efluentes o lodos. Sin embargo, en todas las actividades se da un impacto positivo, ya que se generan puestos de trabajo y se realizan actividades con la finalidad de cuidar el medio ambiente.

3.7 Cronograma de implementación

Para la elaboración del cronograma de implementación (ver tabla N° 54) se tomó en cuenta las siguientes etapas:

- **Constitución de la empresa:** Se inscribirá a la empresa en Registros Públicos, seguido de la apertura de una cuenta de crédito y la realización de los trámites necesarios. El tiempo requerido para este trámite es de aproximadamente 15 días.
- **Adquisición del terreno:** Se compra el terreno donde se edificará la planta, previo trámite de la minuta de compra venta del terreno e inscripción en registro públicos. Se estima que estos procedimientos tendrán una duración de 15 días.
- **Obtención de financiamiento:** Una vez adquirido el terreno, se inician las gestiones para financiar el proyecto, lo cual se realiza en base a los resultados obtenidos del estudio de inversiones, económico y financiero. Este trámite tiene una duración aproximada de 45 días.
- **Estudio de ingeniería:** Se procede a la elaboración de los planos estructurales, sanitarios y eléctricos de la planta, para lo cual se requiere de un tiempo aproximado de 60 días.
- **Obras civiles:** Consiste en la construcción de todas las instalaciones de la planta, lo cual se estima que tome 6 meses.
- **Adquisición de maquinaria y equipo:** Antes que concluyan las obras civiles, se iniciará el proceso de adquisición de maquinaria y equipos, como son el Hydroclave, equipos de almacenamiento, de transporte, entre otros. Debido a que la máquina de tratamiento requiere ser importada, se estima un tiempo de 4 meses para esta etapa.
- **Montaje e Instalación de la maquinaria y equipos:** Una vez que los equipos hayan llegado a la planta se inicia la instalación y montaje de los mismos. El servicio será brindado por personal técnico de las empresas proveedoras. Además, dicho personal brindará charlas de capacitación a los empleados. Todo este proceso tomará aproximadamente 30 días.
- **Compra e instalación de muebles, electrodomésticos y equipos de oficina:** Se adquieren muebles y electrodomésticos para las áreas administrativas, de trabajo, áreas comunes y servicios higiénicos, para lo cual se estima un tiempo aproximado de 60 días
- **Publicidad:** Antes de la puesta en marcha de la empresa, se realizará una campaña intensiva en las principales instituciones de salud, anunciando los

servicios que se brindará, así como los beneficios y ventajas en comparación a la competencia. Para esta etapa se estima un periodo aproximado de 3 meses.

- **Reclutamiento selección y contratación de personal:** El asistente administrativo recibirá los currículos de los postulantes. Luego, se realizan evaluaciones y entrevistas a los candidatos. Los seleccionados son contratados y se les solicita la documentación necesaria para su contratación, previa a la firma el contrato. Se estima que esta etapa dure un mes y medio.
- **Entrenamiento de personal:** Se capacitará al personal administrativo y al que interviene en las labores de la empresa. Para los casos específicos del Gerente de Planta y Logística, el Jefe de Planta, los operarios, el Jefe de Mantenimiento y el Supervisor de Control de Calidad; las charlas serán dadas por personal capacitado de la empresa proveedora del equipo de tratamiento. El personal que deba manipular las bolsas con residuos, será capacitado en gestión de residuos y riesgos de bio-seguridad, entre otros temas. Se estima que todo el periodo de capacitaciones dure 30 días aproximadamente.
- **Pruebas de puesta en marcha:** Para las pruebas de los equipos de la planta, se contará con la presencia de los representantes de las principales autoridades y de las facultades de ingeniería o carreras similares que estén interesadas en el tema, para recibir sus apreciaciones. Esta etapa tendrá una duración aproximada de un mes.
- **Correcciones y ajustes:** Una vez concluida las pruebas de puesta en marcha, se realizará una retroalimentación con la información brindada por los operarios de las máquinas, en donde se realizarán las correcciones y ajustes necesarios. Esta etapa durará aproximadamente unos 15 días.

Tabla Nº 54 Cronograma del proyecto

Actividad	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Constitución de la Empresa	█												
Adquisición de Terreno		█											
Obtención de Financiamiento			█										
Estudios de Ingeniería				█									
Obras Civiles					█								
Adquisición de Maquinarias y Equipos						█							
Montaje e Instalación de Maquinaria y Equipos							█						
Compra e instalación de mobiliario, electrodoméstico y otros.								█					
Publicidad									█				
Reclutamiento, selección y contratación de personal										█			
Entrenamiento de personal											█		
Pruebas de Puesta en marcha												█	
Correcciones y ajustes													█

Elaboración propia

4. ESTUDIO LEGAL

4.1 Normas legales

a. Constitución de una empresa

Se deberá de tener presente las siguientes normas legales, donde se describen los requisitos, restricciones y procedimientos necesarios para constituir una empresa.

- **Ley N° 26887, 05-12-97, Ley General de Sociedades - Libro I y libro II.** Se indican los tipos de sociedades y los requisitos que la empresa debe cumplir para estar incluida en alguna de ellas. Además, contiene los requisitos y pasos para constituir una empresa.
- **Texto Único Ordenado del DL. N° 728, 21-03-97, aprobado por D.S. N° 003-97-TR - art. 104°, Ley de Productividad y Competitividad Laboral (referido a los servicios complementarios).** Este texto es de suma importancia para el proyecto. Ello porque según la definición del negocio que se planea crear estaría considerado como una empresa que brinda servicios complementarios, por lo cual está en su deber y derecho de contratar únicamente personal que este altamente capacitado.
- **D.S. N° 008 JUS, 01-08-04, TUPA⁵² de la SUNARP⁵³.** Por medio de esta ley se establecen los requisitos y procedimientos necesarios para constituir una empresa.
- **Ley N° 27626, 09-01-02, Ley que regula la actividad de las empresas especiales de servicios y de las cooperativas de trabajadores.** Regula la actividad de las empresas especiales de servicios y de las cooperativas de trabajadores • art. 11° (referido a las empresas de servicios). Concordar: Artículo 2 R.N°131-2003-SUNAT⁵⁴.

b. Gestión y manejo de residuos sólidos

Una vez constituida la empresa, se tendrán en cuenta las siguientes normas legales para la etapa de funcionamiento de la planta.

- **Decreto legislativo N° 613, 08-09-90, Código del medio ambiente y los recursos naturales.** Establece la ilegalidad de los movimientos transfronterizos de residuos sólidos, así como la prohibición de verter residuos que contaminen las aguas. Este código servirá de base para establecer reglamentaciones internas.

⁵² Ver Glosario

⁵³ Ver Glosario

⁵⁴ Ver Glosario

- **Ley marco para el crecimiento de la inversión privada. Decreto legislativo N° 757:** Se refiere a los incentivos que da el gobierno para realizar inversiones privadas en el país, por ejemplo el derecho a la libre iniciativa de trámite, la derogación de toda reserva a favor del Estado, el derecho, garantía a la propiedad privada y a la prestación de servicios públicos, la unificación, reducción y simplificación de trámites, la aprobación automática de las solicitudes, la normalización del cobro de los derechos de trámite, entre otros.
- **Ley N° 26842, 20-07-97, Ley general de salud.** Establece las restricciones del manejo de residuos provenientes de establecimientos de salud y autoriza a las entidades de salud competentes para que designen la disposición de estos residuos. El MINSA es la entidad encargada de dar al negocio la autorización correspondiente para que se encargue del manejo de los RSH.
- **Ley N° 27783, 26-06-02, Ley de bases de la descentralización, Título VII Capítulo 2 artículo 43.** Según esta ley no sólo hay que rendirle cuentas al MINSA respecto al proyecto, sino también a la municipalidad de Lima y de El Agustino.
- **Ley N° 27972, 26-05-03, Ley orgánica de municipalidades.** El artículo N° 80 establece que las municipalidades deben organizar y establecer un sistema de limpieza pública y tratamiento de residuos; por lo que cualquier inversión que involucre tratamiento de residuos sólidos sería bien acogida por el Estado y por los gobiernos municipales; debido a que hay leyes que fomentan dicho negocio.
- **Ordenanza Municipal N° 295 noviembre 2000 Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos.** En esta ordenanza se especifican los registros y requisitos con que debe contar una empresa dedicada al transporte y tratamiento de RSH para su infraestructura, gestión, manejo, permisos y autorizaciones otorgadas por la Municipalidad.
- **Decreto de Alcaldía N° 147 Municipalidad Metropolitana de Lima, 18-04-05, Sistema metropolitano de gestión de residuos sólidos.** Modifica la ordenanza municipal anteriormente mencionada en los artículos referidos a la infraestructura, requisitos, permisos y autorizaciones requeridos por toda empresa que se dedique al manejo de RSH.
- **Ley 27314 21-07-00 Residuos Sólidos. Disposiciones Generales para el Manejo capítulo I. Residuo Sólido Competencia del Sector Salud capítulo II artículo 7. Autoridades Municipales capítulo III, Manejo de Residuos Sólidos Título III.** Establece y reglamenta los deberes, obligaciones, responsabilidades y atribuciones que asegurarán el adecuado manejo y gestión de los residuos sólidos.

- **Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental. Ley N° 28245:** El Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA)⁵⁵ tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- **Decreto Supremo N° 006-STN, 09-01-64, Reglamento para la Disposición de basuras mediante el empleo del método de Relleno Sanitario.** Normaliza el funcionamiento de los rellenos sanitarios. Debido a que todos los residuos tratados serán enviados a rellenos sanitarios es conveniente saber cuales cumplen con el reglamento vigente para el uso de rellenos sanitarios.
- **Convenio de Basilea, 22-03-89, anexo I, II, III artículo 3 y 4 Definiciones Nacionales y Responsabilidades de las partes.** Consta de una serie de convenios entre el Perú y otros países en donde se estipulan puntos acerca del cuidado del medio ambiente, por ejemplo los referentes a residuos sólidos. Debido al rubro del negocio del proyecto es importante tener conocimiento de cualquier acuerdo internacional entre Perú y otros países referidos a RSH.
- **Decreto Legislativo N° 613, 08-09-90, Código del Medio ambiente – Salubridad Pública capítulo 17,18 artículo 100.** Menciona a los responsables de controlar el manejo y gestión de los distintos tipos de residuos. Por ejemplo, el Ministerio de Salud, los gobiernos regionales y el Estado, por quienes las empresas dedicadas a manejo de RSH estarán supervisadas.
- **Decreto Supremo N° 005-90-SA, 27-10-90, Reglamento General de Hospitales del Sector Salud.** Este decreto menciona las funciones que realiza cada área de los establecimientos de salud, y por lo tanto el tipo de residuo que genera. Con ello es posible tener una cantidad aproximada de bolsas que se le brindarán a cada institución.
- **Resolución Directoral N° 107-93 DGMID-DG, 10-12-93, Normas y Procedimientos para la Baja y Eliminación de Medicamentos de la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas.** Esta norma establece un procedimiento para la eliminación de medicamentos, ya sea porque se encuentren vencidos o prohibidos. Debido a que en el proyecto también se van a tratar medicamentos vencidos o fallados se deberá tener en cuenta el procedimiento mencionado en dicho documento.

⁵⁵ Ver Glosario

4.2 Tipo de sociedad

La sociedad del negocio será una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), que contará con tres socios (una persona natural y dos accionistas mayoritarios de una empresa en marcha que en conjunto tendrán el 60% de las acciones de la empresa), siendo veinte el número máximo de socios que puede tener esta sociedad. Se escogió este tipo de sociedad, debido a que el Gerente General tendrá todas las potestades de la empresa, lo cual generará una mayor rapidez en el manejo del negocio pero a su vez un menor control. Por ello, el Gerente debe ser una persona de total confianza y alto grado de liderazgo. En este tipo de sociedad existe sólo una forma de control y es que en cualquier momento y sin dar ninguna explicación, la Junta General de Socios puede auditar, evaluar, examinar o remover al Gerente General del cargo. En caso se quiera constituir una Sociedad Anónima Cerrada sin directorio, sólo se necesita los datos de identificación del gerente y/o gerentes.

Constitución de empresa

Para constituir una empresa se deben de seguir determinados pasos y trámites documentarios, los cuales, preferentemente, deberán ser asesorados por un abogado.

- Primero se decide el tipo de sociedad que se va a constituir, teniendo en cuenta las necesidades del negocio. En este caso, se conformará una Sociedad Anónima Cerrada.
- Tramitar el Certificado de Búsqueda Mercantil y la Solicitud de Reserva de Razón Social, para verificar si el nombre de la empresa ya pertenece a otra o si hay alguna con nombre parecido. Se recomienda que mientras se realice la constitución de la empresa se tramite la Reserva de Nombre seleccionado para la empresa, y evitar así que otro negocio tome el nombre antes de ser registrado. Dicha reserva tiene como plazo 30 días prorrogables. Ambos trámites son realizados en las Oficinas Registrales de Lima.
- Elaborar la Minuta de la Empresa, la cual deberá estar a cargo de un abogado colegiado y contener la siguiente información:
 - El tipo de sociedad.
 - El estatuto que la rige (régimen del directorio, la gerencia, la junta general, deberes y derechos de los socios o accionistas, entre otros).

- Datos del titular o socios (nombre, domicilio, estado civil, nacionalidad, ocupación, DNI, RUC⁵⁶).
- Capital social, ya sea que estos se encuentren en bienes o en efectivo.
- Designación del primer Gerente.

La Minuta de la Empresa permite que se solicite al notario inscribir el negocio en su registro; y posteriormente inscribirla en Registros Públicos. El trámite siguiente es la inscripción en la SUNARP, donde se debe entregar los partes notariales y copia del DNI del representante legal de la empresa. La duración aproximada de todo el trámite es de dos semanas.

- Se inscribe el RUC de la empresa de manera gratuita, presentando una copia del DNI del representante legal de la empresa, los formularios N° 2119 y N° 2047 (correspondientes a la inscripción de afectación tributaria y al establecimiento de anexos, respectivamente). También, se presenta una copia del testimonio de escritura pública de constitución de la empresa, inscrito en el Registro Público y un recibo original cancelado de agua, luz o teléfono de hace dos meses. La duración de este trámite es de aproximadamente tres horas.
- La compra del Libro de Planillas se realiza en el Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE)⁵⁷, presentando una copia del RUC y la solicitud con el comprobante de pago del Banco de la Nación.
- La inscripción de la empresa a ESSALUD es gratuita e inmediata.
- Se inscribe el logo de marca (*Medic Clean*) de empresa en INDECOPÍ⁵⁸, en un tiempo aproximado de tres meses.

Puesta en marcha⁵⁹

- Para gestionar el Certificado de Compatibilidad de Uso y Zonificación, se presentará el formato de solicitud, constancia catastral, copia del título de propiedad y la licencia de construcción.
- La aprobación del Anteproyecto de Edificación requiere del Formulario Oficial Múltiple (FOM)⁶⁰, llenado y firmado por el arquitecto o propietario, certificados de parámetros urbanísticos y edificatorios vigentes, plano de localización y ubicación, plano de arquitectura (planta, elevaciones y cortes), fotografías de ser necesario, pago de derecho de revisión de anteproyecto y un estudio de impacto ambiental.

⁵⁶ Ver Glosario

⁵⁷ Ver Glosario

⁵⁸ Ver Glosario

⁵⁹ <http://www.munielagustino.gob.pe/>

⁶⁰ Ver Glosario

- El trámite de la Licencia de Obra para Edificación nueva requiere del Formulario Único Oficial (FUO⁶¹ parte I por triplicado), una copia literal de dominio o copia de título de propiedad, el pago de derecho de revisión, el certificados de parámetros urbanísticos y edificatorios vigentes, el plano de lotización y ubicación a escala 1/500 (dos copias), planos de arquitectura a escala 1/50 (dos copias), planos de estructuras a escala 1/50 (dos copias), plano de instalaciones sanitarias a escala 1/50 (dos copias), el plano de instalaciones eléctricas a escala 1/50 (dos copias), fotografías a color, estudio de impacto ambiental y certificado de habilidad de los profesionales.
- En vista que se quiere levantar un cerco con edificación para la planta, será necesario una Licencia de Obra para Cercado; para lo cual se necesita del Formulario Múltiple FOM duplicado y firmado por el propietario, así como la hoja de trámite correspondiente, una copia literal de dominio o copia del título de propiedad con el dictamen del abogado, un plano de localización y ubicación, plano de planta diferenciados, plano de estructura y un plano de instalaciones firmados por un arquitecto o un ingeniero civil colegiado, la boleta de habilitación del profesional, presupuesto de obra a nivel de subpartidas con costos unitarios del mercado y la memoria justificativa en caso sea necesario realizar estudios de suelos.
- Una vez concluida la obra se tramitará el Certificado de Finalización de Obra, para lo cual se requiere de la declaración del propietario que la obra no ha sufrido variación con respecto al proyecto aprobado, comprobante de pago de aporte a Servicio de Parques de Lima (SERPAR)⁶², certificado de finalización de obra y zonificación, formato múltiple FOM, llenado y firmado por el interesado y hoja de trámite correspondiente, la carta de responsabilidad del profesional y una hoja de datos estadísticos brindada por la Municipalidad de manera gratuita.
- El trámite siguiente es la Pre-declaración de Fábrica, para lo cual se presenta la verificación del anexo -C- FUO parte I, anexo -C- firmado por el propietario y responsables de la obra o por el proyectista; dichas firmas deberán ser legalizadas por el notario.
- Para las gestiones de Declaratoria de Fábrica se presentará el FUO parte 2 por triplicado, llenado y firmado por el propietario y el profesional verificador, así como una copia simple del certificado literal de dominio en caso de no haberse presentado el FUO parte 1, el certificado de finalización de obra y zonificación, el

⁶¹ Ver Glosario

⁶² Ver Glosario

plano de localización y ubicación (2 copias) y una hoja de datos estadísticos entregada por la Municipalidad.

- La asignación de un número a la planta requiere de un certificado de numeración, para lo cual se necesita la solicitud - formato impreso, copia de título de propiedad, licencia de construcción o conformidad de obra o declaración de fábrica y el plano de construcción.
- Para obtener la Licencia de Funcionamiento se requiere de una Licencia Provisional otorgada por la Municipalidad de El Agustino, la cual tiene una vigencia de un año. Anexada a la solicitud de licencia provisional deberá ir una copia del RUC, así como el certificado de compatibilidad de uso y zonificación, y un croquis del local. El trámite se realiza en 7 días.
- La licencia definitiva se obtiene realizando el pago respectivo y anexando a la solicitud de la licencia una copia del DNI del representante legal de la empresa, copia del RUC, el certificado de compatibilidad de uso y zonificación, y un croquis del local.
- La licencia definitiva será tramitada en la Municipalidad de El Agustino de manera inmediata, en un máximo de 7 días.
- El trámite del Registro Sanitario es coordinado con la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID)⁶³ y requiere 30 días para las gestiones.
- Finalmente se inscribe a la empresa en el Registro Nacional de Proveedores (RNP)⁶⁴, ya que se le brindará un servicio al Estado y a las clínicas particulares. El formulario de inscripción en este registro debe anexarse junto con la licencia municipal correspondiente, así como el RUC del negocio.

4.3 Tributos

La empresa estará bajo el Régimen General. De acuerdo al Decreto Legislativo N° 771 los impuestos vigentes a los que está afecto el proyecto son los siguientes:

- **Impuesto General a las Ventas:** Es el impuesto que se aplica en las operaciones de venta e importación de bienes, así como en la prestación de distintos servicios comerciales, en los contratos de construcción o en la primera venta de inmuebles , y corresponde al 19 % del valor de las operaciones mencionadas. Los pagos son realizados a la SUNAT.

⁶³ Ver Glosario

⁶⁴ Ver Glosario

- **Impuesto a la Renta:** Aplicado a las rentas que provienen del capital, del trabajo o de la aplicación conjunta de ambos, y corresponde al 30% de dicho valor. Los pagos correspondientes al impuesto a la renta son realizados a la SUNAT.
- **ITF:** El impuesto a las transacciones financieras es aplicado sobre cada depósito o retiro realizado desde una cuenta bancaria y su tasa es el 0.06% del valor de la transacción. Este impuesto es supervisado y manejado por la SUNAT.
- **Aportaciones a ESSALUD y a la ONP:** Los empleadores deberán pagar por concepto de contribución a EsSalud el equivalente al 9% de la remuneración mensual del trabajador, mientras que para el aporte a la ONP los empleadores efectuarán la retención del 13% del ingreso mensual de los trabajadores.
- **Impuesto Predial:** “Es el impuesto que grava el valor de los predios urbanos y rústicos”⁶⁵. Debido a que el costo del terreno es mayor a 60 UIT, el costo de este impuesto es del 1.0% del valor total del predio, de acuerdo al rango establecido. Este pago es anual y se realiza en la Municipalidad de El Agustino, hasta el último día hábil de Febrero.
- **Impuesto Vehicular:** Es el impuesto que los propietarios de vehículos, automóviles, camionetas, *station wagon*, buses y ómnibus deben declarar en las oficinas del SAT (Servicio de Administración Tributaria), desde la primera inscripción en registro de propiedad vehicular. Este pago es del 1% el valor del vehículo.
- **SOAT:** El seguro obligatorio de accidentes de tránsito se garantiza la atención, inmediata e incondicional, de las víctimas de accidentes de tránsito que sufren lesiones corporales y muerte. La tarifa anual es de S/. 300 o US\$ 103.45⁶⁶. El pago es realizado a la aseguradora.

⁶⁵ <http://www.viabcp.com.pe>

⁶⁶ <http://www.pacificoseguros.com/paginas/Soat320.shtml>

5. ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN

El presente capítulo define la estructura organizacional más adecuada para cumplir con los requerimientos del negocio y definir los perfiles del personal de la planta.

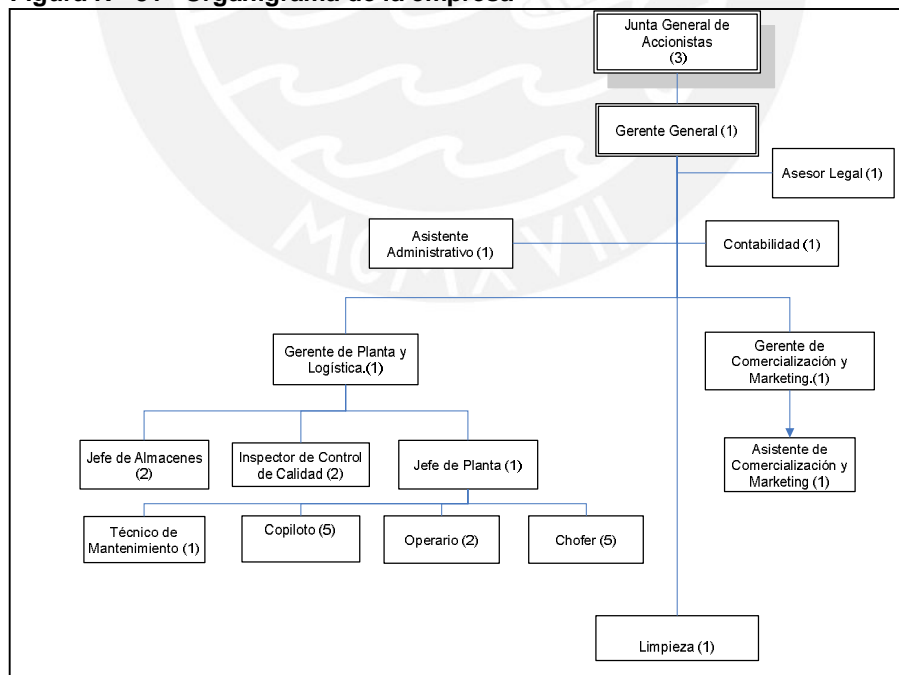
5.1 Descripción de la organización

La organización de la planta es del tipo funcional, ya que reúne en cada departamento o área al personal dedicado a actividades relacionadas entre sí. Las ventajas de este tipo de organización son que permite una mayor especialización y que la división del trabajo es planeada, disminuyendo la presión sobre un sólo jefe debido al número de gerencias que posee el negocio. El control se realizará por actividades, por cada jefatura o gerencia.

5.2 Organigrama

El organigrama es del tipo general⁶⁷, donde se observa que la organización posee líneas medias, ya que después del Gerente General se tienen gerencias y jefes para las distintas áreas, y cada uno contará con su personal de apoyo o coordinación (ver figura N° 31).

Figura N° 31 Organigrama de la empresa



Elaboración propia

⁶⁷ <http://www.promonegocios.net/organigramas/tipos-de-organigramas.html>

5.3 Funciones principales

A continuación, se describen las principales funciones que se le asignarán a cada personal de la empresa:

Junta General de Accionistas

- Cumplir con las funciones estipuladas en el estatuto de la sociedad.
- Realizar las modificaciones necesarias al estatuto y al capital social, de acuerdo a los intereses de la empresa.
- Evaluar la gestión social de la empresa, así como las cuentas y el balance general.
- Administrar las utilidades y darles el uso más adecuado, velando por los intereses de la empresa.
- Fijar las remuneraciones para el personal de la empresa.

Gerente General

- Representar legalmente a la empresa.
- Informar a la junta de accionistas el desempeño del negocio.
- Encargado del debido funcionamiento del negocio.
- Responsable de la ejecución y del manejo financiero de la empresa.
- Buscar alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas vinculadas al sector salud.
- Supervisar los procesos de la empresa, coordinando con las áreas administrativas y operativas, para asegurar la calidad del servicio a ofrecer.
- Gestionar los programas y planes para el cuidado del medio ambiente.
- Verificar la captación de los ingresos a la empresa, así como aprobar y firmar los contratos establecidos con las instituciones de salud.
- Atender a clientes potenciales, con quienes se negociará las condiciones en las que se concretaría la potencial firma de un contrato.
- Autorizar y ejecutar operaciones bancarias, como el giro de cheques; además de realizar el cierre y apertura de cuentas corrientes.
- Celebrar los contratos y acuerdos con los proveedores.

Contador

- Acreditar las transacciones financieras de la empresa, dando conformidad de acuerdo a las leyes y normas internas.
- Asesorar y determinar los pagos tributarios que deberá hacerse a la SUNAT.
- Evaluar la eficiencia y economía administrativa.
- Elaboración y análisis de los estados financieros, balances generales, y estados de ganancias y pérdidas.

- Elaborar y analizar los presupuestos de ingresos y egresos, así como los flujos de caja proyectados.
- Elaborar y cumplir con el cronograma de obligaciones financieras.
- Validar el registro de las operaciones financieras.

Asesor Legal

- Asesorar legalmente a la empresa en las licitaciones y en la firma de los contratos con los clientes y proveedores.
- Formalizar o legalizar los documentos y registros necesarios para el negocio.
- Defender y representar a la empresa en litigios legales, velando en todo momento por los intereses de la empresa.

Asistente Administrativa

- Redactar y archivar la documentación de la empresa.
- Controlar, actualizar, distribuir y mantener la documentación de la empresa.
- Recepcionar y revisar la correspondencia que llegue a la empresa.
- Operar el teléfono, transfiriendo las comunicaciones recibidas a todas las áreas de la empresa.
- Coordinar las cobranzas con las instituciones de salud.
- Recibir a las personas que llegan a la oficina.

Gerente de Planta y Logística

- Planificar, supervisar y ejecutar las labores referentes al tratamiento de los residuos y a las labores del área de logística.
- Elaborar los planes de mantenimiento a los equipos informáticos y a la maquinaria de tratamiento, así como a las unidades de transporte.
- Planificar las rutas de recojo y transporte de los RSH al relleno sanitario.
- Analizar el desempeño y eficiencia de las operaciones realizadas en la planta.
- Evaluar los resultados de los controles de calidad de los residuos tratados.
- Monitorear el stock en almacenes, tanto de repuestos para las maquinarias como para los insumos y materiales a emplear.
- Coordinar con Gerencia General el abastecimiento de materiales e insumos para el tratamiento y la cantidad de bolsas de residuos entregadas al cliente.
- Autorizar el mantenimiento y reparación de los equipos.

Jefe de Planta

- Representar al Gerente de Planta y Logística ante el personal que labora en las áreas de almacén y de tratamiento de los residuos hospitalarios.
- Supervisar toda el área de operaciones de la planta, así como las operaciones de transporte de residuos antes y después de ser tratados.

- Mantener continua comunicación con el personal a su cargo y coordinar las actividades diarias.
- Informar al personal de operaciones los acontecimientos o actividades especiales a realizarse en la planta, como revisiones, auditorias, entre otros.
- Asegurar el cumplimiento de los planes de mantenimiento de equipos.
- Monitorear las rutas de recojo y transporte de residuos hospitalarios.
- Solicitar al Jefe de Almacén la entrada o salida de insumos, materiales o repuestos del almacén; a pedido del personal bajo su cargo.

Jefe de Almacenes

- Autorizar la entrada y salida de repuestos, materiales e insumos del almacén.
- Trasladar los residuos que están por ser tratados y los que ya han sido tratados a las áreas que correspondan.
- Controlar y monitorear el ingreso y las salidas de los residuos hospitalarios.
- Asegurar que el personal de limpieza mantenga limpios los almacenes diariamente.

Supervisor de Control de Calidad

- Verificar que los residuos tratados cumplan con los requisitos de esterilización establecidos, por medio de pruebas químicas y biológicas.
- Autorizar la salida de planta de los residuos tratados hacia el relleno sanitario.
- Registrar y analizar los resultados obtenidos después de cada inspección.

Gerente de Comercialización y Marketing

- Definir estrategias de marketing que permitan realizar una buena publicidad y lograr así mayor captación de clientes.
- Supervisar la programación de actividades con los clientes.
- Analizar los ingresos registrados durante cada año.
- Mantener alianzas estratégicas celebradas con la gerencia.
- Gestionar las visitas a las instituciones de salud para promocionar el servicio.

Asistente Comercial y de Marketing

- Ejecutar las campañas de promoción, lanzamiento y mantenimiento del servicio, solicitadas por la Gerencia de Comercialización y Marketing.
- Elaborar y entregar las propuestas a presentar en las convocatorias del Estado.
- Monitorear las convocatorias realizadas por las entidades de salud del Estado publicadas en la página del SEACE (<http://www.seace.gob.pe>).
- Realizar las visitas a las instituciones de salud, coordinadas por la Gerencia de Comercialización y Marketing, para promocionar los servicios.
- Recibir y atender a los clientes que llegan en busca de información o servicio.
- Brindar información y folletos a los representantes de las entidades de salud.

Operario

- Manipular la máquina de *hydroclave* de manera adecuada, garantizando la eficiencia del proceso.
- Preparar la maquinaria de *hydroclave* al inicio del día.
- Garantizar el cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo, ejecutados por el técnico de mantenimiento encargado.
- Verificar que el *hydroclave* cumpla con los parámetros de temperatura y presión, requeridos para un eficiente proceso de esterilización.

Técnico de Mantenimiento

- Diseñar e Implementar un plan de mantenimiento preventivo, para los equipos de tratamiento de residuos y para los sistemas informáticos de la empresa.
- Mantener operativos los equipos de cómputo al 100%.
- Actualizar continuamente los sistemas informáticos, tanto en a nivel de equipos (*hardware*) como a nivel de programas (*software*).
- Mantener debidamente calibrados los equipos de revisión y medición, por ejemplo las balanzas.

Chofer

- Transportar los residuos no tratados a la planta de tratamiento.
- Transportar los residuos tratados al relleno sanitario asignado.
- Velar por la integridad de la carga que transporta, asegurando que esta no sea manipulada por personal ajeno al negocio.
- Mantener actualizada y en regla la información de las unidades de transporte asignadas.
- Realizar el pago al relleno sanitario, por almacenar los RSH tratados.
- Verificar que la información consignada en el registro de carga de los residuos hospitalarios sea la misma que la consignada en el registro de descarga de dichos residuos.

Personal de seguridad

- Velar por la seguridad de la empresa.
- Recibir y despedir al personal ajeno a la empresa, solicitando previamente se identifique y deje como garantía algún tipo de documento de identidad.
- Dar información al cliente referente a los servicios que brinda el negocio.
- Controlar las entradas y salidas del personal de la empresa.
- Abrir y cerrar diariamente el local, tomando las medidas de seguridad para evitar incidentes en su ausencia.

Personal de limpieza

- Ordenar y limpiar los ambientes administrativos de la Empresa.

- Mantener limpio y desinfectados los ambientes destinados a almacenar los residuos bio-contaminados, especiales, y los tratados.
- Realizar mensualmente la fumigación de todas las instalaciones, así como implementar medidas para el control de olores.

5.4 Perfil del personal

Para satisfacer las expectativas de los clientes, el personal de la empresa contará con un perfil que les permita desempeñarse satisfactoriamente.

Gerente General

- Título profesional de administrador, licenciado o profesión a fin.
- Experiencia mínima de cinco años como Gerente General de empresas industriales.
- Conocimiento de temas de gestión de residuos hospitalarios.
- Dominio del idioma inglés a nivel avanzado.

Gerente de Comercialización y Marketing

- Título profesional de administrador.
- Especialización en comercialización y marketing.
- Experiencia mínima de cinco años como Gerente en el área comercial o de marketing.
- Conocimiento de temas de gestión de residuos hospitalarios.
- Dominio del idioma inglés a nivel avanzado.

Asistente Comercial y de Marketing

- Estudios especializados de administración.
- Especialización en comercialización y marketing.
- Experiencia mínima de un año como asistente en el área comercial o de marketing.
- Conocimiento de temas de gestión de residuos hospitalarios.
- Dominio del idioma inglés a nivel intermedio.

Asistente Administrativo

- Egresada de administración de empresas.
- Conocimiento de programas de computación.
- Dominio del idioma inglés a nivel básico-intermedio.
- Experiencia de un año como asistente administrativo.
- Conocimientos en gestión de recursos humanos.
- Conocimiento de evaluación de desempeño de personal.

Contador

- Título de contador público colegiado habilitado.
- Experiencia en elaboración de estados financieros y presupuestos.
- Experiencia mínima de dos años como jefe de contabilidad.
- Dominio del idioma inglés a nivel intermedio.
- Experiencia en legislación tributaria y contable.

Asesor Legal

- Título de abogado con habilitación del colegio profesional.
- Sólidos conocimientos de derechos administrativos.
- Experiencia laboral en los diversos campos del derecho.
- Haber desarrollado labores en asesoría o consultoría legal.

Gerente de Planta y Logística

- Título de Ingeniero Industrial.
- Estudios en comercio exterior.
- Conocimientos de programas de computación.
- Experiencia mínima de tres años como Gerente de planta o logística.
- Dominio del idioma inglés a nivel avanzado.

Jefe de Planta

- Título de Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, o carreras afines.
- Conocimiento de tecnologías limpias de tratamiento de residuos.
- Dominio del idioma inglés a nivel intermedio-avanzado.
- Experiencia previa de cinco años en gestión de personal en planta.
- Conocimientos de medidas de bio-seguridad.
- Conocimientos de riesgos ambientales.

Jefe de Almacenes

- Bachiller o Titulado de Ingeniería Industrial.
- Conocimiento de gestión de almacenes.
- Dominio del idioma inglés a nivel básico.
- Experiencia previa de tres años en gestión de almacenes.
- Conocimientos de medidas de bio-seguridad.
- Conocimientos de riesgos ambientales.

Supervisor de Control de Calidad

- Título de Ingeniero Químico.
- Experiencia previa de dos años en control de calidad.
- Conocimientos de medidas de bio-seguridad.
- Conocimientos de riesgos ambientales.
- Dominio del idioma inglés a nivel intermedio.

Técnico de Mantenimiento

- Haber concluido los estudios en algún Instituto Superior Tecnológico.
- Experiencia de tres años en mantenimiento de maquinaria industrial.
- Dominio del idioma inglés a nivel intermedio-avanzado.

Operario

- Haber concluido los estudios en algún instituto técnico superior.
- Experiencia de tres años en manejo de maquinaria industrial.
- Experiencia mínima de cuatro años operando equipos industriales.
- Dominio del idioma inglés a nivel intermedio-avanzado.
- Conocimientos de medidas de bio-seguridad.
- Conocimientos de riesgos ambientales.

Chofer y Copiloto

- Haber concluido los estudios en algún instituto técnico superior.
- Tener licencia de conducir para camiones.
- Experiencia de tres años manejando camiones.
- Tener conocimientos de riesgos ambientales.
- Tener conocimientos en medidas de bio-seguridad.

Personal de limpieza

- Experiencia mínima de tres años en trabajos similares.
- Conocimientos de medidas de bio-seguridad.
- Conocimientos de riesgos ambientales.

Personal de Seguridad

- Estar inscrito en la DISCAMEC (Dirección General de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Munición y Explosivos de Uso Civil.), tener permiso para portar armas.
- Experiencia mínima de 3 años en el puesto.

6. ESTUDIO DE INVERSIONES ECONÓMICO Y FINANCIERO

En el presente capítulo se ordenará y sistematizará la información recabada en los estudios anteriores, con lo cual se elaborarán los presupuestos para la evaluación del proyecto y se realizarán los análisis que determinen la rentabilidad del negocio.

6.1 Inversiones

6.1.1 Inversiones de activos intangibles

Esta inversión es realizada en la etapa previa al inicio de las operaciones de la empresa. La inversión en activos intangibles se detalla en la tabla N° 55, la cual se aprecia con más detalle en el anexo N° 15 y anexo N° 16.

Tabla N° 55 Inversión de activos intangibles (US\$)

Descripción	Monto sin IGV	IGV	Monto incluyendo IGV
Constitución de Empresa	1,151.38	218.76	1,370.15
Estudios del Proyecto	994.12	188.88	1,183.00
Entrenamiento de personal y publicidad.	840.34	159.66	1,000.00
Puesta en Marcha	725.65	137.87	863.52
Total (US\$)	3,711.49	705.18	4,416.67

Elaboración propia

6.1.2 Inversiones de activos tangibles

La inversión realizada en activos tangibles se observa en la tabla N° 56, mientras que el detalle de la misma se aprecia desde el anexo N° 17 hasta el anexo N° 21.

Tabla N° 56 Inversión de activos tangibles (US\$)

Descripción	Monto sin IGV	IGV	Monto incluyendo IGV
Maquinaria y Equipos	239,306.40	56,133.60	295,440.00
Inmueble	106,435.62	24,966.38	131,402.00
Vehículos	66,825.00	15,675.00	82,500.00
Muebles y Equipo de Oficina	7,103.70	1,666.30	8,770.00
Instalaciones	4,333.50	1,016.50	5,350.00
Total (US\$)	424,004.22	99,457.78	523,462.00

Elaboración propia

6.1.3 Capital de trabajo

Para el cálculo del capital de trabajo existen tres métodos; el de déficit acumulado, el método contable y el método de periodo de desfase. El método que se empleará es el de déficit acumulado, el cual determina el máximo déficit establecido entre ingresos y egresos. De acuerdo a los cálculos realizados con el método de déficit acumulado (ver anexo N° 22), el monto obtenido es de US\$ 5,066.09. La ventaja en comparación con el método de desfase es que este último no considera la

posibilidad real de que se produzcan estacionalidades en la producción, ventas o compra de insumos, o ingresos empleados para financiaciones.

6.1.4 Cronograma de inversiones

En la tabla N° 57 se aprecia el cronograma de inversiones para el proyecto.

Tabla N° 57 Cronograma de inversiones

Rubro	Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Intangibles															
Estudios y Proyectos	1,183.00			394.33	394.33	394.33									1,183.00
Organización y Constitución	1,370.15		1,370.15												1,370.15
Contrato y entrenamiento de personal	500.00											250.00	250.00		500.00
Puesta en marcha	863.52													863.52	863.52
Promoción y publicidad	500.00													500.00	500.00
Sub Total	4,416.67	0.00	1,370.15	394.33	394.33	394.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250.00	250.00	1,363.52	4,416.67
Tangibles															
Terreno	72,000.00	72,000.00													72,000.00
Construcción	59,402.00						9,900.33	9,900.33	9,900.33	9,900.33	9,900.33	9,900.33			59,402.00
Maquinaria, equipos y muebles	304,210.00												152,105.00	152,105.00	304,210.00
Instalaciones	5,350.00											5,350.00			
Vehículos	82,500.00										20,625.00	20,625.00	20,625.00	20,625.00	
Sub Total	523,462.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9,900.33	9,900.33	9,900.33	9,900.33	30,525.33	35,875.33	172,730.00	172,730.00	435,612.00	887,074.00
INVERSIÓN FUA	527,878.67														527,878.67
CAPITAL DE TRABAJO	5,066.09														5,066.09
PRESTAMO ADICIONAL	59,122.41														59,122.41
INVERSIÓN TOTAL	592,067.17	0.00	1,370.15	394.33	394.33	10,294.67	9,900.33	9,900.33	9,900.33	30,525.33	35,875.33	172,980.00	172,980.00	436,975.52	592,067.17
FINANCIAMIENTO PROPIO	163,429.69														163,429.69
FINANCIAMIENTO POR DEUDA	428,637.48														428,637.48

Elaboración propia

6.2 Financiamiento

6.2.1 Estructura de capital

En el presente acápite se muestra la relación entre la deuda adquirida para financiar el proyecto y el capital aportado para cubrir la inversión.

Aporte propio

El aporte hecho por los accionistas es de US\$ 158,363.60 (30% de la inversión inicial en activos fijos), mientras que el aporte proveniente de terceros es de US\$ 369,515.07 (70% de la inversión inicial en activos fijos). El detalle de la estructura del financiamiento se aprecia en la tabla N° 58. Además se solicita un préstamo adicional para poder afrontar los bajos ingresos registrados en los primeros años del negocio, con lo cual se obtiene un préstamo total de US\$ 428,637.48.

Tabla N° 58 Estructura del financiamiento

Rubro	Socio	Monto (US\$)	Bancos	Monto (US\$)	Sub-Total (US\$)	IGV (US\$)	Préstamo adicional (US\$)	Total (US\$)
Activo Fijo	30.00%	158,363.60	70.00%	369,515.07	527,878.67	84,283.15	59,122.41	587,001.08
Capital de Trabajo	100.00%	5,066.09			5,066.09	0.00		5,066.09
TOTAL	30.67%	163,429.69	69.33%	369,515.07	532,944.76	84,283.15	59,122.41	592,067.17

Elaboración propia

6.2.2 Proveedores de fondos

De acuerdo a una investigación realizada a las principales entidades financieras de Lima, se elaboró un cuadro comparativo de los préstamos ofrecidos en moneda extranjera y sus respectivas características (ver tabla N° 59).

Tabla N° 59 Préstamos ofrecidos por los principales bancos de Lima

Concepto	Banco de Crédito	Banco Continental	Scotiabank	Interbank
Monto Mínimo	\$10,000.00	\$10,000.00	\$7,500.00	\$10,000.00
Plazo Máximo	10 años	25 años	25 años	20 años
Edad	de 20 a 60	20 a 65	menor de 65	20 a 65
TEA US\$ %	T. Fija 5 años 9.25%	T. Fija 5 años 9.25%	T. Fija 11%	T. Fija 5 años 9%
	t fija 10 años 9.75%	--	--	--
Otros	Año de 360 días	Año de 360 días	Año de 360 días	Año de 360 días
	Cuotas mensuales 12 o 14 al año	Cuotas mensuales 12 o 14 al año	Cuotas mensuales 12 o 14 al año	Cuotas mensuales 12 o 14 al año

Elaboración propia

Se solicitará el préstamo al banco Interbank, debido a que posee la menor tasa de interés anual. Luego de seleccionar el banco y la tasa de interés, se establecerán los pagos a realizarse durante los próximos años (ver tabla N° 60).

Tabla N° 60 Cronograma del pago (US\$)

	0	2009	2010	2011	2012	2013
Principal	428,637.48					
Amortización		-71,622.09	-78,068.08	-85,094.20	-92,752.68	-101,100.42
Interés		-38,577.37	-32,131.38	-25,105.26	-17,446.78	-9,099.04
Cuota total		-110,199.46	-110,199.46	-110,199.46	-110,199.46	-110,199.46
Saldo	428,637.48	357,015.39	278,947.31	193,853.11	101,100.42	0.00

Elaboración propia

6.3 Presupuestos

6.3.1 Presupuesto de ingresos

Los ingresos del proyecto, durante el horizonte establecido, se observan en la tabla N° 61. El detalle de este presupuesto se puede apreciar en el anexo N° 23.

Tabla N° 61 Presupuesto de ingresos (US\$)

Rubro / Año	2009	2010	2011	2012	2013
Monto sin IGV	389,783.68	428,762.05	584,675.52	662,632.26	701,610.63
IGV.	74,058.90	81,464.79	111,088.35	125,900.13	133,306.02
Monto con IGV	463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65

Elaboración propia

6.3.2 Presupuesto de Egresos

Los egresos del proyecto, durante el horizonte establecido, se observan desde la tabla N° 62 hasta la tabla 64. El detalle de los egresos se aprecia desde el anexo N° 24 hasta el anexo N° 32.

Tabla N° 62 Presupuesto de egresos (US\$)

	2009	2010	2011	2012	2013
Materia Prima e Insumos					
Valor	389,783.68	428,762.05	584,675.52	662,632.26	701,610.63
IGV.	74,058.90	81,464.79	111,088.35	125,900.13	133,306.02
TOTAL	463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65
Mano de Obra Directa					
TOTAL	24,639.30	24,639.30	24,639.30	24,639.30	24,639.30
Mano de Obra Indirecta					
TOTAL	118,268.64	118,268.64	118,268.64	118,268.64	118,268.64
Gastos de Personal Administrativo					
TOTAL	86,045.76	86,045.76	86,045.76	86,045.76	86,045.76
Gastos de Personal de ventas					
TOTAL	6,783.23	6,203.43	6,319.39	6,110.66	5,762.78
Gastos de Publicidad					
Valor	804.85	804.85	804.85	804.85	804.85
IGV.	152.92	152.92	152.92	152.92	152.92
TOTAL	957.77	957.77	957.77	957.77	957.77
Gastos de Servicios					
Servicios					
Valor	17,399.60	17,399.60	17,399.60	17,399.60	17,399.60
IGV.	3,305.92	3,305.92	3,305.92	3,305.92	3,305.92
Impuestos (Impuesto Vehicular - Autovaluo)					
Valor	2,124.60	2,124.60	2,124.60	2,124.60	2,124.60
TOTAL	22,830.13	22,830.13	22,830.13	22,830.13	22,830.13

Elaboración propia

Tabla N° 63 Presupuesto de depreciación

Rubro / Año	2009	2010	2011	2012	2013
Anual	42,481.98	42,481.98	42,481.98	42,481.98	40,639.55
Acumulado	42,481.98	84,963.97	127,445.95	169,927.93	210,567.48
Valor del Activo	397,402.05	354,920.07	312,438.08	269,956.10	229,316.55

Elaboración propia

Tabla N° 64 Presupuesto de IGV (US\$)

	0	2009	2010	2011	2012	2013
IGV de Ingresos		-74,058.90	-81,464.79	-111,088.35	-125,900.13	-176,876.16
IGV de Egresos	84,283.15	21,756.19	29,526.59	31,601.57	33,377.91	34,982.33
Balance	84,283.15	-52,302.71	-51,938.20	-79,486.78	-92,522.22	-141,893.83
Crédito Fiscal	84,283.15	31,980.44				
IGV a Pagar			-19,957.76	-79,486.78	-92,522.22	-141,893.83

Elaboración propia

6.3.3 Punto de equilibrio

Esta herramienta es empleada para calcular la cantidad mínima de residuos a procesar, así como el monto mínimo de ingresos para obtener utilidades. Como se aprecia en la tabla N° 65, el nivel de rentabilidad deseado se obtiene desde el primer año, en el cual se superan los puntos de equilibrio monetario y físico.

Tabla N° 65 Punto de equilibrio

	2009	2010	2011	2012	2013
Ingresos					
Cantidad de Residuos (Kilos)	2,875,824.00	3,163,406.40	4,313,736.00	4,888,900.80	5,176,483.20
Precio por Kilo Tratado	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Total de Ingresos	463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65
Costos Variables					
Materia Prima e Insumos	114,599.14	163,266.39	176,262.30	187,387.79	197,436.56
Comisión	1,855.37	1,275.57	1,391.53	1,182.80	834.92
Total de Costos Variables	116,454.51	164,541.96	177,653.82	188,570.59	198,271.47
Costos Fijos					
Mano de Obra	142,907.94	142,907.94	142,907.94	142,907.94	142,907.94
Depreciación	-42,481.98	-42,481.98	-42,481.98	-42,481.98	-40,639.55
Amortización de Intangibles	742.30	742.30	742.30	742.30	742.30
Publicidad	957.77	957.77	957.77	957.77	957.77
Gastos Financieros	38,577.37	32,131.38	25,105.26	17,446.78	9,099.04
Gastos Administrativos	86,045.76	86,045.76	86,045.76	86,045.76	86,045.76
Amortización	71,622.09	78,068.08	85,094.20	92,752.68	101,100.42
Gastos de Servicio	22,830.13	22,830.13	22,830.13	22,830.13	22,830.13
Personal de Ventas	4,927.86	4,927.86	4,927.86	4,927.86	4,927.86
Total de Costos Fijos	326,129.24	326,129.24	326,129.24	326,129.24	327,971.67
Costos Totales	442,583.75	490,671.19	503,783.06	514,699.83	526,243.15
Punto de equilibrio físico (kilos)	2,699,834.50	2,984,450.19	2,715,321.66	2,657,525.03	2,666,697.15
Punto de equilibrio monetario (US\$)	435,457.18	481,362.93	437,955.11	428,633.07	430,112.44

Elaboración propia

6.4 Estados financieros proyectados

6.4.1 Estado de ganancias y pérdidas

En la tabla N° 69 se presenta el estado de ganancias y pérdidas del negocio para el horizonte de 5 años.

Tabla N° 66 Estado de ganancias y pérdidas (US\$)

	2009	2010	2011	2012	2013
Ingresos Operacionales					
Ventas Netas (ingresos operacionales)	389,783.68	428,762.05	584,675.52	662,632.26	701,610.63
Total de Ingresos Brutos	389,783.68	428,762.05	584,675.52	662,632.26	701,610.63
Costo de Ventas (Operacionales)	-281,691.72	-322,588.57	-333,509.50	-342,858.66	-349,460.56
Total Costos Operacionales	-281,691.72	-322,588.57	-333,509.50	-342,858.66	-349,460.56
Utilidad Bruta	108,091.96	106,173.48	251,166.02	319,773.60	352,150.07
Gastos de Ventas	-7,588.08	-7,008.28	-7,124.24	-6,915.51	-6,567.63
Gastos de Administración	-105,569.96	-105,569.96	-105,569.96	-105,569.96	-105,569.96
Utilidad Operativa	-5,066.09	-6,404.76	138,471.82	207,288.13	240,012.48
Gastos Financieros	-38,577.37	-32,131.38	-25,105.26	-17,446.78	-9,099.04
Resultado antes de participación y de impuestos	-43,643.46	-38,536.15	113,366.56	189,841.35	230,913.44
Participación de los trabajadores			-11,336.66	-18,984.13	-23,091.34
Impuesto a la Renta			-30,608.97	-51,257.16	-62,346.63
Utilidad (Pérdida) Neta	-43,643.46	-38,536.15	71,420.93	119,600.05	145,475.47

Elaboración propia

6.4.2 Estado de flujo de efectivo

En la tabla N° 66 se aprecia la circulación que tiene el efectivo durante el proyecto.

Tabla N° 67 Estado de flujo de efectivo

	0	2009	2010	2011	2012	2013
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN						
Cobranza (entradas) por:						
Venta de bienes o servicios (Ingresos Operacionales)		463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65
Menos (pagos) salidas por:						
Proveedores de Bienes y Servicios		-138,387.04	-187,054.29	-200,050.20	-211,175.69	-221,224.46
Remuneración y Beneficios Sociales		-235,736.93	-235,157.13	-235,273.09	-235,064.36	-234,716.48
Tributos			-19,957.76	-79,486.78	-123,131.20	-193,151.00
Variación del Efectivo de operación	0.00	89,718.61	68,057.66	180,953.80	219,161.14	185,824.71
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN						
Cobranza (entradas) por:						
Venta de Activos Fijos						272,886.70
Menos pagos (salidas) por:						
Compra de Activos Fijos	-523,462.00					
Compra de Activo Intangible	-4,416.67					
Variación del Efectivo de inversiones	-527,878.67	0.00	0.00	0.00	0.00	272,886.70
ACTIVIDADES DE FINANCIACION						
Cobranza (entradas) por:						
Aporte de accionistas	163,429.69					
Préstamo bancario	428,637.48					
Menos pagos (salidas) por:						
Amortización		-71,622.09	-78,068.08	-85,094.20	-92,752.68	-101,100.42
Intereses y Rendimientos		-38,577.37	-32,131.38	-25,105.26	-17,446.78	-9,099.04
Variación del Efectivo de financiamiento	592,067.17	-110,199.46	-110,199.46	-110,199.46	-110,199.46	-110,199.46
Variación de Efectivo	64,188.50	-20,480.86	-42,141.80	70,754.34	108,961.68	348,511.95
Equivalente de Efectivo al Inicio del periodo		64,188.50	43,707.64	1,565.84	72,320.18	181,281.86
Saldo Efectivo y Equivalente de Efectivo al Finalizar el Ejercicio	64,188.50	43,707.64	1,565.84	72,320.18	181,281.86	529,793.81

Elaboración propia

6.4.3 Balance general

En la tabla N° 67 se muestra el Balance General del negocio.

Tabla N° 68 Balance general (US\$)

Rubro / Año	0	2009	2010	2011	2012	2013
Activo						
Caja Bancos	64,188.50	43,707.64	1,565.84	72,320.18	181,281.86	529,793.81
Total de Activo Corriente	64,188.50	43,707.64	1,565.84	72,320.18	181,281.86	529,793.81
Activo Fijo	439,884.03	439,884.03	439,884.03	439,884.03	439,884.03	
Intangibles	3,711.49	3,711.49	3,711.49	3,711.49	3,711.49	3,711.49
Depreciación Acumulada		-42,481.98	-84,963.97	-127,445.95	-169,927.93	
Activo Fijo Neto	443,595.52	401,113.54	358,631.55	316,149.57	273,667.59	3,711.49
Total de Activo No Corriente	443,595.52	401,113.54	358,631.55	316,149.57	273,667.59	3,711.49
Total de Activo	507,784.02	444,821.18	360,197.39	388,469.75	454,949.44	533,505.29
Pasivo						
Pasivo Corriente						
IR				30,608.97	51,257.16	62,346.63
impuesto	-84,283.15	-31,980.44				
Total de pasivo corriente	-84,283.15	-31,980.44	0.00	30,608.97	51,257.16	62,346.63
Pasivo No Corriente						
Préstamo	428,637.48	357,015.39	278,947.31	193,853.11	101,100.42	
Total de pasivo no corriente	428,637.48	357,015.39	278,947.31	193,853.11	101,100.42	0.00
Total de Pasivo	344,354.33	325,034.95	278,947.31	224,462.08	152,357.59	62,346.63
Patrimonio						
Capital	163,429.69	163,429.69	163,429.69	163,429.69	163,429.69	163,429.69
Reserva Legal acumulada				11,336.66	30,320.79	40,857.42
Dividendos por pagar				11,336.66	30,320.79	53,412.13
Utilidades Retenidas		-43,643.46	-82,179.61	-22,095.33	78,520.59	213,459.42
Total de Patrimonio Neto	163,429.69	119,786.23	81,250.08	164,007.67	302,591.86	471,158.67
Total de Pasivo + Patrimonio	507,784.02	444,821.18	360,197.39	388,469.75	454,949.44	533,505.29

Elaboración propia

6.4.4 Flujo de caja económico y financiero

El flujo de caja económico determina la rentabilidad económica del proyecto, sin incluir el financiamiento; y el flujo de caja financiero evalúa la rentabilidad global (ver tabla N° 68).

Tabla N° 69 Flujo de caja económico y financiero (US\$)

	0	2009	2010	2011	2012	2013
Ingresos Ventas		463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65
Ingreso por venta de activo						272,886.70
Inversión Inicial	-527,878.67					
Costos Operativos						
Costo de operación		-136,262.44	-184,929.69	-197,925.60	-209,051.09	-219,099.86
Pago salarios		-235,736.93	-235,157.13	-235,273.09	-235,064.36	-234,716.48
Otros Gastos		-3,082.37	-3,082.37	-3,082.37	-3,082.37	-3,082.37
Cambio Capital de Trabajo	-5,066.09					
IGV		0.00	-19,957.76	-79,486.78	-92,522.22	-141,893.83
Impuesto a la Renta				-38,140.55	-56,491.20	-65,076.34
Flujo de Caja Económico	-532,944.76	88,760.83	67,099.89	141,855.48	192,321.14	443,934.47
Principal	428,637.48					
Amortización		-71,622.09	-78,068.08	-85,094.20	-92,752.68	-101,100.42
Interés		-38,577.37	-32,131.38	-25,105.26	-17,446.78	-9,099.04
Escudo tributario				7,531.58	5,234.03	2,729.71
Flujo de Caja Financiero	-104,307.28	-21,438.63	-43,099.57	39,187.60	87,355.71	336,464.71

Elaboración propia

6.5 Ratios financieros

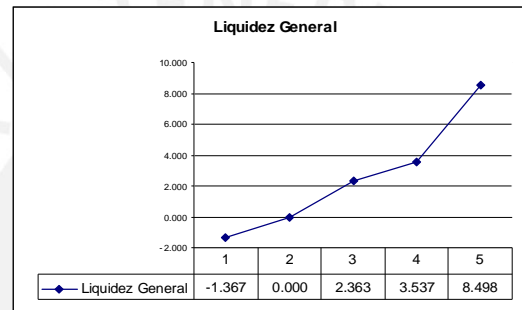
6.5.1 Liquidez

Se refiere a la capacidad de un negocio para enfrentar deuda en corto plazo.

– **Liquidez general = Activo corriente / Pasivo corriente**

Indica la capacidad de cubrir las deudas a corto plazo, empleando los activos que pueden convertirse en efectivo al corto plazo. En la figura N° 32 se observa una tendencia creciente para los próximos años; y por ejemplo, para el quinto año por cada dólar de deuda se contará con US\$ 8.5 para afrontar las obligaciones de ese año.

Figura N° 32 Liquidez general



Elaboración propia

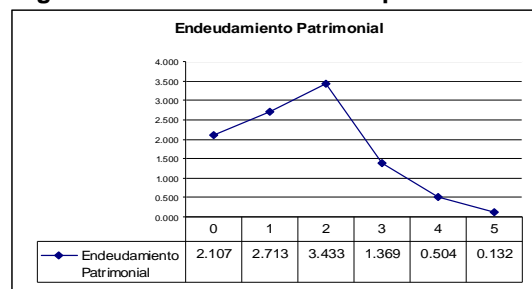
6.5.2 Solvencia

Analiza la deuda del negocio en corto y largo plazo e indica la proporción de patrimonio comprometida con sus deudas, otorgando una idea de autonomía financiera de la empresa.

– **Endeudamiento patrimonial = Total pasivo / Total patrimonio**

Evalúa el impacto del pasivo total respecto al patrimonio. Como se aprecia en la figura N° 33, el endeudamiento va disminuyendo, debido a que se realizan pagos anuales al banco.

Figura N° 33 Endeudamiento patrimonial

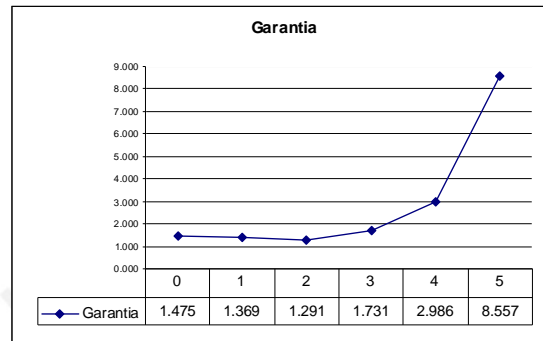


Elaboración propia

– **Garantía = Activo total / (Pasivo Corriente + Pasivo No Corriente)**

Este ratio presenta valores óptimos entre 1.5 y 2.5. Valores inferiores indican quiebra técnica de la empresa, mientras que valores superiores indican que se acude con poca frecuencia al crédito. Para este proyecto se aplica el último caso, debido a que no se emplea crédito para los pagos (ver figura N° 34).

Figura N° 34 Garantía



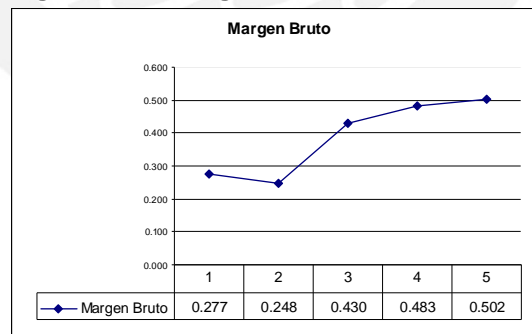
Elaboración propia

6.5.3 Rentabilidad

– **Margen bruto = Utilidad bruta/ventas**

Representa el porcentaje de las ventas asignadas a cubrir los gastos operativos, los impuestos, las ganancias de los accionistas, y las obligaciones financieras. Se aprecia una tendencia creciente desde el segundo año, lo cual es favorable para el negocio (ver figura N° 35).

Figura N° 35 Margen bruto

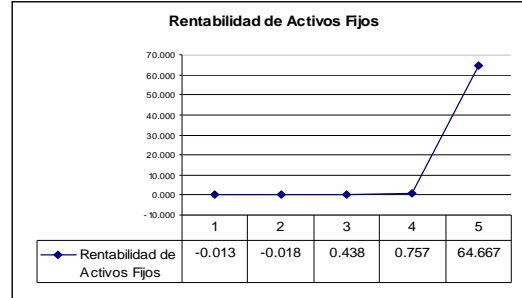


Elaboración propia

– **Rentabilidad de los activos fijos = Utilidad operativa/activos fijos**

Mide la generación de recursos originada por los activos fijos. En la figura N° 36 se observa que hay una tendencia creciente hasta el quinto año en donde el valor registrado es de 64.667.

Figura N° 36 Rentabilidad de activos fijos

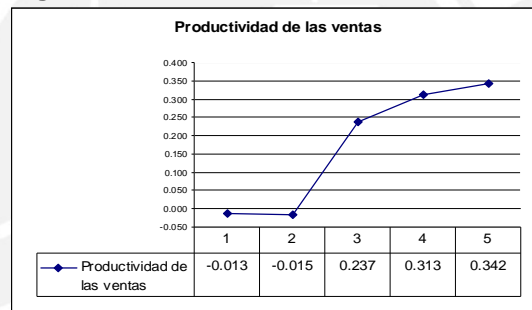


Elaboración propia

– Productividad de las ventas = Utilidad operativa / Ventas

Un bajo porcentaje de utilidad operativa en relación a las ventas netas implica que cualquier variación desfavorable en el volumen de estas o en sus precios ocasionará una pérdida de operación. La evolución de este indicador se observa en la figura N° 37.

Figura N° 37 Productividad de ventas

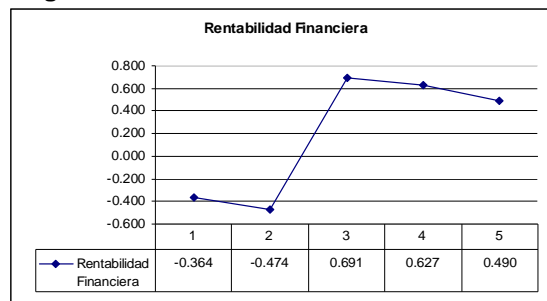


Elaboración propia

– Rentabilidad financiera = Utilidad antes de impuestos/patrimonio total

Mide el grado de rentabilidad que los accionistas obtienen por sus recursos invertidos. Como se aprecia en la figura N° 38, la rentabilidad financiera presenta una tendencia positiva, lo cual significa que hay una demanda favorable y una gestión financiera eficiente.

Figura N° 38 Rentabilidad financiera



Elaboración propia

7. EVALUACIÓN FINANCIERA ECONÓMICA

7.1 Costo de oportunidad de capital

Para obtener el monto inicial que necesita el negocio se requerirá de un capital mixto; es decir, de capital propio más endeudamiento, para lo cual se tienen los siguientes costos:

Costo de capital

Para determinar el costo de oportunidad del negocio (COK), se empleó el modelo de precios de activos de capital⁶⁸ (MPAC). El cálculo del costo de oportunidad del negocio se realizó tomando en cuenta los siguientes factores.

$$\text{COK} = R_f + \beta \cdot (R_m - R_f) + \text{Riesgo País.}$$

Donde

- R_f = Tasa libre de riesgo 5.8% en referencia a la tasa de bonos del tesoro americano Tbills de 30 años
- β = coeficiente de sensibilidad de la industria similar respecto al mercado = 0.89⁶⁹
- $R_m - R_f$ = prima del mercado = 5%
- Riesgo país = 4.46%⁷⁰
- $\text{COK} = 5.8\% + (0.89 \cdot 5\%) + 4.46\% = 14.71\% = k_c$

Costo del préstamo

El costo a pagar (K_{di}) es el referido al préstamo solicitado por la empresa a la entidad crediticia, el cual es de 9% (ver tabla N° 59). Una vez obtenido el costo de capital y el costo del préstamo se procede a calcular el costo promedio de capital ponderado (WACC) de acuerdo a los siguientes factores:

$$\text{WACC} = \left(\frac{P_t}{A_p + P_t}\right) \cdot C_p \cdot (1 - 0.3) + \left(\frac{A_p}{A_p + A_t}\right) \cdot \text{COK}$$

- WACC = costo ponderado de capital
- A_p = Aporte Propio
- COK = Costo de Capital
- P_t = Préstamo de terceros
- C_p costo de préstamo

⁶⁸ http://www.12manage.com/methods_capm_es.html

⁶⁹ www.damoran.com (para el sector manufactura)

⁷⁰ <http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=EP+qHEzCeHc=>

$$\text{WACC} = (\$428,637.48 / \$592,067.17) * (9.00\%) * (0.7) + (\$163,429.69 / \$592,067.17) * (14.71\%) = 8.62\% \text{ efectivo}$$

7.2 Indicadores de rentabilidad

El Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

Evaluando el proyecto con un COK igual a 14.71%, se obtuvo que los valores VAN económico y financiero son positivos, por lo que se recomienda realizar el proyecto. Así mismo, los valores del TIR económico y financiero son mayores al COK, por lo que se debe llevar a cabo el proyecto (ver tabla N° 70).

Tabla N° 70 VAN y TIR del negocio

Descripción	Valor	
VAN Económico	\$148,074.20	
TIR Económico	16.11%	
VAN Financiero	\$155,272.44	
TIR Financiero	28.38%	
Aporte Socio	\$163,429.69	27.60%
Aporte de Banco	\$428,637.48	72.40%
Total	\$592,067.17	100.00%
Tasa COK	14.71%	
Tasa Deuda	9.00%	
IR	30.00%	
Tasa WACC	8.62%	

Elaboración propia

Ratio beneficio costo

Esta relación resulta de dividir los beneficios y costos actualizados, descontados a la tasa que representa el costo COK (14.71%); obteniendo así una relación de 1.01, la cual refleja la conveniencia de realizar la inversión, debido a que el ratio obtenido es mayor a 1 y se están generando beneficios mayores que los costos. El cálculo realizado para obtener el ratio B/C se aprecia en el anexo N° 33.

Periodo de recuperación de capital

El periodo de recuperación de capital es un indicador que muestra el número de años necesario para que los beneficios netos del proyecto compensen el costo de inversión.

El período de recuperación que se ha obtenido para el proyecto es de 4.1 años. El cálculo de este indicador se aprecia en el anexo N° 34.

7.3 Análisis de sensibilidad

- **Variable: Demanda**

- Escenario optimista: Debido a una mayor aceptación del mercado, la demanda se incrementa en 15%.
- Escenario moderado: La demanda se mantiene de acuerdo a lo establecido.
- Escenario pesimista: Debido a una poca aceptación del mercado, la demanda disminuye en un 15%.

El proyecto deja de ser rentable si se disminuye la demanda en 15% (ver tabla N° 71). Por lo tanto, se concluye que para este caso el proyecto no es rentable para todos los escenarios proyectados.

Tabla N° 71 Sensibilidad del negocio ante variación en la demanda

COK = 14.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	317,734.10	348,544.72	23.85%	48.40%	1.07
Igual	148,074.20	155,272.44	16.11%	28.38%	1.01
Disminuye en 15%	-177,470.10	-164,432.58	0.44%	-7.22%	0.88
COK = 19.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	271,056.02	318,551.53	23.85%	48.40%	1.03
Igual	116,750.80	138,590.49	16.11%	28.38%	0.97
Disminuye en 15%	-203,665.45	-173,086.19	0.44%	-7.22%	0.85
COK = 9.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	368,191.39	381,124.82	23.85%	48.40%	1.11
Igual	181,563.01	173,253.18	16.11%	28.38%	1.05
Disminuye en 15%	-148,921.87	-154,706.09	0.44%	-7.22%	0.92

Elaboración propia

- **Variable: Precio**

- Escenario optimista: Se incrementa el precio en 15%, debido a una mayor aceptación del mercado.
- Escenario moderado: El precio se mantiene de acuerdo a lo establecido.
- Escenario pesimista: El precio disminuye en 15%, debido a la poca aceptación del mercado.

Para el presente escenario, el proyecto se ve afectado cuando se disminuye el precio en 15% (ver tabla N° 72). Por esta razón, se concluye que para este caso el proyecto no es rentable en todos los escenarios proyectados.

Tabla N° 72 Sensibilidad del negocio ante variación en el precio

COK = 14.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	319,449.22	350,300.99	23.92%	48.53%	1.07
Igual	148,074.20	155,272.44	16.11%	28.38%	1.01
Disminuye en 15%	-180,517.69	-167,439.50	0.29%	-7.49%	0.88
COK = 19.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	272,608.24	320,165.03	23.92%	48.53%	1.03
Igual	116,750.80	138,590.49	16.11%	28.38%	0.97
Disminuye en 15%	-206,627.56	-175,987.82	0.29%	-7.49%	0.85
COK = 9.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	370,087.51	383,038.83	23.92%	48.53%	1.11
Igual	181,563.01	173,253.18	16.11%	28.38%	1.05
Disminuye en 15%	-152,057.91	-157,824.43	0.29%	-7.49%	0.92

Elaboración propia

- **Variable: Gasto de venta**
 - Escenario optimista: Se reducen en 15%, debido a disminución en la comisión a los vendedores y gastos de publicidad.
 - Escenario moderado: Los gastos se mantienen de acuerdo a lo establecido.
 - Escenario pesimista: Aumentan en 15%, debido al incremento en las comisiones a los vendedores y gastos de publicidad.

El proyecto sigue siendo rentable, a pesar de que se incremente el gasto de ventas en 15% y el COK sube a 19.71%. En los tres escenarios el proyecto mantiene su rentabilidad (ver tabla 73).

Tabla N° 73 Sensibilidad del negocio ante variación en el gasto de venta

COK = 14.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	146,954.54	154,166.33	16.06%	28.22%	1.01
Igual	148,074.20	155,272.44	16.11%	28.38%	1.01
Disminuye en 15%	149,193.94	156,378.62	16.17%	28.54%	1.01
COK = 19.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	115,649.55	137,509.64	16.06%	28.22%	0.97
Igual	116,750.80	138,590.49	16.11%	28.38%	0.97
Disminuye en 15%	117,852.17	139,671.44	16.17%	28.54%	0.97
COK = 9.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	180,425.18	172,121.17	16.06%	28.22%	1.05
Igual	181,563.01	173,253.18	16.11%	28.38%	1.05
Disminuye en 15%	182,700.87	174,385.22	16.17%	28.54%	1.05

Elaboración propia

- **Variable: Costo de materiales**
 - Escenario optimista: Se reducen en 15%, por mejorar las alianzas estratégicas con los proveedores.

- Escenario moderado: Los costos se mantiene de acuerdo a lo establecido.
- Escenario pesimista: Aumentan en 15%, debido a un incremento en los materiales empleados en la fabricación de las bolsas.

El proyecto es rentable, incluso si el costo de los materiales se incrementa en 15% y el COK aumenta a 19.71% (ver tabla N° 74). Por ello, se concluye que para este caso el proyecto es rentable en todos los escenarios proyectados.

Tabla N° 74 Sensibilidad del negocio ante variación en el costo de materiales

COK = 14.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	62,498.24	71,274.45	11.90%	17.10%	0.98
Igual	148,074.20	155,272.44	16.11%	28.38%	1.01
Disminuye en 15%	210,649.43	218,327.84	19.24%	36.88%	1.04
COK = 19.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	32,037.10	56,249.44	11.90%	17.10%	0.94
Igual	116,750.80	138,590.49	16.11%	28.38%	0.97
Disminuye en 15%	176,388.51	198,951.03	19.24%	36.88%	1.00
COK = 9.71%					
Variación	VANe (US\$)	VANf (US\$)	TIRe	TIRf	B/C
Incrementa en 15%	95,223.31	87,592.71	11.90%	17.10%	1.02
Igual	181,563.01	173,253.18	16.11%	28.38%	1.05
Disminuye en 15%	247,300.51	239,197.11	19.24%	36.88%	1.08

Elaboración propia

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- Actualmente, se aprecian condiciones favorables para implementar el proyecto debido a que el Perú posee una de las mejores economías en Latinoamérica y está regido por un gobierno democrático que respeta los contratos y acuerdos establecidos con las empresas nacionales e internacionales.
- La generación de residuos hospitalarios ha mostrado un aumento en los últimos años, debido al incremento de las clínicas y hospitales de la provincia de Lima.
- La ubicación más adecuada para la planta es la zona industrial del distrito de El Agustino
- Para la implementación del negocio se tendrá en cuenta la legislación referente al cuidado del medio ambiente y al manejo de residuos, como el Decreto de Alcaldía N° 147, Sistema metropolitano de gestión de residuos sólidos
- El modelo de organización empleado para el negocio será el funcional, ya que divide la carga de trabajo de manera planificada.
- Para la ejecución del proyecto se requerirá de una inversión de US\$ 592067.17, de la cual, el 89% corresponde a activo fijo, mientras que el 10% corresponde a un monto adicional para poder afrontar los bajos ingresos registrados en los primeros años del negocio y el 1% restante corresponde a capital de trabajo.
- El proyecto es viable económica y financieramente. Por otro lado, las variables de precio y demanda son las más sensibles, debido a que ante variaciones de las mismas se ve afectada la rentabilidad del negocio.

8.2 Recomendaciones

- Para promover la práctica del cuidado al medio ambiente se recomienda brindar charlas periódicas en las instituciones de salud, que fomenten el uso de tecnologías más limpias de tratamiento de residuos, la adecuada segregación de residuos desde su origen; logrando minimizar los residuos en cada etapa, etc.
- Se recomienda continuar desarrollando este tipo de proyectos de manera conjunta con entidades como el Ministerio de Salud, DIGESA y las DISAs, y el recientemente creado Ministerio del Ambiente, a fin de fomentar el cuidado al medio ambiente, por medio del uso de tecnologías limpias de tratamiento.
- Se recomienda estar al día en nuevas tecnologías y métodos de tratamiento de residuos sólidos, con la finalidad de estar a la vanguardia del servicio.
- Se recomienda realizar un estudio de factibilidad.

Referencias bibliográficas

- CHUNG Pinzás, Alfonso Ramón. Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima Cercado. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Instituto de Economía, 2003. 112 p.
- Dávila Silva, Diana Esther. Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de refrescos en polvo, multivitamínicos, energizantes y bajo en calorías, para consumo nacional. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2008. 88 p.
- DIRECCIÓN General de Salud Ambienta (Perú). Marco Institucional de los Residuos Sólidos en el Perú. Lima, Perú, 2004. 125 p.
- Dongo Caycho, Pedro Abel. Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una industria que elabore champú con extracto de jojoba Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2007. 117 p.
- Espinoza Barrera, Luis Miguel. Estudio de pre-factibilidad para la implementación de un albergue étnico para el desarrollo del turismo en la zona alto andina de la región Tacna. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Lima, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2007. 97 p.
- Kotler, Philip. & Armstrong, Gary. (2003). *Fundamentos de marketing* (sexta edición). Naucalpan de Juárez, Edo. De México, México.: Editorial Universidades.
- LEIDINGER, Roland. Curso de Tesis 1 [diapositiva]. Lima, PUCP, 2006. 18 diapositivas, col.
- Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 21 de julio de 2000.
- MINISTERIO de Salud (Perú). Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. NT-MINSA/DGSP. Lima, Perú, 2004. 89 p.
- QUIROZ, Patricia. Trabajo de Tesis 2 [diapositiva]. Lima, PUCP, 2007., col.
- QUIROZ, Patricia. Estudio de mercado [diapositiva]. Lima, PUCP, 2007. 13 diapositivas, col.
- QUIROZ, Patricia. Evaluación ambiental y social [diapositiva]. Lima, PUCP, 2007. 13 diapositivas, col.
- Sapag, Nassir. & Sapag, Reinaldo. (2003). *Preparación y evaluación de proyectos* (cuarta edición). Nueva York, NY, EE. UU.: McGraw-Hill.

Páginas Web

- <http://www.noharm.org/> Acceso 15 Mayo del 2006
- http://www.laneta.apc.org/emis/docs/11_reco.htm Acceso 28 Mayo del 2006
- <http://www.muratec-lsystem.com/en/example/other/environment2.html> Acceso 1 de Junio del 2006
- <http://www.conam.gob.pe/geo/ii31e.htm> Acceso 13 de Junio del 2006
- <http://www.inei.gob.pe> Acceso 10 de Octubre del 2006
- http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw_desb/normas/DECRETO_ALCALD%C3%8DA_093_8.pdf Acceso 21 de Octubre del 2006
- <http://www.hydroclave.com> Acceso 11 de Febrero del 2007
- <http://www.gestion.com.pe/gm/> Acceso 28 de abril del 2007
- <http://www.millicom.com.pe/> Acceso 28 de Abril del 2007
- <http://www.elboomeran.com/blog-post/5/3189/jean-francois-fogel/de-la-democraciaen-america-latina/> Acceso 28 de Abril del 2007
- http://www.seguridadidl.org.pe/articulos/2008/sin_brujula.php Acceso 28 de Abril del 2007
- <http://www.elcomercio.com.pe/ediciononline/HTML/2008-03-13/eeuu-esta-preocupado-terrorismo-latinoamerica.html> Acceso 28 de Abril del 2007
- http://www.elpais.com/articulo/internacional/Latinoamerica/rearma/elpporint/20060429elpepiint_15/Tes/ Acceso 28 de Abril del 2007
- http://www.diarioelpopular.com/index.php?Itemid=104&id=1028&option=com_content&task=view Acceso 28 de Abril del 2007
- <http://www.larepublica.com.pe/content/view/173590/484/> Acceso 28 de Abril del 2007
- <http://www.reportajeperu.com/?modo=visor&iditem=3044> Acceso 28 de Abril del 2007
- <http://www.alterinfos.org/spip.php?article1916> Acceso 28 de Abril del 2007
- http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/business/newsid_7165000/7165925.stm Acceso 28 de Abril del 2007
- <http://www.cepis.ops-oms.org> Acceso 7 de Julio del 2007
- <http://www.iperuweb.com/> Acceso 25 de Enero del 2008

- <http://www.marketingred.com/> Acceso 25 de Enero del 2008
- <http://www.vozalmundo.com/index.php?id=4993> Acceso 2 de Julio del 2008
- <http://www.contraloria.gob.pe/COMPRAS/BASES/200601297.PDF> Acceso 2 de Julio del 2008
- <http://www.osinerg.gob.pe> Acceso 21 de Agosto del 2008
- <http://www.epsylonpes.com> Acceso 15 de Octubre del 2008
- <http://seguridadbiologica.blogspot.com> Acceso 15 de Octubre del 2008
- http://www.cameril.com/Contenedores_Residuos/contenedores.html Acceso 15 de Octubre del 2008



OPERADOR DE PLANTA DE TRANSFERENCIA

1. Solicitud (Formato).
2. Copia del RUC.
3. Copia de Escritura de Constitución y Ficha Registral (Personas Jurídicas).
4. Licencia de Funcionamiento.
5. Memoria Descriptiva de Gestión.
6. Comprobante de pago por derecho de trámite (Excepto Municipalidades).

OPERADOR DE PLANTA DE TRATAMIENTO

1. Solicitud (Formato).
2. Copia del RUC.
3. Copia de Escritura de Constitución y Ficha Registral (Personas Jurídicas).
4. Licencia de Funcionamiento.
5. Memoria Descriptiva de Gestión.
6. Comprobante de pago por derecho de trámite (Excepto Municipalidades).

OPERADOR DE RELLENOS SANITARIOS

1. Solicitud (Formato).
2. Copia del RUC.
3. Copia de Escritura de Constitución y Ficha Registral (Personas Jurídicas).
4. Licencia de Funcionamiento.
5. Memoria Descriptiva de Gestión.
6. Comprobante de pago por derecho de trámite (Excepto Municipalidades).

OPERADOR DE LUGARES DE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS

1. Solicitud (Formato).
2. Copia del RUC.
3. Copia de Escritura de Constitución y Ficha Registral (Personas Jurídicas).
4. Licencia de Funcionamiento.
5. Memoria Descriptiva de Gestión.
6. Comprobante de pago por derecho de trámite (Excepto Municipalidades).

La autorización tendrá vigencia de dos años y con evaluación previa en un plazo de 10 días, con silencio negativo.

Los Recursos Administrativos que podrán interponerse son los de reconsideración y apelación, establecidos en la Ley del Procedimiento Administrativo General.

La Reconsideración, se interpondrá ante la Dirección de Ecología o quien haga sus veces y deberá sustentarse en nueva prueba. El término para la interposición es de 15 días y deberá resolverse en el plazo máximo de 30 días.

La Apelación, se interpondrá dentro de los 15 días de notificada la resolución y será resuelta por la Dirección Municipal de Servicios a la Ciudad en el plazo máximo de 30 días.

Tercera Disposición Transitoria.- Se establece un plazo de tres (03) años para adecuar el parque automotor de vehículos de recolección y transporte de residuos sólidos.

Cuarta Disposición Transitoria.- Se establece un plazo de un (1) año para que los operadores de Centros de Operación de Residuos Sólidos autorizados al 05 de enero del 2002, cumplan con adecuarse a las disposiciones del presente reglamento.

Novena Disposición Final.- Cuando en la infraestructura de los Centros de Operación de Residuos Sólidos funciona más de un centro de operación, prevalecerá el de mayor amplitud o envergadura.

Para tramitar la autorización de funcionamiento, se consideran los requisitos establecidos para el de mayor envergadura y los específicos de los otros centros de operación que funcionen al interior.

El orden de mayor a menor envergadura de los Centros Operación de Residuos Sólidos, es el siguiente:

- a) Centro de Operación Final Relleno Sanitario Mecanizado (100 ha).
- b) Centro de Operación Final Relleno Sanitario Manual (10 ha).
- c) Centro de Operación Final Planta de Tratamiento (5000 m2).

- d) Centro de Operación Final Planta de Transferencia (5000 m2).
- e) Centro de Operación Inicial Centro de Acopio (1000 m2).
- f) Centro de Operación Inicial Maestranza (1000 m2).

Artículo Tercero.- Deróguense los Artículos 48º, 49º, 50º, 53º, 58º, 102º incisos 5 literal) y 9, 115º incisos 16 y 20, 118º 148º inciso 3 y 156º del Reglamento de la Ordenanza N° 295/MML "Sistema Metropolitano Gestión de Residuos Sólidos".

Artículo Cuarto.- El presente Decreto entrará en vigencia al día siguiente de su publicación.

Regístrese, publíquese y cúmplase.

LUIS CASTAÑEDA LOSSIO
Alcalde de Lima

03963

Fuente: DIGESA-MINSA, 2008

Anexo N° 2 Especificaciones técnicas solicitadas por entidades públicas de salud para el servicio de transporte, tratamiento y disposición final de RSH

ANEXO N° 04

ADJUDICACION DIRECTA PUBLICA N° 001-2006-INMP "SERVICIO DE TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS"

Servicio de Transporte, Tratamiento y Disposición Final de residuos sólidos hospitalarios del INMP, de sus instalaciones. Los alcances de la terminología se define de la siguiente manera.

- a) **Transporte:** son las actividades de traslado de los residuos sólidos hospitalarios de ambos centros de acopio INMP hasta disposición final correspondiente.
 - b) **Tratamiento:** Es el procesamiento de descontaminación de los residuos sólidos hospitalarios a través de diferentes métodos que eviten la contaminación ambiental.
 - c) **Disposición Final:** Es disposición de los residuos sólidos hospitalarios en el relleno sanitario y/o lugares autorizados para tal fin.
- **Residuos Sólidos Hospitalarios:** se considera a todo tipo de residuos sólidos generado en las actividades de atención en el INMP (Norma Técnica: Procedimientos para el manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios del MINSA).

I.- DEL PERSONAL

1. La Empresa dispondrá de un asesor técnico para su personal de servicio, el mismo que coordinará con los Jefes de la Oficina Epidemiología y Salud Ambiental, Departamento de Patología Clínica y la Oficina de Servicios Generales del INMP.
2. La Empresa deberá con la participación continua de un Asesor Técnico, quien deberá responder por la calidad del servicio prestado, el cual deberá debidamente capacitado en normas de bioseguridad, manejo de procesos de transporte, tratamiento y manejo de residuos sólidos y anatomopatológicos hospitalarios.
3. El personal debe estar debidamente entrenado y capacitado en el rol que desempeñaran dentro de la Institución (transporte, tratamiento, limpieza, desinfección de depósito y centro de acopios de los residuos sólidos hospitalarios, uso de insumos químicos y los respectivos equipos de aplicación, así como las medidas preventivas para evitar accidentes y/o intoxicaciones antes y durante y después de la realización de la actividad respectiva). Asimismo, deberá estar capacitado en normas de bioseguridad y de las medidas adecuadas a emplear en caso de ocurrencias de accidentes.
4. Debe contar con la documentación actualizada del personal, así como los certificados de antecedentes policiales y judiciales, sanitario, carnet de vacunación de hepatitis B y tétano.
5. El personal deberá estar correctamente aseado, uniformados, con implementos de protección personal: guantes, mascarillas, lentes protectores, botas y gorras. En cada uniforme debe estar impresos el logo de identificación de la empresa.
6. Deberá cumplir estrictamente las normas y disposiciones determinadas para cada puesto de trabajo. La Empresa proporcionará diariamente la ficha Diana de Notificación de recibo de Residuos Sólidos debidamente firmados por: el Responsable del recibo de parte de la empresa, Personal del Servicio de Vigilancia del INMP, encargado de Servicios y encargad del Dpto. de patología Clínica del INMP y la Dirección de Epidemiología y Salud Ambiental, con copia a los servicios Generales (Ficha 02).
7. Al final del mes se enviara el consolidado mensual en tres copias, el cual deberá estar debidamente firmado por el Asesor Técnico de la Empresa, Responsable de Servicios

Generales, Encargado del Departamento de Patología Clínica y por la Dirección de la Oficina de Epidemiología y salud ambiental, que es un requisito para su respectivo pago por el servicio prestado (Ficha N° 03).

8. El Asesor Técnico efectuará labores de monitorización del servicio Prestado por su empresa, debiendo atender cualquier reclamo que se presente y coordinar con el área de Servicios Generales y la Oficina de Epidemiología y salud ambiental, las acciones que se requieran para el oportuno cumplimiento de las labores diarias.

9. Se presentara debidamente refrendada por los responsables competentes la hoja de Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.

II.- DEL SERVICIO

- 1.- Presentar licencia de funcionamiento expedida por la Municipalidad y autorización de circulación de las unidades de transporte por el ente correspondiente, con vigencia no menor de 12 meses (en caso de adenda se debe actualizar esta licencia para garantizar el tiempo adicional que dura el servicio) para la prestación del mismo.

- 2.- Para cubrir las necesidades del servicio la empresa presentará según formato adjunto la relación de su personal donde se especificará la función que realizará, incluido el Asesor Técnico y/o Supervisor (Ficha N° 01)

- 3.- La empresa para ejecutar los servicios solicitados, precisara de un Asesor Técnico debidamente capacitado y con experiencia en el desempeño de tales funciones.

- 4.- El transporte, tratamiento y disposición final, de los residuos hospitalarios se realizara de la siguiente manera:

• Residuos Sólidos Hospitalarios

Se realizara diariamente de lunes a domingo (incluyendo feriados) en el horario de 08:00 a.m. a 13:00 p.m. (incluyendo los feriados). Antes de la firma del contrato se establecerá la hora aproximada en que se realizara el servicio para garantizar la presencia de las personas responsables de la supervisión y conformidad del servicio.

• Cantidad en Kilos aproximados por mes

23,000 Kilos.

- 5.- La Empresa Instalara en el Centro de acopio de almacenamiento central de residuos sólidos hospitalarios 20 (Veinte) tachos de plástico nuevos de color rojo y negro de 200 litros con tapa con su respectivo rotulado indicando el tipo de residuos que contiene, cada uno tendrá su respectiva bolsa de color (bolsa roja de polietileno de espesor de 3 micras, con el logotipo de bioseguridad y negra para los residuos comunes). Después de cada traslado de los residuos hospitalarios se procederá a la limpieza de ellos y colocación de las bolsas correspondientes para continuar con el proceso para el día siguiente. Asimismo la empresa proporcionara 05 paquetes de bolsas rojas con el respectivo logotipo de 140 litros de capacidad.

- 6.- El Proveedor del Servicio debe presentar como mínimo dos unidades móviles (furgonetas con revestimiento interno para evitar derrames de lixiviados), dichos vehículos deben de ser de uso exclusivo para este tipo de servicio, cada uno de ellos debe de estar debidamente identificado con el nombre de la Empresa indicando el tipo de residuos que transportan usando el signo de bioseguridad.

- 7.- Para cada vehículo se presentara la copia de la tarjeta de propiedad, copia del brevete del conductor que se hará cargo del servicio (con el nivel correspondiente al tipo de vehículo), constancia del ultimo mantenimiento realizado en el último mes, que garantice las buenas condiciones en que se encuentre y evite cualquier retraso en el servicio, lo que llevará a incumplimiento del mismo.
- 8.- Copia simple del contrato de alquiler de vehículos que realizaran el servicio, por el tiempo que dure el contrato del servicio de transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos hospitalarios, si se diera el caso que los vehículos no son propios de la empresa.
- 9.- Además se presentará 2 fotos por vehículo: una de frente donde se identifique la placa de rodaje e identificación de la empresa y posterior para visualizar el revestimiento interior del vehículo.
- 10.- Los vehículos que prestarán servicios deberán ser sometidos al lavado y desinfección permanente, para garantizar la seguridad del personal y evitar la contaminación ambiental (malos olores).
- 11.- La empresa deberá contar con una balanza de plataforma electrónica digital para el pesado de los residuos sólidos hospitalarios, biocontaminados y anatomopatológicos. Este equipo deberá contar el certificado de calibración periódica por INDECOP así la presentación del respectivo número de registro. Por ningún motivo se dejara de pesar los residuos, siendo esta motivo de incumplimiento del servicio.
- 12.- La empresa utilizara las hojas de manifiesto que le proporcionara la institución como generadora de los residuos sólidos hospitalarios.
- 13.- La empresa entregará en forma mensual la documentación de ingreso diario al relleno sanitario autorizado por DIGESA (Zapallal y/o Portillo Grande) incluyendo los feriados, durante el periodo de vigencia del contrato con la Institución.
- 14.- La empresa dispondrá de bolsas de polietileno extras, cilindros o tachos para cubrir eventualidades.
- 15.- La empresa trasladará los residuos sólidos, después de haber recibido el respectivo tratamiento, al relleno sanitario autorizado, Zapallal y/o Portillo Grande en movilidad de dos (2) toneladas.
- 16.- La empresa esta obligada a presentar el refrendado la hoja de Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos según establecido en el reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
- 17.- Para la conformidad del servicio se enviara a la Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental el consolidado mensual donde se especificará día por día los volúmenes de residuos sólidos biocontaminados y anatomopatológicos en forma separada (Ficha N° 03).
- 18.- Se presentará un plan de manejo de residuos sólidos hospitalarios donde se especificará cada una de las actividades, así como las ofrecidas con valor agregado, entregándose un informe trimestral del avance y al final una vez concluido la presentación del servicio.
- 19.- Se nes proporcionara una copia del plan de contingencia de la empresa en relación al manejo de residuos sólidos hospitalarios.

Fuente: CONTRALORÍA DEL PERU - 2008

Anexo Nº 3 Criterios de evaluación empleados por las entidades públicas de salud para el servicio de transporte, tratamiento y disposición final de RSH

ANEXO 05

ADJUDICACION DIRECTA PUBLICA Nº 001-2006-INMP
"SERVICIO DE TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS"

1. PRIMERA ETAPA : EVALUACION TECNICA

CRITERIOS DE EVALUACION TECNICA

A. EVALUACION EMPRESARIAL HASTA 10 PUNTOS

Experiencia Empresarial 10 puntos
(se evaluará un documento por cliente y/o entidad como tiempo de experiencia no mayor de tres años de antigüedad)

Cantidad de documentos	Puntaje
9 – 10 Documentos	10
6 -7 – 8 Documentos	8
3 – 5 Documentos	5
2 Documentos	2
1 Documentos	1

B). PROFESIONAL RESPONSABLE HASTA 25 PUNTOS

Se evaluará al Asesor Técnico responsable del servicio, a través de su Curriculum Vitae documentado en copia simple.

Calificación	Puntaje
Título de Ingeniero Sanitario con Post Grado en Saneamiento Ambiental y/o Salud Pública (Maestría y/o Doctorado)	25
Título de Ingeniero sanitario con seminarios y/o cursos relacionados al proceso de la convocatoria (en más de 2)	20
Título de Ingeniero Sanitario	15

C) PLAN DE TRABAJO HASTA 45 PUNTOS

Se evaluará de acuerdo a las especificaciones técnicas de los servicios requeridos, actividades a realizar, el planeamiento, recursos, mejoramiento de las especificaciones técnicas e impacto y alcance.

Detallado por cada uno de los procesos(Transporte, Tratamiento y Disposición Final)	30
Mejoras Técnicas ofrecidas(se considera mejora técnica, todo aquello que no este contemplado en la especificaciones técnicas).	10
Impacto y alcance: Innovaciones que favorezcan a toda la institución	05

D) EQUIPAMIENTO HASTA 20 PUNTOS

Se evaluarán los equipos con los cuales se ofrece ejecutar los servicios, así como los vehículos de transporte y Balanza Electrónica, teniendo en cuenta el tiempo de fabricación y características, otorgándole el mayor puntaje al que reúna las mejores características y tenga menor tiempo de fabricación, y al resto en forma proporcional:

Unidades de transporte (mínimo 02 autorizados)	15 pts.
Balanza digital	5 pts.

En cuanto a los años de fabricación de las unidades de transporte, se tendrá en cuenta la normatividad vigente.

* Se podrá realizar una visita de inspección al local del postor, para verificar principalmente, el estado de sus vehículos de transporte y equipamiento, que utilizarán para el servicio en el INMP.

2. SEGUNDA ETAPA: EVALUACION ECONOMICA (Puntaje máximo: 100)

Se evalúa el precio ofertado, otorgándole a la propuesta de menor monto 100 puntos al resto de propuestas según la fórmula siguiente:

$$Pi = 2 PMPE - (Oi/Om) \times PMPE$$

Donde:

Pi = Puntaje de la Oferta Económica a calificar (puntos)
 Oi = Oferta Económica a calificar (nuevos soles)
 Om = Oferta Económica de costo o precio más bajo (nuevos soles)
 PMPE = Puntaje Máximo de la Propuesta Económica.
 i = Propuesta.

3. PONDERACION DEL COSTO TOTAL

El puntaje para determinar la oferta con el mejor costo total será el promedio ponderado de las evaluaciones técnica y económica. Las ponderaciones serán de siete décimas (0.7) para la evaluación técnica y de tres (0.3) para la evaluación económica.

Así tenemos que para el Postor:

$$PCT = c1 \times PTi + c2 \times PEi$$

Donde:

PCTi = Puntaje de costo total del postor
 PTi = Puntaje por Evaluación Técnica del postor
 PEi = Puntaje por Evaluación Económica del postor
 C1 = 0.7
 C2 = 0.3

Los resultados se precisarán en el "Cuadro Comparativo de Costos Totales" de ofertas calificadas.

Fuente: CONTRALORÍA DEL PERU - 2008

Anexo Nº 4 Constancia de visitas a establecimientos de salud

Institución	Fechas
Hospital Nacional Cayetano Heredia	Bióloga Sra. Nida Alarcón 10 al 11 de Agosto Sra. Brígida Rojas.
MINISTERIO DE SALUD Hospital Sergio E. Bernales	Dr. Wilton Velasco Colina 14 al 18 de Agosto Telf 5580186. Edith Valenzuela.
MARÍA ROSA LÓPEZ Jefe de la Unidad de Salud Ambiental Hospital Materno Infantil de Puente Piedra	21 al 25 de Agosto Ing Karina Ruveros Salud Ambiental
HONORABLE MARIAM ROSA MARCHESI Jefa de la Unidad de Epidemiología Hospital Nacional Docente Madre - Niño San Bartolomé	28 de Agosto al 01 de Septiembre Jefa Epidemiología Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé
Hospital Santa Rosa	04 al 08 de Septiembre Jefa de la Unidad de Saneamiento Ambiental Hospital Santa Rosa
Hospital de Emergencias Casimiro Ulloa	11 al 15 de Septiembre
Hospital de Emergencias Pediátricas	18 al 22 de Septiembre
Hospital Víctor Larco Herrera	25 al 29 de Septiembre
Hospital Nacional Arzobispo Loayza	02 al 06 de Octubre

Institución	Fechas
Instituto Especializado de Enfermedades Neoplásicas	09 al 13 de Octubre Jefe de Limpieza
Instituto Especializado de Salud del Niño Dr. Mercedes José de F. Duran	16 al 20 de Octubre Jefe Servicio de Salud Ambiental
Instituto de Ciencias Neurológicas	23 al 27 de Octubre Jefe Oficina Servicios Generales
Instituto Especializado de Oftalmología	30 de Octubre al 03 de Noviembre
Instituto Especializado Materno Perinatal	04 de Noviembre Jefe de la Unidad de Saneamiento Ambiental

Fuente: DISA V LIMA CIUDAD - 2007

Anexo Nº 5 Formato de encuesta brindada por la DISA V

FICHA: F-1

INFORMACION GENERAL
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE ATENCION DE SALUD

1) Fecha de Inspección: _____
 2) Nombre del Establecimiento: _____
 3) Dirección: _____ 4) Teléfono: _____
 5) Área total (m²): _____ 6) Área construida: _____ Fax: _____
 7) Distrito: _____ 8) Provincia: _____ Anexo: _____
 9) Director responsable: _____
 10) Responsable del comité de Bioseguridad: _____

1.0 ORGANIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD

11) Estructura funcional del establecimiento de salud (Adjuntar: Organigrama Funcional / Planos o croquis de distribución de ambientes): _____

12) Especialidades del establecimiento de salud

<input type="checkbox"/> Otorrinolaringología	<input type="checkbox"/> Geriatria	<input type="checkbox"/> Pediatría	<input type="checkbox"/> Gastroenterología	<input type="checkbox"/> Neoplasias
<input type="checkbox"/> Neumología	<input type="checkbox"/> Neurología	<input type="checkbox"/> Cirujía	<input type="checkbox"/> Endocrinología	<input type="checkbox"/> Otorrinolaringología
<input type="checkbox"/> Rehabil. Física	<input type="checkbox"/> Emergencia	<input type="checkbox"/> Psiquiatría	<input type="checkbox"/> Traumatología	<input type="checkbox"/> Cardiología
<input type="checkbox"/> Urología	<input type="checkbox"/> Maternidad	<input type="checkbox"/> Neonatología	<input type="checkbox"/> Laboratorio	
<input type="checkbox"/> UCI	<input type="checkbox"/> PCT			

13) Nº total de trabajadores / día: _____
 Asistencial: _____ Administrativo: _____
 14) Nº de pacientes hospitalizados: _____ Nº de consultas externas (promedio): _____

15) Qué dirección u oficinas se encargan de:
 a) Sistema de Agua Potable _____
 b) Sistema de Alcantarillado _____
 c) Limpieza y manejo de residuos sólido _____
 d) Control de insectos y/o vectores _____
 e) Control sanitario de alimentos _____

16) Otros (Complementar con información adicional): _____

2.0 DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

17) La limpieza de ambientes lo efectúa el personal del establecimiento de salud? SI NO

2.1 DE LA EMPRESA DE LIMPIEZA (si la respuesta es NO en el ítem anterior)

18) Nombre de la Empresa que efectúa la limpieza: _____
 19) Dirección: _____
 20) La empresa está registrada en el Ministerio de Salud? SI NO
 21) Nombre del representante legal: _____ Teléfono: _____
 22) Nombre del Ingeniero asesor: _____ Teléfono: _____
 23) Dónde se encuentra el lugar de almacenamiento central de residuos sólidos?: _____
 24) Cree usted conveniente que debe mejorarse alguno de los procedimientos del manejo de residuos sólidos? SI NO

25) En promedio (Kg / mes) Cuanto de residuos sólidos se generan en el establecimiento de salud?:
 Peligrosos Especiales Comunes

3.0 DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

26) Nombre de la Empresa: _____
 27) Dirección: _____
 28) La empresa está registrada en el Ministerio de Salud? SI NO
 29) Nombre del representante legal: _____ Teléfono: _____
 30) Nombre del Ingeniero asesor: _____ Teléfono: _____
 31) Dónde se encuentra el lugar o lugares de disposición final del residuo sólido?: _____

Firma del responsable del establecimiento de salud: _____

FICHA: F-2

GENERACION Y ACONDICIONAMIENTO
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE ATENCION DE SALUD

1) Fecha de Inspección: _____
 2) Nombre del Establecimiento: _____
 3) Dirección: _____ 4) Teléfono: _____
 5) Director responsable: _____ Fax: _____

1.0 DATOS GENERALES DE LA UNIDAD O SERVICIO

6) Nombre de la Unidad o Servicio: _____
 7) Responsable del servicio: _____
 8) Área (m²): _____
 9) Nº total de trabajadores / día: _____
 Asistencial: _____ Administrativo: _____
 10) Nº total de pacientes atendidos / día: _____
 11) Otros (Complementar con información adicional): _____

2.0 GENERACION / ACONDICIONAMIENTO

12) Realiza separación de residuos sólidos en el lugar de origen: SI NO

13) Se cuenta con recipientes en Nº suficiente: SI NO

<input type="checkbox"/> Polietileno	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Madera	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Acero	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Material no oxidable	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	nº: _____	TOTAL: _____

14) Las tapas de los recipientes tienen forma de embudo: SI NO

15) Las bolsas son las adecuadas y en Nº suficiente: SI NO

<input type="checkbox"/> Rojo	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Negro	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	nº: _____	TOTAL: _____

16) Las bolsas son resistentes: SI NO

17) Las capacidades de las bolsas superan en 20% la capacidad del recipiente: SI NO

18) Existe presencia de residuos sólidos biocontaminados: SI NO

19) El recipiente para Biocontaminados tiene pedestal: SI NO

20) Los objetos punzo cortantes se guardan en recipientes rígidos: SI NO

21) Los recipientes de punzo cortantes se encuentran debidamente etiquetados: SI NO

22) Se efectúa pre tratamiento de residuos sólidos: SI NO

<input type="checkbox"/> Incineración	
<input type="checkbox"/> Autoclave	
<input type="checkbox"/> Desinfección química	
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	

23) Existe presencia de residuos sólidos especiales: SI NO

<input type="checkbox"/> Residuos químicos peligrosos	
<input type="checkbox"/> Farmacéuticos	
<input type="checkbox"/> Radioactivos	
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	

24) Se efectúan medidas de minimización, reducción o reutilización: SI NO
 Cómo? (explicar): _____

Datos y firma del encuestador: _____

DIRECCION DE SALUD V LIMA-CUIDAD
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

FICHA: F-3

LIMPIEZA Y MANEJO INTERNO
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS DE ATENCION DE SALUD

1) Fecha de Inspección: _____
 2) Nombre del Establecimiento: _____
 3) Dirección o Empresa encargada de la Limpieza: _____
 4) Nombre del Gerente responsable: _____ 5) Teléfono: _____
 6) Nombre del Ingeniero Asesor Técnico: _____

1.0 DEL PERSONAL DE LIMPIEZA

7) Nº Total del personal de Limpieza: _____ 8) El personal esta capacitado?: SI NO

9) Requiere de capacitación sobre Riesgos Ambientales?: SI NO

10) Requiere de capacitación sobre medidas de Bio Seguridad?: SI NO

11) Todo el personal cuenta con chequeo médico integral (Tétanos / Hepatitis B / Tifoides): SI NO

12) El personal se encasaca correctamente uniformado?: SI NO

13) Cuenta con vehículos suficientes para la recolección de residuos Biocontaminados?: SI NO

14) Cuenta con vehículos suficientes para la recolección de residuos comunes?: SI NO

15) Cuenta con material de limpieza(trapos, escobas, etc) para residuos Biocontaminados? SI NO

16) Cuenta con material de limpieza(trapos, escobas, etc) para residuos Comunes? SI NO

17) Cuenta con Asesoría Técnica permanente? SI NO

2.0 ALMACENAMIENTO TEMPORAL / TRANSPORTE INTERNO

18) Los recipientes de residuos sólidos se encuentran en su mayor parte en:
 Pasadizos Areas libres
 Ductos
 Jardines

19) Se cuenta con recipientes en Nº suficiente: SI NO

<input type="checkbox"/> Polietileno	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Madera	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Acero	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Material no oxidable	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	nº: _____	TOTAL: _____

20) Las tapas de los recipientes tienen forma de embudo: SI NO

21) Las bolsas son las adecuadas y en Nº suficiente: SI NO

<input type="checkbox"/> Rojo	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Negro	nº: _____	
<input type="checkbox"/> Otros (especificar)	nº: _____	TOTAL: _____

22) Las bolsas son resistentes: SI NO

23) Las capacidades de las bolsas superan en 20% la capacidad del recipiente: SI NO

24) Los objetos punzo cortantes se guardan en recipientes rígidos?: SI NO

25) Los recipientes de punzo cortantes se encuentran debidamente etiquetados?: SI NO

26) Tienen horario establecido de limpieza y recolección interna?: SI NO

Explicar (horario, frecuencia, ruta, etc.): _____

3.0 ALMACENAMIENTO CENTRAL

27) Tienen infraestructura adecuada para el Almacenamiento Central de residuos sólidos? SI NO

28) Cuenta con Servicios Básicos (agua, desagüe, electricidad)? SI NO

29) Cuenta con Servicios Higiénicos completo (lavadero, inodoro, ducha)? SI NO

30) Los residuos comunes y biocontaminados se encuentran en ambientes separados? SI NO

31) La ubicación es motivo de riesgo?: SI NO

Explicar: _____

Datos y firma del encuestador: _____

Fuente: DISA V LIMA CIUDAD - 2007

Anexo No 6 Base de datos mensual de residuos generados por hospital

CUADRO MENSUAL DE CANTIDADES DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS POR HOSPITALES E INSTITUTOS EN KILOGRAMOS

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Cantidad Anual	%
HOSPITAL CAYETANO HEREDIA														
Bio contaminados	27,500.0	20,000.0	26,000.0	28,000.0	28,000.0	31,900.0	28,200.0	27,100.0	27,100.0	27,000.0	28,000.0	27,200.0	326,000.0	57.00%
Comunes	20,372.4	14,500.0	19,373.3	20,373.3	20,373.3	23,583.3	20,169.0	19,169.0	19,169.0	19,169.0	20,169.0	20,169.0	240,210.3	42.00%
Especiales	462.6	350.0	456.1	456.1	456.1	558.0	494.1	475.5	475.5	475.5	494.1	477.2	5,779.3	1.00%
INSTITUTO DE ENFERMEDADES NEOPLASICAS														
Bio contaminados	9,078.2	9,078.2	10,316.9	8,644.3	8,966.8	9,445.0	9,190.5	9,049.1	9,021.6	8,826.0	9,057.4	8,917.3	110,139.7	57.00%
Comunes	6,689.2	6,689.2	7,601.9	6,369.3	6,607.1	6,959.5	6,771.3	6,667.3	6,647.5	6,570.3	6,673.3	6,570.3	81,155.5	42.00%
Especiales	188.9	159.3	181.0	151.7	157.3	165.7	161.2	158.3	158.3	154.8	158.3	156.4	1,932.3	1.00%
HOSPITAL SERGIO BERNALES														
Bio contaminados	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	180,000.0	82.13%
Comunes	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	36,000.0	18.43%
Especiales	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	3,157.9	1.44%
HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE PUENTE PIEDRA														
Bio contaminados	1,500.0	2,080.0	2,390.0	1,430.0	2,700.0	1,480.0	1,640.0	1,500.0	2,080.0	2,390.0	1,430.0	2,700.0	23,320.0	57.00%
Comunes	1,105.3	1,532.6	1,761.1	1,053.7	1,989.5	1,090.5	1,208.4	1,105.3	1,532.6	1,761.1	1,053.7	1,989.5	17,183.2	42.00%
Especiales	26.3	36.5	41.9	25.1	47.4	26.0	28.8	26.3	36.5	41.9	25.1	47.4	409.1	1.00%
HOSPITAL NACIONAL DOCENTE MADRE NIÑO SAN BARTOLOME														
Bio contaminados	12,721.0	6,799.5	7,088.9	7,118.0	6,800.0	6,865.0	7,619.0	5,649.6	6,471.1	6,234.4	6,033.3	5,851.9	85,251.7	57.00%
Comunes	9,373.4	5,010.2	5,223.4	5,243.8	5,010.5	5,058.4	5,614.0	4,169.2	4,593.7	4,445.6	4,311.9	4,241.9	62,817.0	42.00%
Especiales	2,232.4	1,193.3	1,244.4	1,249.9	1,193.3	1,204.4	1,337.7	99.1	1,135.5	1,094.4	1,055.8	1,027.7	1,495.6	1.00%
HOSPITAL SANTA ROSA														
Bio contaminados	5,699.5	6,201.0	6,456.0	6,763.0	7,459.0	7,273.0	8,073.0	8,665.0	8,972.0	9,668.0	10,117.5	10,619.0	95,966.0	43.31%
Comunes	4,252.3	4,598.3	4,913.0	5,118.0	5,619.0	5,453.0	6,141.0	6,585.0	6,957.0	7,415.0	7,815.0	8,319.0	70,463.3	29.37%
Especiales	1,000.0	1,000.0	1,133.0	1,183.0	1,209.0	1,274.0	1,418.0	1,580.0	1,580.0	1,693.0	1,772.5	1,865.0	15,499.7	6.94%
HOSPITAL DE EMERGENCIAS CASIMIRO ULLOA														
Bio contaminados	98,406.0	95,859.3	93,312.5	90,765.8	88,219.0	85,672.3	83,125.5	80,578.7	78,032.0	75,485.2	72,938.5	70,391.7	1,012,786.5	57.00%
Comunes	72,509.7	70,633.2	68,756.6	66,880.0	65,003.5	63,126.3	61,250.4	59,373.3	57,497.3	55,620.7	53,744.1	51,867.6	746,263.8	42.00%
Especiales	1,226.4	1,681.7	1,637.1	1,592.4	1,547.7	1,503.0	1,458.3	1,413.7	1,369.0	1,324.3	1,279.6	1,234.9	17,768.2	1.00%
HOSPITAL VICTOR LARCO HERRERA														
Bio contaminados	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	5,514.9	66,178.8	29.12%
Comunes	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	13,242.0	159,894.0	70.37%
Especiales	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	1,161.0	0.51%
HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA														
Bio contaminados	24,166.0	25,020.0	25,900.0	27,000.0	30,000.0	28,000.0	31,000.0	33,000.0	33,700.0	34,860.0	37,038.0	38,100.4	367,784.4	56.21%
Comunes	25,806.0	25,390.0	23,990.0	25,000.0	22,000.0	23,000.0	24,000.0	23,000.0	23,000.0	22,300.0	22,540.0	22,154.0	280,020.0	42.80%
Especiales	424.0	438.9	454.4	473.7	526.3	491.2	543.9	578.9	591.2	611.6	649.8	668.4	6,452.4	0.99%
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLOGICAS														
Bio contaminados	7,980.0	8,580.0	7,410.0	7,410.0	7,125.0	6,555.0	6,412.5	5,985.0	5,628.8	5,343.8	4,951.8	4,631.3	77,983.1	57.00%
Comunes	5,880.0	6,300.0	5,480.0	5,480.0	5,250.0	4,830.0	4,725.0	4,410.0	4,147.5	3,937.5	3,648.8	3,412.8	57,461.3	42.00%
Especiales	140.0	150.0	130.0	130.0	125.0	115.0	112.5	105.0	98.8	93.8	86.9	81.3	1,368.1	1.00%
INSTITUTO NACIONAL DEL NIÑO														
Bio contaminados	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	260,537.2	3,126,446.7	57.00%
Comunes	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	191,974.8	2,303,697.6	42.00%
Especiales	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	4,570.3	54,849.9	1.00%
INSTITUTO NACIONAL OFTALMOLOGICO														
Bio contaminados	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	4,100.0	49,200.0	57.00%
Comunes	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	3,021.1	36,252.6	42.00%
Especiales	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	71.9	863.2	1.00%
PROMEDIO POR ESTABLECIMIENTO KG.	843,566.1	817,842.5	824,779.0	821,886.9	820,496.7	818,715.1	811,479.6	806,232.5	804,667.7	800,089.1	798,128.2	794,905.5	9,762,788.9	
PROMEDIO ANUAL POR ESTABLECIMIENTO KG.	70,297.2	68,153.5	68,731.6	68,490.6	68,374.7	68,226.3	67,623.3	67,186.0	67,055.6	66,674.1	66,510.7	66,242.1	813,565.7	
Comunes	460,088.07	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	345,405.95	4,191,812.72	56.55%
Bio-cont														
Especiales														
Comunes														
Bio-cont														
Especiales														
Comunes														
Especiales														

Residuos Comunes	56.55%
Residuos Biocontaminados	42.46%
Residuos Especiales	0.99%

VALORES ESTIMADOS	VALORES PROMEDIO
-------------------	------------------

RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DE PROPORCIONES EN ESTUDIOS PREVIOS.

Elaboración Propia



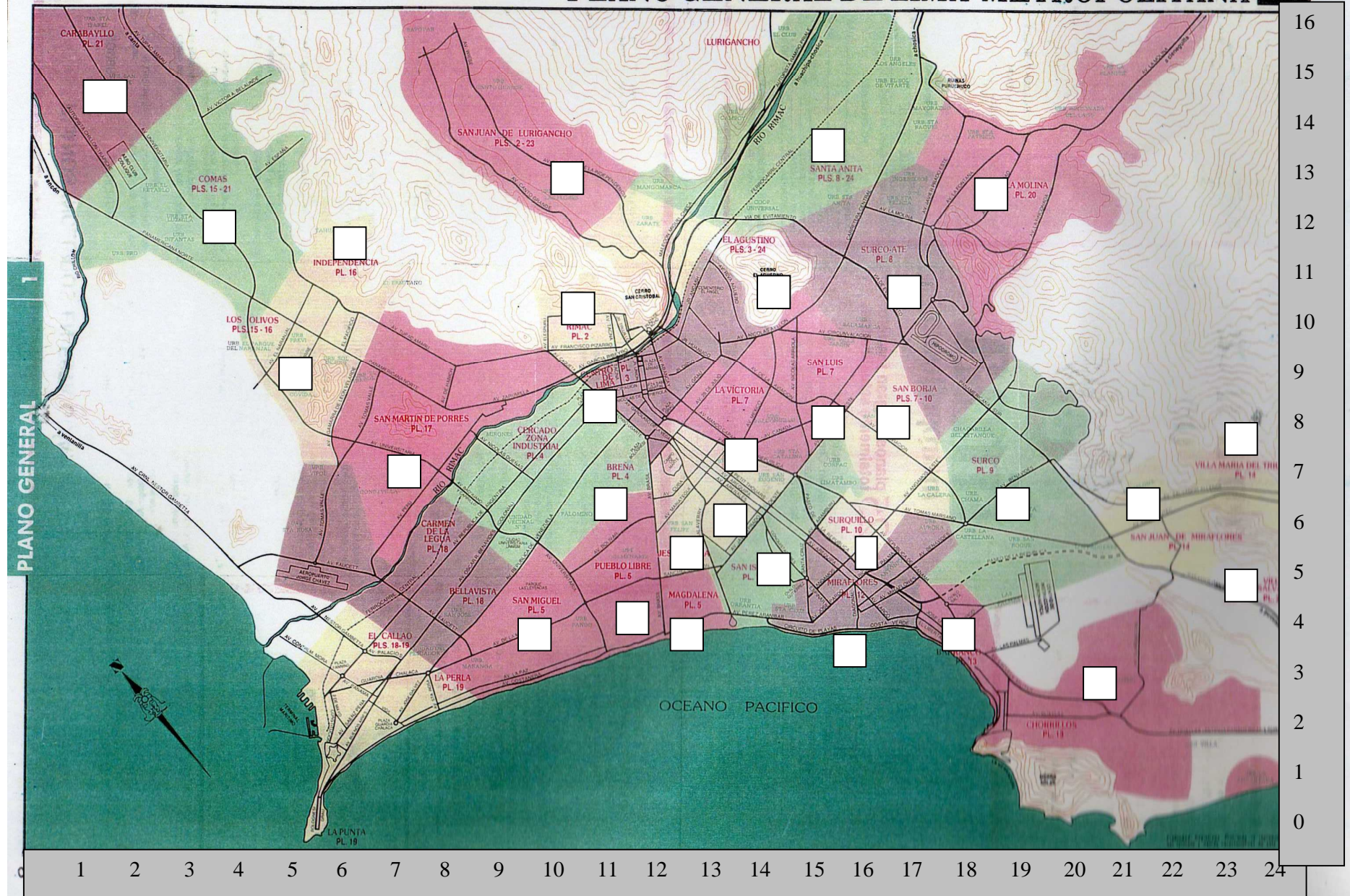
Anexo N° 7 Mapa de la Provincia de Lima



GUIA "INCA" DE LIMA METROPOLITANA

PLANO GENERAL DE LIMA METROPOLITANA

1



Fuente: GUÍA METROPOLITANA DE LIMA - 2006



Tesis publicada con autorización del autor
Algunos Derechos Reservados. No olvide citar esta tesis

Anexo N° 8 Cálculo del centro gravedad para la localización de la planta de tratamiento de RSH

DISTRITO	COORDENADAS Xi Yi		Proporción de Establecimientos de Salud por Distrito	Cantidad de Establecimientos de Salud (2008)			Residuos Bio-Contaminados y Especiales Generados al Año por Tipo de Establecimiento de Salud (Toneladas)				Ro'Xi	Ro'Yi
				Hospitales MINSA	Hospitales ESSALUD	Clinicas	Hospitales MINSA	Hospitales ESSALUD	Clinicas	RSH Bio contaminados y Especiales generados por distrito (Toneladas al año Ro)		
				23	31	92	155.79	99.81	35.04			
LIMA	11.5	9.5	10.762%	2	3	10	385.64	332.99	347.52	1,066.15	12,260.78	10,128.47
ATE	17	11	0.897%	0	0	1	32.14	27.75	28.96	88.85	1,510.39	977.31
BARRANCO	18	4.5	0.897%	0	0	1	32.14	27.75	28.96	88.85	1,599.23	399.81
BREÑA	11.5	7.5	0.448%	0	0	0	16.07	13.87	14.48	44.42	510.87	333.17
CARABAYLLO	2	15	0.000%	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CHORRILLOS	21	3	2.242%	1	1	2	80.34	69.37	72.40	222.12	4,664.43	666.35
COMAS	4.5	12.5	3.139%	1	1	3	112.48	97.12	101.36	310.96	3,196.33	3,887.02
ELAGUSTINO	14	11	0.448%	0	0	0	16.07	13.87	14.48	44.42	621.92	488.65
INDEPENDENCIA	6.5	12	0.000%	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
JESUS MARIA	12.5	6.5	3.139%	1	1	3	112.48	97.12	101.36	310.96	3,887.02	2,021.25
LA MOLINA	19	13	0.448%	0	0	0	16.07	13.87	14.48	44.42	844.04	577.50
LA VICTORIA	14	8	16.592%	4	5	15	594.53	513.36	535.76	1,643.66	23,011.17	13,149.24
LINCE	13.5	7.5	1.794%	0	1	2	64.27	55.50	57.92	177.69	2,398.85	1,332.69
LOS OLIVOS	3	10	2.691%	1	1	2	96.41	83.25	86.88	266.54	799.62	2,665.39
LURIGANCHO	12	15	1.345%	0	0	1	48.21	41.62	43.44	133.27	1,599.23	1,999.04
MAGDALENA DEL MAR	12.5	4.5	1.794%	0	1	2	64.27	55.50	57.92	177.69	2,221.16	799.62
PUEBLO LIBRE	11.5	4.5	2.242%	1	1	2	80.34	69.37	72.40	222.12	2,554.33	999.52
MIRAFLORES	16	4.5	6.278%	1	2	6	224.96	194.25	202.72	621.92	9,950.78	2,798.66
RIMAC	11	10.5	3.587%	1	1	3	128.55	111.00	115.84	355.38	3,909.23	3,731.54
SAN BORJA	17	8.5	8.969%	2	3	8	321.37	277.49	289.60	888.46	15,103.86	7,551.93
SAN ISIDRO	14	6	6.726%	2	2	6	241.03	208.12	217.20	666.35	9,328.85	3,998.08
SAN JUAN DE LURIGANCHO	9	14.5	0.000%	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN JUAN DE MIRAFLORES	22	6.5	0.897%	0	0	1	32.14	27.75	28.96	88.85	1,954.62	577.50
SAN LUIS	15	9.5	0.448%	0	0	0	16.07	13.87	14.48	44.42	666.35	422.02
SAN MARTIN DE PORRES	7	8	3.139%	1	1	3	112.48	97.12	101.36	310.96	2,176.73	2,487.69
SAN MIGUEL	10	4.5	1.794%	0	1	2	64.27	55.50	57.92	177.69	1,776.92	799.62
SANTA ANITA	16	14	0.448%	0	0	0	16.07	13.87	14.48	44.42	710.77	621.92
SURCO	17	6.5	3.587%	1	1	3	128.55	111.00	115.84	355.38	6,041.54	2,310.00
SURQUILLO	16	7	0.448%	0	0	0	16.07	13.87	14.48	44.42	710.77	310.96
VILLA EL SALVADOR	23.5	4.5	10.314%	2	3	10	369.57	319.12	333.04	1,021.73	24,010.69	4,597.79
VILLA MARIA DEL TRUNFO	23.5	8	1.345%	0	0	1	48.21	41.62	43.44	133.27	3,131.83	1,066.15
Total										9,595.39	139,355.32	71,698.91

$X = \sum(Ro \cdot Xi) / \sum(Ro)$	14.52
$Y = \sum(Ro \cdot Yi) / \sum(Ro)$	7.47

Elaboración Propia

Anexo N° 9 Inversión inicial en muebles y equipos de oficina

Rubro	Descripción	Gerente General (1)	Gerente de Comercialización y Marketing (1)	Asistente Administrativo (1)	Gerente de Planta y Logística (1)	Jefe de Planta (1)	Jefe de Almacén (2)	Asistente Comercial y de Marketing (1)	Contador (1)	Técnico en Mantenimiento (1)	Inspector de Control de Calidad (1)	Vigilancia (3)	Personal de Limpieza (1)	Copiloto (5)	Chofer (5)	Cantidad
Muebles de Oficina	Escritorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Sillas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
	Estantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Muebles para Computadora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Almohadones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
	Estante de casilleros (5 casilleros)			1						1			1		1	1
Equipos de Oficina	Computadora			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
	LapTop	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
	Fotocopiadora Multifunciones							1								1
	Impresora								1							1
	Fax						1									1
	Asilladora								1							1
	Calculadoras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Elaboración Propia

Anexo N° 10 Cálculo del requerimiento de vehículos de transporte

	2009	2010	2011	2012	2013
Cantidad de instituciones por visitar (Q)	44	39	49	51	49
Capacidad de transporte por camión (kilos)	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160
Tiempo disponibles al día en horas (Td.)	8	8	8	8	8
Tiempo aproximado requerido para visitar una institución en horas (Tr.)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Tiempo requerido por camión para visitar las instituciones en horas. (Q*Tr.)	29.1	25.9	32.6	33.8	32.5
Número de rondas requeridas al día por camión ((Q*Tr)/Td)	4	4	5	5	5
Camiones a adquirir para el proyecto			5		
Instituciones visitadas por camión al día	9	8	10	11	10

Elaboración Propia

Anexo N° 11 Cálculo del requerimiento de contenedores de residuos

	2009	2010	2011	2012	2013
Cantidad de residuos hospitalarios recogidos al día en kilos (RS)	9,072	9,979	13,608	15,422	16,330
Capacidad de los recipientes – en kilos (Cap)	180	180	180	180	180
Recipientes requeridos (RS/Cap)	51	56	76	86	91
Stock de seguridad 10% 10%(RS/Cap)	6	6	8	9	10
Total de Contenedores ((RS/Cap) + Stock)	57	62	84	95	101
Requerimiento máximo de contenedores (Máximo del Total)	101	101	101	101	101

Elaboración Propia

Anexo N° 12 Cálculo del requerimiento de bolsas de residuos

	2009	2010	2011	2012	2013
Residuos Sólidos Biocontaminados al año en Toneladas (RSb)	2,826.24	3,108.86	4,239.36	4,804.61	5,087.23
Residuos Sólidos Especiales al año en Toneladas (RSe)	49.58	54.54	74.37	84.29	89.25
Capacidad de bolsas rojas chicas en kilos (Brch)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Capacidad de bolsas amarillas chicas en kilos (Bach)	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Capacidad de bolsas rojas grandes en kilos (Brg)	30	30	30	30	30
Capacidad de bolsas amarillas grandes en kilos (Bag)	30	30	30	30	30
Capacidad de las bolsas negras grandes en kilos (Bng)	30	30	30	30	30
Requerimiento de bolsas rojas chicas. ((RSb*1000)/Brch)	1,228,801	1,351,681	1,843,201	2,088,961	2,211,841
Stock de seguridad de 10% de bolsas rojas chicas	122,880	135,168	184,320	208,896	221,184
Requerimiento de bolsas amarillas chicas ((RSe*1000)/Bach)	11,806	12,987	17,709	20,070	21,250
Stock de seguridad de 10% de bolsas amarillas chicas	1,181	1,299	1,771	2,007	2,125
Requerimiento de bolsas rojas grandes ((RSe*1000)/Brg)	94,209	103,629	141,313	160,154	169,575
Stock de seguridad de 10% de bolsas rojas grandes	9,421	10,363	14,131	16,015	16,958
Requerimiento de bolsas amarillas grandes ((RSe*1000)/Bag)	1,653	1,819	2,480	2,810	2,975
Stock de seguridad de 10% de bolsas amarillas grandes.	165	182	248	281	298
Requerimiento de bolsas negras grandes ((RSe*1000)/Bng)	19,173	21,090	28,759	32,593	34,510
Stock de seguridad del 15% de bolsas negras grandes	1,917	2,109	2,876	3,259	3,451
*Requerimiento total de bolsas rojas chicas Inc. Stock.	1,345,000	2,017,000	2,152,000	2,285,000	2,420,000
*Requerimiento total de bolsas amarillas chicas Inc. Stock.	18,000	26,000	28,000	30,000	31,000
*Requerimiento total de bolsas rojas grandes Inc. Stock.	104,000	155,000	165,000	176,000	186,000
*Requerimiento total de bolsas amarillas grandes Inc. Stock.	3,000	4,000	4,000	5,000	5,000
*Requerimiento total de bolsas negras grandes Inc. Stock.	22,000	32,000	34,000	36,000	38,000

*Debido a que las bolsas vienen en por millar, se realizó el redondeo

Elaboración Propia

Anexo N° 13 Cálculo del consumo de energía de otros artefactos eléctricos

Artefactos Eléctricos que Utiliza Normalmente	Potencia Eléctrica		Cantidad de Artefactos	Horas de Consumo Diario	Días de Consumo en un Mes	Consumo Mensual en Watts
	Watts	kW				
Aire acondicionado	1,800	1.80	2	5	26	468,000
Aspiradora	600	0.60	1	1	26	15,600
Computadora	400	0.40	12	8	26	998,400
Fluorescente de 20 W	20	0.02	15	10	26	78,000
Foco ahorrador	15	0.02	6	8	26	18,720
Hervidor de agua	1,500	1.50	1	2	26	78,000
Horno Microondas	1,100	1.10	1	1	26	28,600
Impresora	150	0.15	3	16	26	187,200
Refrigeradora	350	0.35	1	24	30	252,000
CONSUMO MENSUAL EN Watts :						2,124,520

Elaboración Propia

Anexo N° 14 Cálculo del consumo anual de GNV (m³)

	2009	2010	2011	2012	2013
Instituciones de Salud visitados - aprox. (Q)	44	53	52	51	49
Distancia Promedio entre Establecimientos de Salud (Dp)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Rendimiento de Galón de Gasolina en Km. (RG)	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Distancia Total Real Recorrido en Km. (Q*d*Dp)	110,603.57	98,622.64	124,012.10	128,677.29	123,678.57
Consumo de Gasolina en Galones (Distancia Recorrida / RG)	2,765.09	2,465.57	3,100.30	3,216.93	3,091.96
Consumo de Gasolina en litros	10,465.89	9,332.19	11,734.67	12,176.12	11,703.11
Consumo Equivalente de GNV en m ³	9,261.85	8,258.58	10,384.67	10,775.33	10,356.74

Elaboración Propia

Anexo N° 15 Inversión inicial de activos intangibles (US\$)

	DESCRIPCIÓN	Monto sin IGV	IGV	Monto con IGV		
Constitución de Empresa	Abogado	168.07	31.93	200.00		
	Notario	168.07	31.93	200.00		
	Certificado de Búsqueda mercantil.	1.08	0.21	1.29		
	Reserva de Razón Social	3.80	0.72	4.52		
	Inscripción de Sociedad de Registro Públicos.	271.08	51.50	322.58		
	Inscripción en SUNARP	9.76	1.85	11.61		
	RUC - SUNAT	0.00	0.00	0.00		
	Planillas en el ministerio de trabajo 100 hojas	9.22	1.75	10.97		
	Registro sanitario DIGEMID	92.17	17.51	109.68		
	Inscripción a ESSALUD	0.00	0.00	0.00		
	Registro RPIN Ministerio de Producción	25.21	4.79	30.00		
	Registro marca de logo. (13.7% UIT)	402.94	76.56	479.50		
Puesta en Marcha	Aprobación de anteproyecto de edificación. (2.839% UIT)	26.94	5.12	32.05		
	Certificado de compatibilidad de uso y zonificación (1.935% UIT)	18.36	3.49	21.85		
	Licencia de Obra de Edificación Nueva	Derecho de Trámite (1.935% UIT)	18.36	3.49	21.85	
		Revisión del Proyecto (0.06% costo del inmueble)	21.37	4.06	25.43	
		Pago por Licencia (0.27% costo del inmueble)	96.17	18.27	114.45	
		Expediente de certificado (1.313% UIT)	12.46	2.37	14.82	
	Licencia de Obra para cerco con Edificación.	Derecho de Trámite (1.613% UIT)	18.36	3.49	21.85	
		Revisión del Proyecto (0.06% valor de la obra)	21.37	4.06	25.43	
		Por ampliación de la obra (0.2% valor de la obra)	71.24	13.54	84.78	
		Primer control de obra (0.07% valor de la obra)	24.93	4.74	29.67	
	Certificado de finalización de Obra	Deterioro de pistas o veredas (0.2% valor de la obra)	71.24	13.54	84.78	
		Declaración que la obra no ha sufrido modificaciones (0.968% UIT)	9.18	1.74	10.93	
		Comprobante de pago a SERPAR (0.14% UIT)	1.33	0.25	1.58	
		Formato Múltiple FOM (5.161% UIT)	48.97	9.30	58.27	
		Revisión de plano e inspección 1.871% UIT)	17.75	3.37	21.12	
	Estudios del Proyecto	Formato Múltiple FOM (0.14% valor de la obra)	49.87	9.47	59.34	
		Certificado de conformidad Defensa Civil	29.41	5.59	35.00	
		Pre-declaratoria de Fábrica (1.613% UIT)	15.30	2.91	18.21	
		Certificado de declaratoria de fábrica	Derecho de trámite (1.613% UIT)	15.30	2.91	18.21
			Conformidad de trámite (1.935% UIT)	18.36	3.49	21.85
		Certificado de Numeración	Derecho de trámite - inscripción (0.968% UIT)	9.18	1.74	10.93
			Derecho de trámite - constancia (0.323% UIT)	3.06	0.58	3.65
		Licencia de Funcionamiento Provisional (3.226% UIT)	30.61	5.82	36.42	
Licencia de Funcionamiento Permanente (8.065% UIT)		76.52	14.54	91.06		
Estudios del Proyecto		Estudio de Factibilidad	210.08	39.92	250.00	
	Estudio de impacto ambiental por Ingeniero Sanitario	195.80	37.20	233.00		
	Estudio de Suelos	252.10	47.90	300.00		
	Estudios de arquitectura / Ingeniería Civil	336.13	63.87	400.00		
Entrenamiento de Personal y Publicidad	Contratación y entrenamiento de Personal	420.17	79.83	500.00		
	Diseño de Página Web	252.10	47.90	300.00		
	Publicidad Pre-Operativa	168.07	31.93	200.00		
	TO TAL	3,711.49	705.18	4,416.67		

Elaboración Propia

Anexo N° 16 Costos de implementación de página Web (US\$)

Descripción	Monto sin IGV	IGV	Monto con IGV
Diseño y Publicación	252.10	47.90	300.00
Hosting + Dominio (Anual)	29.95	5.69	35.64
Total	282.05	53.59	335.64

Fuente: IPERUWB.COM - 2008
MARKETING RED - 2008

Anexo N° 17 Inversión inicial en maquinaria y equipos (US\$)

Rubro	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo sin IGV	IGV	Costo Total con IGV	Sub Total
Maquinaria de Tratamiento	Hydroclave	275,000.00	1	222,750.00	52250	275,000.00	275,000.00
Energía	Generador	2,000.00	1	1,620.00	380	2,000.00	
	Ablandador de Agua	700.00	1	567.00	133	700.00	
	Caldera	1,000.00	1	810.00	190	1,000.00	
	Tanques de agua	90.00	1	72.90	17.1	90.00	3,790.00
Servicios Higiénicos	Inodoros	80.00	5	324.00	76	400.00	
	Juego de Lavaderos y Ducha	70.00	5	283.50	66.5	350.00	
	Urinarios	70.00	2	113.40	26.6	140.00	890.00
Equipo y Mesa de Laboratorio	Microondas	100.00	2	162.00	38	200.00	
	Mesa de Trabajo	40.00	2	64.80	15.2	80.00	280.00
Electrodomésticos	Aspiradora	100.00	1	81.00	19	100.00	
	Lustradora	100.00	1	81.00	19	100.00	
	Hervidor de agua	30.00	1	24.30	5.7	30.00	
	Horno Microondas	80.00	1	64.80	15.2	80.00	
	Refrigeradora	400.00	1	324.00	76	400.00	710.00
Equipos de Seguridad	Equipos de Protección	100.00	32	2,592.00	608	3,200.00	
	Alarma de Seguridad	200.00	2	324.00	76	400.00	
	Alarma contra incendios	150.00	4	486.00	114	600.00	
	Extintor	90.00	6	437.40	102.6	540.00	
	Equipo de Vigilancia	200.00	2	324.00	76	400.00	
	Luces de Seguridad	80.00	4	259.20	60.8	320.00	5,460.00
Equipos Auxiliares	Balanza	300.00	9	2,187.00	513	2,700.00	
	Hydrolavadora.	200.00	1	162.00	38	200.00	
	Contenedores	40.00	101	3,272.40	767.6	4,040.00	
	Estructura contenedora de recipientes	60.00	11	534.60	125.4	660.00	
	Campana extractora	1,110.00	1	899.10	210.9	1,110.00	
	Aire acondicionado	300.00	2	486.00	114	600.00	9,310.00
	Total			239,306.40	56,133.60	295,440.00	295,440.00

Elaboración Propia

Anexo N° 18 Inversión inicial en terreno e infraestructura (US\$)

Rubro	Área (m ²)	Costo Unitario (US\$/m ²)	Monto sin IGV	IGV	Monto con IGV
Terreno (m2)	600.00	120.00	58,320.00	13,680.00	72,000.00
Construcción (m2)	414.00	140.00	46,947.60	11,012.40	57,960.00
Áreas Verdes (m2)	146.00	7.00	827.82	194.18	1,022.00
Estacionamiento (m2)	40.00	10.50	340.20	79.80	420.00
	Total		106,435.62	24,966.38	131,402.00

Elaboración Propia

Anexo N° 19 Inversión inicial en instalaciones (US\$)

Descripción	Características	Monto sin IGV	IGV	Monto con IGV
Sistemas	Software	2,430.00	570.00	3,000.00
Teléfono Fijo	2 líneas	533.79	125.21	659.00
Luz	Mas de 3000 kW de consumo	490.86	115.14	606.00
Gas Natural	Tuberías de acero	324.00	76.00	400.00
Agua y Desagüe	Conexión de 1"	368.55	86.45	455.00
Claro	7 Teléfonos	113.40	26.60	140.00
Internet	Conexión de 900 kbps	72.90	17.10	90.00
Total		\$4,333.50	\$1,016.50	\$5,350.00

Elaboración Propia

Anexo N° 20 Inversión inicial en vehículos de transporte de RSH (US\$)

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Monto sin IGV	IGV	Monto con IGV
Camionetas	5	15,000.00	60,750.00	14,250.00	75,000.00
Conversión a GNV	5	1,500.00	6,075.00	1,425.00	7,500.00
Total			66,825.00	15,675.00	82,500.00

Elaboración Propia

Anexo N° 21 Inversión inicial en muebles y equipos de oficina (US\$)

	Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo sin IGV	IGV	Costo Total	Sub Total
Muebles de Oficina	Escritorio	\$80.00	10	648.00	152	800.00	3,150.00
	Sillas	\$15.00	20	243.00	57	300.00	
	Estantes	\$70.00	10	567.00	133	700.00	
	Muebles para Computadora	\$45.00	10	364.50	85.5	450.00	
	Armarios	\$50.00	10	405.00	95	500.00	
	Estante de casilleros (5 casilleros)	\$80.00	5	324.00	76	400.00	
Equipos de Oficina	Computadora	\$300.00	7	1,701.00	399	2,100.00	5,620.00
	Lap Top	\$900.00	3	2,187.00	513	2,700.00	
	Fotocopiadora Multifunciones	\$450.00	1	364.50	85.5	450.00	
	Impresora	\$120.00	1	97.20	22.8	120.00	
	Fax	\$100.00	1	81.00	19	100.00	
	Anilladora	\$70.00	1	56.70	13.3	70.00	
	Calculadoras	\$8.00	10	64.80	15.2	80.00	
Total				7,103.70	1,666.30	8,770.00	8,770.00

Elaboración Propia

Anexo N° 22 Cálculo del déficit acumulado (US\$)

Concepto \ Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingreso.												
Ventas	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97
Costeo de Ventas												
Materia Prima	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15	-8,025.15
MOD	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28	-2,053.28
MOI	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72	-9,855.72
Depreciación	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17	-3,540.17
Utilidad Bruta												
Gastos Administrativos	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50	-8,797.50
Gasto de Ventas	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34	-632.34
Ingresos	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97	32,481.97
Egresos	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15	32,904.15
Déficit	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17	-422.17
Déficit Acumulado	-422.17	-844.35	-1,266.52	-1,688.70	-2,110.87	-2,533.04	-2,955.22	-3,377.39	-3,799.57	-4,221.74	-4,643.91	-5,066.09
Valor Absoluto del Déficit Acumulado	422.17	844.35	1,266.52	1,688.70	2,110.87	2,533.04	2,955.22	3,377.39	3,799.57	4,221.74	4,643.91	5,066.09
Máximo Déficit Acumulado	5,066.09											

Elaboración Propia

Anexo N° 23 Presupuesto detallado de ingresos (US\$)

		2009	2010	2011	2012	2013
Residuos Solidos Hospitalarios Bio - Contaminados (Toneladas)		2,826.24	3,108.86	4,239.36	4,804.61	5,087.23
Residuos Solidos Hospitalarios Especiales (Toneladas)		49.58	54.54	74.37	84.29	89.25
Total de RSH (Toneladas)		2,875.82	3,163.41	4,313.74	4,888.90	5,176.48
Ingresos	Precio por kilo (US\$)					
Residuos Solidos Hospitalarios Bio - Contaminados (US\$)	0.16	455,845.29	501,429.82	683,767.94	774,937.00	820,521.53
Residuos Solidos Hospitalarios Especiales (US\$)	0.16	7,997.29	8,797.01	11,995.93	13,595.39	14,395.11
Total de Ingresos incl IGV (\$)		463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65
RSH bio-contaminados y especiales correspondientes a Clínicas (Toneladas)		1,150.33	790.85	862.75	733.34	517.65
RSH biocontaminados y especiales correspondientes a Hospitales (Toneladas)		1,725.49	2,372.55	3,450.99	4,155.57	4,658.83
Ingresos correspondientes a Clínicas (US\$)		185,537.03	127,556.71	139,152.77	118,279.86	83,491.66
Ingresos correspondientes a Hospitales (US\$)		278,305.55	382,670.13	556,611.10	670,252.53	751,424.98
Costo sin IGV		375,712.49	413,283.74	563,568.74	638,711.23	676,282.48
IGV		88,130.09	96,943.10	132,195.14	149,821.15	158,634.16
Costo Total con IGV		463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	834,916.65

Elaboración Propia

Anexo N° 24 Presupuesto detallado de materia prima e insumos (US\$)

Rubro	2009	2010	20111	2012	2013
Instituciones de Salud visitados - Aprox (Q)	44	39	49	51	49
Cantidad de Camiones (Ca)	5	5	5	5	5
Días laborables (d)	317	317	317	317	317
Distancia Promedio entre Establecimientos de Salud (Dp)	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Rendimiento de Galón de Gasolina en Km. (RG)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
Distancia Total Real Recorrido en Km. (Q*d*Dp)	110,603.57	98,622.64	124,012.10	128,677.29	123,678.57
Consumo de Gasolina en Galones (Distancia Recorrida / RG)	2,765.09	2,465.57	3,100.30	3,216.93	3,091.96
Consumo Equivalente de GNV en m ³	9,261.85	8,258.58	10,384.67	10,775.33	10,356.74
Precio del GNV (US\$ / m ³)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Consumo Anual incl IGV. (Precio*Consumo)	4,152.90	3,703.04	4,656.35	4,831.52	4,643.83
Entrega a rellenos sanitarios (US\$ 4.00 por tonelada)	5,751.65	6,326.81	8,627.47	9,777.80	10,352.97
Insumos	2008	2009	2010	2011	2012
Materiales de Laboratorio	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00
Bolsas					
Bolsas rojas	94,490.32	141,629.03	151,080.65	160,477.42	169,929.03
Bolsas amarillas	1,790.32	2,548.39	2,709.68	2,983.87	3,064.52
Bolsas negras	1,419.35	2,064.52	2,193.55	2,322.58	2,451.61
Total	97,700.00	146,241.94	155,983.87	165,783.87	175,445.16
Consumibles Higiénicos					
Consumibles Higiénicos	64.80	64.80	64.80	64.80	64.80
Consumibles Higiénicos	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Papel Higiénico	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Jabón	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Papel Toalla	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Total	230.80	230.80	230.80	230.80	230.80
Consumibles de Oficina					
Papel Bond (millares)	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00
Papel Fax	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Archivadores	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Folders (paquete de 25)	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00
Sobres (paquete de 25)	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00
Grapas (cajas)	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
Tintas de impresora (paquete de 4 cartuchos)	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Tonner	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Útiles de Oficina (varios)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Total	2,249.00	2,249.00	2,249.00	2,249.00	2,249.00
Consumibles Eléctricos					
Focos	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Fluorecentes	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Total	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Consumibles de Mantenimiento					
Aceite (envase de 5 galones)	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
Lubricante (envase de 5 galones)	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00
Refrigerante (envase de 5 galones)	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
Desinfectante (envase de 5 galones)	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
Total	1,755.00	1,755.00	1,755.00	1,755.00	1,755.00
Costo sin IGV	92,825.31	132,245.77	142,772.46	151,784.11	159,923.61
IGV	21,773.84	31,020.61	33,489.84	35,603.68	37,512.95
Costo Total con IGV	114,599.14	163,266.39	176,262.30	187,387.79	197,436.56

Elaboración Propia

Anexo N° 25 Gasto anual de mano de obra directa (US\$)

Política de Sueldos									
Número de Sueldos al Año	12								
Gratificaciones	2								
ESSALUD	9.00%								
CTS	8.33%								
Rubro	Monto Mensual	Sueldo Anual	Gratificación	Total	ESSALUD	CTS	Total	Cantidad	Total
Operario (Hydroclave)	750.00	9,000.00	1,500.00	10,500.00	945.00	874.65	12,319.65	2.00	24,639.30
								Total	24,639.30

Elaboración Propia

Anexo N° 26 Gasto anual de mano de obra indirecta (US\$)

Política de Sueldos									
Número de Sueldos al Año	12								
Gratificaciones	2								
ESSALUD	9.00%								
CTS	8.33%								
Rubro	Monto Mensual	Sueldo Anual	Gratificación	Total	ESSALUD	CTS	Total	Cantidad	Total
Jefe de Planta	700.00	8,400.00	1,400.00	9,800.00	882.00	816.34	11,498.34	1.00	11,498.34
Jefe de Almacén	650.00	7,800.00	1,300.00	9,100.00	819.00	758.03	10,677.03	2.00	21,354.06
Técnico en Mantenimiento	500.00	6,000.00	1,000.00	7,000.00	630.00	583.10	8,213.10	1.00	8,213.10
Inspector de Control de Calidad	600.00	7,200.00	1,200.00	8,400.00	756.00	699.72	9,855.72	2.00	19,711.44
Chofer	350.00	4,200.00	700.00	4,900.00	441.00	408.17	5,749.17	5.00	28,745.85
Copiloto	350.00	4,200.00	700.00	4,900.00	441.00	408.17	5,749.17	5.00	28,745.85
								Total	118,268.64

Elaboración Propia

Anexo N° 27 Gasto anual de personal administrativo (US\$)

Política de Sueldos									
Número de Sueldos al Año	12								
Gratificaciones	2								
ESSALUD	9.00%								
CTS	8.33%								
Rubro	Monto Mensual	Sueldo Anual	Gratificación	Total	ESSALUD	CTS	Total	Cantidad	Total
Gerente General	1,200.00	14,400.00	2,400.00	16,800.00	1,512.00	1,399.44	19,711.44	1.00	19,711.44
Gerente de Comercialización y Marketing	1,100.00	13,200.00	2,200.00	15,400.00	1,386.00	1,282.82	18,068.82	1.00	18,068.82
Asistente Administrativo	500.00	6,000.00	1,000.00	7,000.00	630.00	583.10	8,213.10	1.00	8,213.10
Gerente de Planta y Logística	1,000.00	12,000.00	2,000.00	14,000.00	1,260.00	1,166.20	16,426.20	1.00	16,426.20
Vigilancia	250.00	3,000.00	500.00	3,500.00	315.00	291.55	4,106.55	3.00	12,319.65
Personal de Limpieza	250.00	3,000.00	500.00	3,500.00	315.00	291.55	4,106.55	1.00	4,106.55
								Gasto Total de Personal Administrativo (\$)	78,845.76

Elaboración Propia

Anexo N° 28 Gasto anual de personal administrativo – externo (US\$)

	2009	2010	2011	2012	2013
Contador	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Asesor Legal	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Total	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00

Elaboración Propia

Anexo N° 29 Gasto anual de personal de ventas (US\$)

Política de Sueldos									
Número de Sueldos al Año	12								
Gratificaciones	2								
ESSALUD	9.00%								
CTS	8.33%								
Publicidad	0.00%								
Comisión	1.00%								
Rubro	Monto Mensual	Sueldo Anual	Gratificación	Total	ESSALUD	CTS	Total	Cantidad	Total
Asistente Comercial y de Marketing	300.00	3,600.00	600.00	4,200.00	378.00	349.86	4,927.86	1.00	4,927.86
								Total	4,927.86
	2009	2010	2011	2012	2013				
Ingresos Anuales (Clínicas)	185,537.03	127,556.71	139,152.77	118,279.86	83,491.66				
Comisiones Anuales	1,855.37	1,275.57	1,391.53	1,182.80	834.92				
Sueldo Promedio Anual	4,927.86	4,927.86	4,927.86	4,927.86	4,927.86				
Sueldo Promedio Anual (Sueldo + Comisión)	6,783.23	6,203.43	6,319.39	6,110.66	5,762.78				
Gasto Variable de Publicidad	957.77	957.77	957.77	957.77	957.77				
Total	7,741.00	7,161.20	7,277.16	7,068.43	6,720.55				

Elaboración Propia

Anexo N° 30 Tarifas de publicidad en publicaciones especializadas de salud (US\$)

	Monto sin IGV	IGV	Monto con IGV
De 171 a 204 cm.-columna	10.13	2.38	12.50
RECARGOS			
5ta Pág. (40%)	4.05	0.95	5.00
2 Colores (50%)	5.06	1.19	6.25
Edición Nacional (15%)	1.51	0.36	1.87
Total	20.75	4.87	25.62

Fuente: DIARIO GESTIÓN - 2007

Anexo N° 31 Presupuesto detallado de gasto de servicios diversos (US\$)

	2008	2009	2010	2011	2012
SERVICIOS					
Luz	2,907.09	2,907.09	2,907.09	2,907.09	2,907.09
Gas Natural (Generador)	844.53	844.53	844.53	844.53	844.53
Agua	8,430.75	8,430.75	8,430.75	8,430.75	8,430.75
Teléfono Fijo	1,548.39	1,548.39	1,548.39	1,548.39	1,548.39
Celular (Claro)	6,038.00	6,038.00	6,038.00	6,038.00	6,038.00
Internet	840.00	840.00	840.00	840.00	840.00
SOAT	96.77	96.77	96.77	96.77	96.77
IMPUESTOS					
Impuesto Vehicular	825.00	825.00	825.00	825.00	825.00
Autoavaluo	1,299.60	1,299.60	1,299.60	1,299.60	1,299.60
Costo sin IGV	18,492.40	18,492.40	18,492.40	18,492.40	18,492.40
IGV	4,337.72	4,337.72	4,337.72	4,337.72	4,337.72
Costo Total con IGV	22,830.13	22,830.13	22,830.13	22,830.13	22,830.13

Elaboración Propia

Anexo N° 32 Presupuesto detallado de depreciación (US\$)

RUBRO	Tiempo 0	Taza de Depreciación	2009	2010	2011	2012	2013	Rescate
Maquinaria y Equipos	248,268.91	0.10	24,826.89	24,826.89	24,826.89	24,826.89	24,826.89	124,134.45
Muebles y Equipo de Oficina	7,369.75	0.25	1,842.44	1,842.44	1,842.44	1,842.44	0.00	0.00
Terreno	60,504.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60,504.20
Edificación	49,917.65	0.03	1,497.53	1,497.53	1,497.53	1,497.53	1,497.53	42,430.00
Instalación de Servicios	4,495.80	0.10	449.58	449.58	449.58	449.58	449.58	2,247.90
Vehículos	69,327.73	0.20	13,865.55	13,865.55	13,865.55	13,865.55	13,865.55	0.00
Depreciación Anual			42,481.98	42,481.98	42,481.98	42,481.98	40,639.55	
Depreciación Acumulada			42,481.98	84,963.97	127,445.95	169,927.93	210,567.48	
Valor del Activo Fijo	439,884.03		397,402.05	354,920.07	312,438.08	269,956.10	229,316.55	229,316.55

Elaboración Propia

Anexo N° 33 Cálculo del ratio beneficio / costo del proyecto

Rubro/ Año	0	2009	2010	2011	2012	2013
Ingresos (US\$)	0.00	463,842.58	510,226.84	695,763.87	788,532.39	1,107,803.35
Egresos (US\$)	532,944.76	375,081.75	443,126.95	553,908.39	596,211.24	663,868.88
Valores Actualizados (US\$)	0.00	404,361.07	387,757.98	460,954.47	455,422.43	557,771.44
	532,944.76	326,982.60	336,763.96	366,972.99	344,346.00	334,253.46
Beneficios (US\$)	2,266,267.39					
Costos (US\$)	2,242,263.77					
Factor de Descuento (COK)	14.71%					
B/C	1.011					

Elaboración Propia

Anexo N° 34 Cálculo del periodo de recuperación de inversión

	Inversión Inicial	2009	2010	2011	2012	2013
Flujo de Caja Económico (US\$)	529,898.23	78,145.39	58,418.24	142,813.25	193,278.91	717,778.94
Flujo de Caja Económico Acumulado.(US\$)		78,145.39	136,563.64	279,376.89	472,655.81	1,190,434.74
Monto Falttante (Periodo i)					57,242.43	
Monto Falttante (Periodo i) / Flujo de Caja Económico (Periodo i+1)					0.08	
Periodo de Recuperación de Inversión					4.1 años	

Elaboración Propia

Glosario

Autoclave: Método que consiste en someter un cuerpo al vapor, a altas temperaturas en una cámara a presión, para lograr destruir todo agente patógeno. Por lo general, el tiempo recomendable de trabajo de estos dispositivos es de unos 30 minutos a temperaturas que deben estar entre los 135 y 137 ° C.

Bacillus Stearotherophilus: Es una forma de bacilo que se usa comúnmente como organismo de validación en los controles de calidad de las unidades esterilizadoras. Para lo cual se coloca una ampolleta al interior de las bolsas de residuos durante un ciclo normal del esterilizador de 30 a 45 minutos, incluyendo el secado, y cuando termine se saca la ampolleta de la máquina y se examina.

Benzalconio: Sustancia líquida que posee la propiedad de tener un fuerte poder germicida, lo que lo hace un sustituto natural de la lejía, con la ventaja añadida de su nula agresividad con la piel. Se usa comúnmente en productos de aplicación germicida, aunque también se puede aplicar en productos para de higiene.

CONAM (Consejo Nacional del Ambiente) Es la autoridad ambiental nacional que tiene como objetivos el planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural del Perú.

DIGEMID (Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas): Es un órgano de línea del Ministerio de Salud, cuyo objetivo fundamental es lograr que la población tenga acceso a medicamentos seguros, eficaces y de calidad; y que estos sean usados racionalmente.

DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental): Es el organismo técnico-normativo en los temas referentes al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaría, protección del ambiente y enfermedades transmitidas al hombre por animales o insectos. Entre sus funciones están el normar y evaluar el Proceso de Salud Ambiental en el Sector, coordinar el marco técnico – normativo con los institutos especializados, organismos públicos y con la comunidad científica nacional e internacional, entre otras.

Dioxinas: Son compuestos químicos obtenidos a partir de procesos de combustión que implican al cloro. Son estables químicamente, poco biodegradables y muy solubles en las grasas, tendiendo a acumularse en suelos, sedimentos y tejidos orgánicos, pudiendo penetrar en la cadena alimentaria. La presencia de las dioxinas

en el medio ambiente es preocupante, debido a que se encuentran en muchos lugares, aunque en bajas concentraciones, y algunas de ellas son extremadamente tóxicas.

DISA (Dirección de Salud): Entidad perteneciente al Estado y asociada con el Ministerio de Salud, la cual se encarga de implementar, ejecutar, controlar y adecuar las políticas de salud, aplicándolas a la realidad sanitaria para facilitar la gestión de los servicios.

Efluentes: Se refiere a la salida o flujos salientes de cualquier sistema que despacha emisiones de líquidos, sólidos o desperdicios hacia un tanque de oxidación, para un proceso de depuración biológica.

EMAS (*EcoManagement and Audit Scheme* o Sistema Comunitario de Ecogestión y Eco-auditorias): Como su nombre lo dice, es un sistema de gestión que las organizaciones pueden tomar de forma voluntaria para evaluar y mejorar su comportamiento medioambiental y difundir la información medioambiental pertinente al público interesado. Esta norma es perteneciente a la Unión Europea.

EPS-RS (Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos): Son negocios constituidos principalmente como empresa privada o mixta, con mayoría de capital privado. Su función es la de recoger y transportar los residuos sólidos al relleno sanitario autorizado. Para el caso de pequeñas y microempresas, el servicio estará restringido a los residuos del ámbito municipal

ESSALUD: Entidad del Estado relacionado con el Ministerio de Salud, responsable de la seguridad social en salud, así como de la atención integral de las necesidades y expectativas de la población asegurada. Además, tiene como objetivo la universalización de la seguridad social en salud.

FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia): Grupo guerrillero autoproclamado como marxista – leninista. Opera en Colombia y en las regiones fronterizas de Venezuela, Ecuador, Panamá y Perú. Participan en el conflicto armado colombiano, desde su fundación en 1964, y son dirigidas por un secretariado de siete integrantes que estuvo bajo el comando de Pedro Antonio Marín, hasta su fallecimiento en Marzo del 2008, desde entonces su comandante en jefe es Alfonso Cano.

FMI (Fondo Monetario Internacional): Entidad internacional que cuenta con 185 miembros y forma parte de los organismos especializados de las Naciones Unidas. Entre sus principales objetivos se encuentran el promocionar las políticas cambiarias sostenibles a nivel internacional, facilitar el comercio internacional y reducir la pobreza.

FOM (Formulario Oficial Múltiple): Documento brindado por la Municipalidad de cada distrito a las empresas o personas jurídicas que pretendan levantar una edificación o modificarla.

FUO (Formato Único Oficial): Documento brindado por la Municipalidad de cada distrito a las personas jurídicas, para que realicen los trámites de declaración de fábrica y licencia de obra.

ICE (Índice de Clima Económico): Es el promedio entre el Índice de la Situación Actual (ISA) de la economía y el Índice de Expectativas (IE) evaluado cada seis meses.

IE (Índice de Expectativas): Es un indicador económico que es calculado a partir de la percepción futura de la situación económica a corto y largo plazo en un país, así como la situación económica personal y las expectativas de consumo.

Incineración: Método por el cual se queman los residuos en condiciones controladas, donde bajo el principio de oxidación química se destruye toda presencia de materia con carbón incluyendo los patógenos. Las maquinarias empleadas para la incineración deben poseer dos cámaras, una donde se incineren los residuos sólidos que tendrá aproximadamente temperaturas máximas de entre 600 ° C y 850 ° C, y una segunda cámara en donde se procesarán los gases químicos provenientes de la primera cámara. Esta segunda cámara deberá tener temperaturas de hasta 1200 ° C para lograr romper las cadenas químicas de los gases tóxicos y así obtener emanaciones con mínimos niveles de contaminación.

INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual) Es un Organismo Público Descentralizado que goza de autonomía técnica, económica, presupuestal y administrativa que tiene entre sus principales funciones el registro de marcas, patentes, derechos de autor, además dar servicios de metrología, calibración, normalización y acreditación.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática): Es el órgano rector de los Sistemas Nacionales de Estadística e Informática en el Perú, se encarga de normar, planear, dirigir, coordinar, evaluar y supervisar las actividades estadísticas e informáticas del Estado.

IPEN (Instituto Peruano de Energía Nuclear): Es una Institución Pública Descentralizada del Sector Energía y Minas que tiene las funciones de normar, promover, supervisar y desarrollar las actividades aplicativas de la Energía Nuclear. Además dirige las actividades de promoción e investigación aplicada a través de Proyectos de interés socioeconómico, en armonía con las necesidades del país, incentivando la participación del sector privado, mediante la transferencia de tecnología.

ISA (Índice de la Situación Actual): Es un indicador económico que es calculado a partir de la percepción actual de la situación económica en un país, así como la situación económica personal y las expectativas de consumo.

ISO 14001: Norma internacional aplicable a cualquier organización que busque establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental. Esta norma es publicada por la ISO (*International Organization for Standardization* u Organización Internacional para la Estandarización); el cual es un organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para las distintas ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

MINSA (Ministerio de Salud): Entidad del Estado que tiene como funciones principales la conducción y planeamiento estratégico sectorial de salud, establecer los objetivos, metas y estrategias del sector, organizar el sector y el Sistema Nacional Coordinado y Descentralizado de Salud; así como establecer las normas y modelos organizacionales para implementar los objetivos estratégicos de la institución.

MTPE (Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo): Entidad pública rectora de la administración del Trabajo y la Promoción del Empleo, que busca implementar políticas y programas de generación y mejora del empleo, contribuir al desarrollo de las micro y pequeñas empresas (Mypes), así como fomentar la previsión social, promover la formación profesional; y velar por el cumplimiento de las Normas Legales y la mejora de las condiciones laborales.

OMS (Organización Mundial de la Salud): Es un organismo perteneciente a la ONU especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención en salud a nivel mundial. Esta entidad es organizada por iniciativa del Consejo Económico y Social de la ONU.

PBI (Producto Bruto Interno): Es la medición del total de bienes y servicios finales producidos dentro del territorio nacional. El PBI representa al valor agregado que genera la economía de un país, de acuerdo el aporte de cada una de las actividades económicas, según las características propias del país o de la región.

Residuos Farmacéuticos: Son residuos del tipo especiales compuestos por todas aquellas medicinas que ya no pueden ser utilizadas; ya sea por que estén contaminadas, vencidas o cualquier otro motivo por el cual no sean aptas para el consumo humano.

Residuos Químicos Peligrosos: Dentro de este subgrupo de los residuos especiales se encuentran todos los materiales o recipientes que han sido contaminados por compuestos químicos peligrosos como ácidos, plaguicidas, mercurio de los termómetros, sustancias de quimioterapia, radiología, limpieza, etc.

Residuos Radioactivos: Son residuos del tipo especiales que provienen de laboratorios de investigación química, biológica, y análisis y servicios de medicina nuclear. Por lo general estos residuos son sólidos o materiales que hayan sido contaminados por líquidos radioactivos (jeringas, líquidos, papel, secreciones, etc.) Muchas veces estos líquidos son provenientes de las áreas de neoplásicas, donde trabajan con material radioactivo para los tratamientos de quimioterapia.

RNP (Registro Nacional de Proveedores): Para que una empresa o persona jurídica pueda brindarle bienes o servicios al Estado, es necesario que estén inscritos en el Registro Nacional de Proveedores, además de no estar sancionados o impedido de contratar con el Estado.

RSH (Residuos Sólidos Hospitalarios): De acuerdo a la Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios: “Se denomina residuos sólidos hospitalarios a todos aquellos materiales de desecho generados en los establecimientos de salud como hospitales, clínicas, postas, entre otros. Estos residuos pueden generarse en cualquiera de los procesos y actividades al interior

de los establecimientos; ya sea tanto en la parte administrativa como en la asistencial”.

RSH Bio-Contaminados (Residuos Sólidos Hospitalarios Bio – Contaminados): En esta clasificación se pueden encontrar todo tipo de residuo que haya sido contaminado de una manera u otra con material biológico.

RSH Comunes (Residuos Sólidos Hospitalarios Comunes): Esta clase de residuo esta compuesta por todos aquellos que no presentan ningún tipo de peligro biológico, químico o radioactivo y pueden ser considerados como residuos domésticos. Se generan principalmente en las áreas administrativas, cocina, patios, etc. y están conformados en su mayoría por papeles, plásticos, cartones, restos de alimentos que no hayan tenido contacto con pacientes etc.

RSH Especiales (Residuos Sólidos Hospitalarios Especiales): Dentro de esta clase de residuos se encuentra material considerado de alta peligrosidad, por lo que su manejo debe realizarse con extremo cuidado y debe tener un tipo especial de tratamiento para su desecho. A continuación se describirá los subgrupos en los que esta dividido es tipo de residuos.

RUC (Registro Único de Contribuyentes): Es el registro informático a cargo de la SUNAT que contiene los datos de identificación y de las obligaciones tributarias de los contribuyentes de los tributos administrados y/o recaudados por la SUNAT. También contiene la información vinculada a las actividades económicas y de sus responsables. El número de RUC es el número de once dígitos que identifica al contribuyente ante la SUNAT.

SEACE (Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado): Página *web* que usan las entidades públicas para realizar las convocatorias para la adquisición de bienes y servicios. Desde este medio los participantes pueden realizar seguimiento a los procesos, ya que esta página es de uso público.

SERPAR (Servicio de Parques de Lima): Es un organismo descentralizado perteneciente a la Municipalidad de Lima, el cual está encargado del planeamiento, estudio, construcción, equipamiento, mantenimiento y administración de los parques recreacionales pertenecientes a los distritos de Lima.

SNGA (Sistema Nacional de Gestión Ambiental): Sistema de Gestión que tiene como objetivo el mejoramiento continuo de la calidad de vida de las personas,

mediante la protección y recuperación del ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, garantizando la existencia de ecosistemas viables y funcionales en el largo plazo.

SUNARP (Superintendencia Nacional de los Registros Públicos): Entidad perteneciente al Estado peruano, cuya función principal es otorgar seguridad jurídica y otorgar certidumbre respecto a la titularidad de los derechos que en él se registran.

SUNAT (Superintendencia Nacional de Administración Tributaria): Es una Institución Pública descentralizada del Sector Economía y Finanzas que ha absorbido a la Superintendencia Nacional de Aduanas, asumiendo las funciones, facultades y atribuciones que le correspondían a dicha entidad. Entre sus funciones están el administrar, fiscalizar y recaudar los tributos internos, con excepción de los municipales; así como administrar y controlar el tráfico internacional de mercancías dentro del territorio aduanero, facilitar las actividades económicas de comercio exterior y proponer la reglamentación de las normas tributarias y aduaneras.

TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos): Conjunto de procedimientos y requisitos necesarios para realizar cualquier proceso administrativo con la municipalidad de cada distrito.