

ME-10
(5)
1994

M. 000367 c.o

**UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
INGENIERIA CIVIL INDUSTRIAL**

**OPORTUNIDADES DE NEGOCIO
EN EL TRATAMIENTO DE LOS
RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS**

GERARDO MORANDE ERRAZURIZ

**Profesor Guía : Luis Escobar
Profesores Comisión : Rodolfo Martínez
Victor Jensen**



**SANTIAGO, CHILE
OCTUBRE 1994**

INDICE



ANTECEDENTES

CAPITULO I : CARACTERISTICAS Y CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS.

1.-	Introducción.....	2
2.-	Definición y Caracterización General.....	4
3.-	Generación de Residuos Sólidos Hospitalarios.....	5
4.-	Composición de los Residuos.....	8
5.-	Separación de los Residuos.....	15
6.-	Clasificación de los Residuos según su fuente de origen.....	17

CAPITULO II : ANALISIS FUNCIONAL DE LA RED ASISTENCIAL

1.-	Descripción Global de la Red Asistencial.....	25
2.-	Servicio de Salud Metropolitano Occidente.....	27
3.-	Servicio de Salud Metropolitano Norte.....	31
4.-	Servicio de Salud Metropolitano Central.....	35
5.-	Servicio de Salud Metropolitano Oriente.....	38
6.-	Servicio de Salud Metropolitano Sur.....	44
7.-	Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente.....	47

CAPITULO III : DIAGNOSTICO SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS

1.-	Manejo y Disposición de los Residuos en la Fuente Generadora.....	50
2.-	Transporte Intrahospitalario de los Residuos.....	64
3.-	Características de los Terminales de Residuos y el Manejo de éstos	66
4.-	Transporte y disposición final de los residuos fuera del Hospital.....	69
5.-	Conclusiones del Diagnóstico	76

CAPITULO IV	:	ANALISIS CUANTITATIVO DE LA EMISION DE RESIDUOS.	
		1.- Selección de establecimientos.....	79
		2.- Muestreo y resultados preliminares.....	82
		3.- Análisis del resultado de los muestreos.....	83
		4.- Determinación de la cantidad de residuos generados en la Región Metropolitana.....	89
CAPITULO V	:	ANALISIS DE LA TECNOLOGIA	
		1.- Características Técnicas.....	100
		2.- Principio de trabajo.....	102
		3.- Beneficios del Sistema de desinfección por Microondas.....	102
CAPITULO VI	:	ANALISIS ESTRATEGICO	
		1.- Precio.....	104
		2.- Posicionamiento.....	108
		3.- Producto.....	110
		4.- Promoción.....	112
CAPITULO VII	:	ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO	
		1.- Inversiones.....	113
		2.- Ingresos.....	114
		3.- Costos.....	114
		4.- Depreciación.....	117
		5.- Financiamiento del Equipo.....	118
		6.- Flujo de Caja.....	119
CONCLUSIONES.....			121

ANTECEDENTES GENERALES

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO DEL ESTUDIO:

Este estudio se origina por el interés de la empresa General Trade S.A. en identificar oportunidades de negocio en el tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios.

Es por eso que el objetivo de este estudio es hacer una evaluación del proyecto y mostrar un posible marco de soluciones para el inversionista.

CAPITULO I

CARACTERISTICAS Y CLASIFICACION DE LOS

RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS

1. INTRODUCCION

Los residuos sólidos generados en hospitales y establecimientos de salud presentan riesgos y dificultades especiales en su manejo debido, fundamentalmente, al carácter infeccioso de algunas de sus fracciones componentes. Contribuyen también a acrecentar tales riesgos y dificultades la heterogeneidad de su composición, la presencia frecuente de objetos cortopunzantes y la presencia eventual de cantidades menores de sustancias tóxicas, inflamables y radiactivas de baja intensidad. No obstante lo anterior, la mayor parte de los residuos que produce un hospital no ofrece mayores peligros que los asociados a los residuos municipales comunes.

Los riesgos antes mencionados involucran, en primer término, al personal que debe manejar los residuos sólidos tanto dentro como fuera del establecimiento, personal que, de no contar con suficiente capacitación y entrenamiento o de carecer de facilidades e instalaciones apropiadas para el manejo y tratamiento de los residuos, de equipo y herramientas de trabajo o de elementos de protección personal adecuados, puede verse expuesto a contacto directo con gérmenes patógenos o a la acción de objetos

CAPITULO I

CARACTERISTICAS Y CLASIFICACION DE LOS

RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS

1. INTRODUCCION

Los residuos sólidos generados en hospitales y establecimientos de salud presentan riesgos y dificultades especiales en su manejo debido, fundamentalmente, al carácter infeccioso de algunas de sus fracciones componentes. Contribuyen también a acrecentar tales riesgos y dificultades la heterogeneidad de su composición, la presencia frecuente de objetos cortopunzantes y la presencia eventual de cantidades menores de sustancias tóxicas, inflamables y radiactivas de baja intensidad. No obstante lo anterior, la mayor parte de los residuos que produce un hospital no ofrece mayores peligros que los asociados a los residuos municipales comunes.

Los riesgos antes mencionados involucran, en primer término, al personal que debe manejar los residuos sólidos tanto dentro como fuera del establecimiento, personal que, de no contar con suficiente capacitación y entrenamiento o de carecer de facilidades e instalaciones apropiadas para el manejo y tratamiento de los residuos, de equipo y herramientas de trabajo o de elementos de protección personal adecuados, puede verse expuesto a contacto directo con gérmenes patógenos o a la acción de objetos

cortopunzantes, tales como agujas de jeringas, trozos de vidrio u hojas de rasurar.

No menos significativos son los riesgos que pueden llegar a afectar al resto de la población hospitalaria y, en especial, al grupo constituido por aquellos pacientes que en razón de las características particulares de sus dolencias o de los tratamientos a que han sido sometidos, se encuentran con sus defensas disminuídas. Niños desnutridos, individuos alérgicos, convalecientes de procesos agudos e inmunodeprimidos, entre otros, son ejemplos de pacientes con especial riesgo de contraer infecciones como consecuencia de la exposición a agentes patógenos, cuando el manejo de los residuos sólidos se hace en forma inadecuada.

Cabe destacar que el manejo deficiente de los residuos sólidos de hospitales no sólo puede crear situaciones de riesgo que amenacen la salud de la población hospitalaria -personal y pacientes-, sino también puede ser causa de situaciones de deterioro ambiental que trasciendan los límites del recinto hospitalario, generando molestias y pérdida de bienestar a la población aledaña al establecimiento y sometiendo a riesgo la salud de aquellos sectores de la comunidad que, directa o indirectamente, lleguen a verse expuestos al contacto con material infeccioso o contaminado, cuando los residuos son trasladados fuera del hospital para su tratamiento o disposición final.

De primordial importancia para abordar cualquier programa de control de las situaciones de riesgo derivadas el manejo inadecuado de los residuos sólidos de hospitales es el caracterizar cualitativa y cuantitativamente el problema. Ello permitirá dimensionar los espacios físicos necesarios para manejar los diferentes tipos de desechos, decidir acertadamente acerca de qué alternativas técnicas utilizar para el tratamiento de cada una de las fracciones componentes y seleccionar los equipos y dispositivos más convenientes para tal propósito.

Lamentablemente la información disponible a este respecto en Latinoamérica y el Caribe es aún insuficiente en la mayoría de los casos y la escasa información existente es, en ocasiones, poco confiable o limitada en su aplicación a situaciones muy particulares; ello ha conducido, en no pocas oportunidades, a la adopción de soluciones que la experiencia demostró posteriormente eran inadecuadas y, como consecuencia de ello, a la mantención o agudización de situaciones de riesgo como las antes mencionadas.

2. DEFINICION Y CARACTERIZACION GENERAL.

Se define residuo sólido hospitalario al conjunto de desechos generados en un establecimiento hospitalario, como resultado de las distintas actividades que en él se desarrollan.

El residuo hospitalario no sólo está constituido por elementos sólidos, sino que además, incluye materiales líquidos y semilíquidos que se mezclan con los sólidos. Un ejemplo de lo anterior, lo constituyen los desechos biológicos tales como la placenta, la cual tiene un alto contenido de líquido.

3. GENERACION DE RESIDUOS HOSPITALARIOS

La cantidad de residuos sólidos generados en un establecimiento hospitalario es función de las diferentes actividades que en él se desarrollan y en consecuencia dependerá, entre otros factores, de la cantidad de servicios médicos ofrecidos en el establecimiento, del grado de complejidad de la atención prestada, del tamaño del hospital, de la proporción de pacientes externos atendidos y de la dotación de personal; no resultando fácil establecer relaciones simples que permitan estimar la cantidad de residuos sólidos producidos por un establecimiento hospitalario en función de tal diversidad de factores.

Lo anterior ha conducido, en la mayoría de los casos, a relacionar la **cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente con el número de camas del hospital**, obteniéndose así cifras que, si bien pueden estar sujetas a cierto grado de imprecisión, son de fácil manejo y aplicación.

A partir de los años setenta en adelante los países latinoamericanos han evidenciado un creciente interés sobre la materia, lo que tuvo como resultado la realización de diversos estudios tendientes a conocer la tasa de generación de residuos sólidos en los establecimientos hospitalarios. El análisis comparativo de los resultados obtenidos en estos estudios debe hacerse teniendo presente que las metodologías utilizadas en cada caso, e incluso las definiciones básicas adoptadas respecto de los residuos sólidos hospitalarios, fueron diferentes.

Las cifras promedio obtenidas en diversos países latinoamericanos para la generación de residuos sólidos en hospitales fluctúan entre 1,0 y 4,5 Kg/cama/día, pudiéndose apreciar que dicha tasa de generación tiende a aumentar en el tiempo. Tal comportamiento coincide con la evolución mostrada por la tasa de generación de residuos sólidos hospitalarios en países desarrollados, si bien en estos últimos países las tasas actuales de generación de residuos son significativamente mayores a las que presentan los países en desarrollo. A modo de ejemplo, en Estados Unidos de Norteamérica se registran cifras del orden de 3,5 Kg/cama/día para fines de la década del cuarenta, alcanzándose cifras superiores a 6 u 8 Kg/cama/día para los años ochenta.

Las causas principales de este progresivo aumento de la tasa de generación de residuos sólidos hospitalarios son el continuo incremento de la complejidad de la atención médica y el uso creciente de material desechable.

A continuación se muestra una tabla que refleja la producción de basuras por cama-día, en los años y países que allí se mencionan. Dicho estudio elaborado por la Organización Mundial de la Salud, refleja el aumento del índice a medida que transcurren los años.

TASA DE GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS DE HOSPITALES

EN ALGUNOS PAISES DE LATINOAMERICA ✓

País	Año de estudio	Generación Kg/Cama/Día		
		Min	Med	Max
Chile	1973	0.97	-	1.21
Venezuela	1976	2.56	3.10	3.71
Brasil	1978	1.20	2.63	3.80
Argentina	1982	0.82	-	4.20
Perú	1987	1.60	2.93	6.00
Argentina	1988	1.85	-	3.65
Paraguay	1989	3.00	3.80	4.50

FUENTE: OMS-OPS (1980)

4. COMPOSICION DE LOS RESIDUOS

Una de las características importantes de los residuos sólidos de hospitales es su heterogeneidad, característica que es consecuencia de la amplia gama de actividades complementarias a la atención médica que se desarrolla al interior de un hospital, todas las cuales, en mayor o menor grado, aportan residuos de diversas calidades.

La composición de los residuos sólidos hospitalarios puede establecerse de acuerdo a diferentes criterios de clasificación de componentes, según sea la utilidad que un determinado criterio de clasificación pueda prestar en la resolución de un problema específico. Es así como los diversos componentes pueden ser clasificados de acuerdo a su lugar de origen, a su combustibilidad, a su carácter orgánico, a su putrescibilidad, a su peligrosidad, o bien de acuerdo a los compuestos y elementos químicos que conforman los desechos.

Existen diversos criterios de clasificación propuestos ó en uso en los países latinoamericanos, los que básicamente diferencian los desechos de material médico-quirúrgico, los desechos biológicos, los restos de alimentos, los objetos cortopunzantes y la fracción de desechos similar a los residuos municipales comunes.

Desde el punto de vista del manejo sanitario de los residuos sólidos hospitalarios interesa especialmente clasificar los desechos de acuerdo a su carácter infeccioso.

En rigor, un residuo, para ser considerado infeccioso, debe contener gérmenes patógenos en cantidad y con virulencia suficientes como para que la exposición de un huésped susceptible al residuo pueda dar lugar a una enfermedad infecciosa. Dado que resultaría de escasa utilidad práctica y altamente costoso el analizar la presencia efectiva de gérmenes patógenos en los residuos sólidos, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, US EPA, recomienda establecer como mínimo seis categorías de residuos infecciosos: residuos de salas de aislamiento, cultivos de agentes infecciosos, sangre humana y sus derivados, residuos patológicos, objetos cortopunzantes contaminados y restos animales contaminados.

De acuerdo a los escasos estudios de composición realizados en países latinoamericanos, el contenido de residuos contaminado microbiológicamente fluctúa entre un 10% al 20% de dicho total. A continuación desarrollaremos el siguiente esquema de clasificación, el cual utilizaremos en adelante.

Esquema de clasificación: el esquema de clasificación debe reflejar como base una separación entre los contaminante con aquel residuo que no lo es. La siguiente clasificación toma en consideración dicho factor, y ha sido elaborado de acuerdo a la clasificación internacional contenida en el Reglamento Federal Norteamericano EPA (Environmental Protection Agency), en la Subparte B, punto 259.30 (Desecho Médico Controlado). Según la EPA, la clasificación es:

✓ a) Cultivo y Cepas: Cultivos y cepas de agentes infecciosos y biológicos, incluyendo cultivos de laboratorios médicos y patológicos; Cultivos y cepas de agentes infecciosos producto de laboratorios de investigación y de la industria; vacunas vencidas, con un bajo potencial; envases para cultivos y aparatos usados para su manipulación.

✓ b) Desechos Patológicos: Desechos humanos incluyendo tejidos orgánicos, partes humanas y fluidos corporales que sean removidos durante la cirugía, autopsia u otros procedimientos, incluyendo las muestras para análisis.

✓ c) Sangre Humana y Productos Sanguíneos:

- Desecho de sangre humana líquida.
- Productos sanguíneos.
- Materiales que fueron saturados con sangre humana, que están coagulados, incluyendo suero, plasma y otros componentes sanguíneos y sus recipientes, los cuales hayan sido usados o destinados para el cuidado de un paciente, análisis o restos de laboratorios. Las bolsas intravenosas también están incluidas en esta categoría.

✓ d) Objetos Cortopunzantes: Objetos afilados que hayan sido usados en procedimientos a humanos o animales o en su cuidado; en laboratorios o en industria de investigación médica, se incluye: bisturí, agujas por vía venosa con el entubador adherido. También están incluidos otros tipo de

cristalería, entera o no, que hubiese estado en contacto con agentes infecciosos.

- e) Desecho Animal: Restos de animales contaminados o partes del cuerpo y ropa de cama usados por estos mismos, que hayan sido expuestos a agentes infecciosos durante investigaciones, (incluyendo investigaciones en hospitales veterinarios).
- f) Desechos de Aislamiento: Desechos biológicos, excreciones, exudados o materiales de desechos que se encuentran contaminadas con sangre o secreción. Estos desechos son los provenientes de las salas de aislamiento de pacientes que portan enfermedades altamente transmisibles. Se incluye también a los animales aislados.
- g) Objetos Cortopunzantes No empleados: Son los siguientes objetos afilados desechados y no empleados: Jeringas hipodérmicas, agujas, bisturí, etc.

Tales categorías consideran la naturaleza infecciosa de los residuos generados en procedimientos diagnósticos, tratamiento e inmunización de personas o animales y en la investigación con muestras biológicas. Además, y como ya se planteó, en ella se considera la posible alternativa de tratamiento antes de la disposición final. Es necesario observar que dichas categorías dejan de manifiesto el hecho que tienen una composición común de origen orgánico-biológico en algunos aspectos y el contacto con tales composiciones en otros.

Sin embargo, para efectos del estudio en desarrollo, se ha considerado relevante incluir otras categorías de residuos considerados como inocuos y sospechosos de contaminación que la reglamentación EPA no considera, los cuales representan por una parte, un gran volumen de producción cada vez que se trata de generación de residuos de población y por otra, si se trata de procedimientos clínicos que involucran la utilización de sustancias de naturaleza diferente a la mencionada. Dichas categorías corresponden a los residuos de Alimentos, Comunes, Incombustibles, Químicos, Radioactivos y Médico-Quirúrgicos que no proviene de aislamiento.

La clasificación del desecho Médico-Quirúrgico dice relación con los residuos tales como: vendajes, algodones, gasa, material de sutura, guantes, sondas, yeso, que se utilizan en pacientes dispuestos en salas comunes, siendo aplicable a nuestra realidad nacional, pues de acuerdo a los procedimientos de manejo actuales, es difícil precisar si estos residuos son de naturaleza infecciosa o no. Además, es realidad en los hospitales que el número de aislamientos no es suficiente, por lo que dichos pacientes son instalados en salas comunes. Cabe señalar que dichos residuos son clasificados como Médico-Quirúrgicos en el "Manual de Prevención y Control de la Infecciones Intrahospitalarias, MINSAL 1993".

Igualmente, en el caso de los residuos cortopunzantes, no es clara la diferenciación entre aquellos utilizados o no, por lo que serán tratados de manera homogénea y por lo tanto, se considerarán en una misma categoría.

Así entonces, de acuerdo a lo planteado, para efectos del presente estudio, la clasificación de Residuos Sólidos Hospitalarios, comprende:

✓ A) Residuos biológicos

- Cultivos y cepas
- Residuos patológicos
- *Sangre y derivados*
- Residuos de animales

✓ B) Residuos de aislamiento

✓ C) Residuos Médico-Quirúrgicos

- Cortopunzantes usados o no.
- Residuos de procedimientos (algodones, gasas, vendajes, apósitos, vendas, etc.). Se excluyen los provenientes de salas de aislamiento.

✓ D) Residuos de Alimentos

Tanto los provenientes de los residuos que dejan los enfermos y personal, como los restos de la preparación.

✓ E) Residuos Incombustibles: siendo el conjunto de residuos que no se reducen al ser incinerados (objetos de metal, vidrio, etc.)

✓ F) Residuos Comunes

Producto de las labores administrativas (papeles, cartones, restos de lápices, etc.)

✓ G) Residuos Químicos

Corresponden a reactivos tales como metanol, alcohol etílico, éter, formaldehído y otros.

✓ H) Residuos Radioactivos

Son los provenientes de los procedimientos de inmunoanálisis como de radioterapia. Se destacan como los más usados el Iodo 125 y 131 y el Tecnecio 99 m.

Es conveniente señalar que la mezcla de los residuos sólidos hospitalarios hace que el conjunto tome la característica de aquel que representa el mayor riesgo, es decir, infeccioso. Por lo anterior, es importante mantener una separación entre lo contaminado con aquello que positivamente no lo es.

5. SEPARACION DE LOS RESIDUOS

La separación de algunas de las diferentes fracciones componentes de los residuos sólidos de hospitales es una práctica común en los establecimientos hospitalarios, si bien tal separación se realiza frecuentemente con el fin de disminuir los costos de manejo interno y externo de los residuos y no con el propósito de reducir los riesgos sanitarios asociados al manejo de las fracciones infecciosas o peligrosas en general.

Es práctica muy corriente la separación y comercialización de los residuos provenientes de la preparación, elaboración y servicio de alimentos; de los papeles y cartones provenientes del embalaje de material médico, de laboratorio o de farmacia, así como la separación y comercialización de otras fracciones menores, tales como envases de vidrio y plástico. Sin embargo, el hecho de no contarse con una adecuada práctica de separación de la fracción infecciosa implica la existencia de riesgos para la salud, tanto del personal que manipula estos materiales, como para la salud de la comunidad en general.

La implantación de una práctica adecuada de separación en origen de las fracciones infecciosas y de otras fracciones peligrosas permite derivar el resto de los residuos hospitalarios hacia la recolección municipal, reservando los sistemas de manejo especiales sólo para aquella porción de residuos que realmente ofrece riesgos. Pese a las ventajas de la separación en origen de las fracciones peligrosas, no resulta fácil implantar este tipo de prácticas en los establecimientos hospitalarios. Ello requiere, en primer término, la colaboración decidida y permanente del personal médico, paramédico y auxiliar, ya que será

este personal el que deberá canalizar los residuos, tan pronto se generen, hacia los receptáculos de almacenamiento apropiados. Se requiere además disponer del equipamiento suficiente para almacenar, recolectar, transportar, acumular, tratar y disponer estos residuos en forma totalmente independiente del resto de los residuos del hospital, mientras ello mantengan sus características de peligrosidad.

Especial mención merecen los objetos cortopunzantes, ya que el peligro de accidentes traumáticos que tales objetos ofrecen hay que agregar que, por su misma naturaleza y uso, con frecuencia ellos han estado en contacto con material infeccioso y presentan, por lo tanto, dicha característica. La separación y embalaje adecuado de los residuos cortopunzantes, de manera de prevenir accidentes y evitar el deterioro de los recipientes y bolsas receptoras de desechos, resulta una práctica necesaria para el buen manejo de los residuos de hospitales. La separación de los desechos, en el origen, es decir, en los servicios clínicos y de apoyo, requiere necesariamente tener un conocimiento previo de los desechos que se generan en cada servicio. A continuación se hará una clasificación de acuerdo a este punto.

6. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SEGUN SU FUENTE DE ORIGEN:

Una vez que se tiene un esquema universal de clasificación de los Residuos Sólidos Hospitalarios, se hace necesario establecer los tipos de generadores y los residuos asociados a éstos, con el fin de focalizar la atención hacia aquellos generadores que producen residuos afectos a tratamiento debido a su carácter infeccioso.

De acuerdo a lo anterior, se tiene:

6.1. Residuos provenientes de la preparación y servicio de alimentos.

Estos pueden clasificarse de acuerdo al sistema de servicios que exista en el establecimiento:

- a) residuos provenientes de cocina o cafetín que sirven a empleados y visitantes.
- b) residuos provenientes de servicios de cocina, (desperdicios de la preparación), y alimentación para pacientes hospitalizados que no sufran enfermedades contagiosas, pudiéndose incluir aquí algunos empleados.
- c) residuos de alimentación de pacientes hospitalizados con enfermedades contagiosas (aislamiento).

Estos residuos no presentan ningún tipo de peligro para aquellas personas que deban manipularlos, evitando mezclarlos con los provenientes de áreas de aislamiento que sí requieran cuidados especiales en su manipulación.

Los residuos provenientes de la sección de enfermos aislados requieren algún grado de tratamiento previo a su manejo y disposición, porque en la mayoría de los casos puede existir peligro de contagio de ciertas enfermedades.

6.2. Residuos producidos por funciones administrativas

Estos desechos están comprendidos por papel, cartón, utensilios de oficina, etc. No presentan ningún tipo de peligro de producir contaminación y pueden ser manejados sin ninguna atención especial, pero con el cuidado de no permitir que se mezclen con los provenientes de otras zonas. Se incluye en esta categoría los desechos que resultan del barrido de pasillos y patios.

Los generadores principales de este tipo de residuos son: Dirección del hospital, servicios generales, oficinas del Comité de Infecciones Intrahospitalarias, Contabilidad, Inventario, SOME y en menor grado, las áreas de servicios clínicos y de apoyo clínico.

6.3. Residuos provenientes de salas de hospitalización

Ya sea en hospitales públicos donde las salas comunes albergan entre 8 y 12 camas por sala o en clínicas privadas donde a lo más se dispone de dos camas por sala, el desecho que se produce es similar en características. Predomina el desecho médico-quirúrgico, producto de las curaciones y procedimientos, además, se encuentran los residuos cortopunzantes e incombustibles.

6.4. Residuos provenientes de pabellones quirúrgicos

En general, se deben distinguir dos tipos de pabellones, según su uso:

- a) Pabellones para cirugía Mayor y ambulatoria
- b) Pabellones Obstétricos

En la primera categoría se realizan todas aquellas operaciones de tipo quirúrgica-invasiva (ectomías, traumatológicas, cardiovasculares, neurológicas, etc.) que requieren ser hechas a tajo abierto o simplemente se minimiza el trauma quirúrgico mediante sistemas más modernos tales como laparoscopías (cirugía ambulatoria). Los residuos que se generan son del tipo biológico (residuos patológicos, sangre y derivados), Médico-Quirúrgicos (cortopunzantes, residuos de procedimientos) y residuos incombustibles en menor grado. Se incluye en estos generadores, los pabellones de Servicio de Urgencia.

En la segunda categoría, que corresponde a Pabellones Obstétricos, además del residuo antes mencionado, se suma la placenta y líquido amniótico, los cuales caen en la clasificación de residuos biológicos.

Cabe señalar, que por lo general, estos desechos no siguen el flujo de la basura hacia terminales, sino más bien derivan hacia el Servicio de Anatomía Patológica y Autopsia o Laboratorio, los cuales utilizan la refrigeración antes de su envío a destino final.

6.5. Residuos producidos en Morgue y Departamento de Anatomía Patológica

El residuo que se genera en estas áreas proviene tanto de la autopsia que se le practica a los difuntos que allí llegan, como de restos amputados y tejido para biopsia proveniente de los pabellones quirúrgicos. El desecho generado será clasificado como residuo biológico, específicamente del tipo patológico.

6.6. Residuos producidos en áreas de preparación de material clínico

Los servicios de Esterilización y Farmacia se enmarcan dentro de los generadores de desechos tales como medicamentos vencidos, restos de vendajes y apósitos sin usar, guantes quirúrgicos que al ser esterilizados se destruyen, instrumental quirúrgico que se da de baja, producto del hecho que pierde su protección a la corrosión o que pierde su forma debido a la fatiga del material.

En los centros asistenciales, en especial los del área privada, tienden a disminuir estos desechos, producto del hecho que utilizan material desechable, en consecuencia, pasa a formar parte del residuo médico-quirúrgico que desechan los servicios clínicos.

6.7. Residuos producidos en Laboratorio y Banco de Sangre

Los laboratorios bioquímicos generan un desecho altamente contaminante, predominan los cultivos y cepas de microorganismos, placas de Petri, tubos de ensayo con muestras de sangre sospechosa de contagio o con diagnóstico positivo (VIH, Hepatitis, etc.). Las cepas y cultivos son utilizadas para manipular, mezclar o inocular microorganismos. Este tipo de laboratorio también es una fuente generadora de desechos químicos, que por lo general, son diluídos y eliminados por el alcantarillado.

Las áreas destinadas a los análisis parasitológicos generan residuos de excremento humano y/o animal, además de las muestras de orina y desechos químicos que fueron utilizados como reactivos. Estos desechos se depositan en tubos de ensayo o frascos de vidrio, los que deben ser considerados como parte integrante del desecho que contiene.

El área que se destina para inmunoanálisis (Laboratorio endocrinología), aparte del material de cultivo y cepas, genera un desecho radioactivo el que a su vez tiene una intensidad muy baja, la cual se reduce exponencialmente, hasta hacerlo inocuo en un período no mayor a 24 horas. El Iodo 125 y 131 cae en esta categoría, adicionándose además como residuo, el contenedor de este producto (tubo de plomo y frasco de vidrio).

El Banco de Sangre representa un tipo de laboratorio, el cual además genera sangre producto del plasma vencido que allí se dispone.

6.8. Residuos producidos en áreas de Radiología e Imagenología.

Dependiendo de la complejidad de los desechos que se generan deben ser analizados con el cuidado que implica un desecho radiológico o químico. Los desechos radioactivos que se pueden generar dependerán del tipo de procedimiento de que se trate, pudiendo ser estos:

- a) Isótopos utilizados para radioinmunoanálisis.
- b) Isótopos utilizados para radiodiagnóstico (radioterapia).

Dentro de los primeros tenemos a los isótopos 125-131 cuya radiación es del tipo Alfa y el Tecnecio 99 m cuya radiación es del tipo Gama, utilizado especialmente para análisis neurológico. Estos desechos tienen baja intensidad y una reducida vida útil, por lo que el paciente al eliminarlo de su cuerpo, este ya no constituye un problema como residuo líquido. Lo mismo ocurre con el envase que contuvo el elemento radioactivo, el cual puede ser eliminado como residuo incombustible tanto el frasco de vidrio como el contenedor de plomo.

Además, de los desechos radioactivos utilizados en inmunoanálisis, también se generan otros residuos tales como, líquido revelador, placas de radiografías, bidones plásticos que contuvieron líquido revelador, líquido de medios de contraste y los envases de vidrio que los contienen. Cabe señalar que los desechos líquidos como el revelador son residuos altamente corrosivos.

6.9. Residuos producidos en Laboratorio Dental

Este tipo de laboratorio es el encargado de elaborar las coronas, puentes, prótesis y otros elementos. El tipo de residuo que se genera no tiene la característica de ser contaminante estando más bien orientado a lo que es el desecho incombustible, tales como metales, vidrios, plásticos. El residuo químico generado por el material refractario utilizado para fundir metales no es el más incidente.

La basura común y restos de alimentos del personal que allí labora suele representar una parte importante del volumen total de basura generada, lo cual ratifica el hecho de que no reviste peligro alguno en el momento de su manipulación.

CAPITULO II

ANALISIS FUNCIONAL DE LA RED ASISTENCIAL

1.- DESCRIPCION GLOBAL DE LA RED ASISTENCIAL

La Red Asistencial de la Región Metropolitana está constituida por seis Servicios de Salud, más el Servicio de Salud del Ambiente, mediante los cuales cubre territorialmente toda el área geográfica de la Región Metropolitana.

Cada uno de estos seis Servicios de Salud posee establecimientos para cubrir la atención en los niveles primario, secundario y terciario, de esta manera atiende y resuelve los problemas de su población, en el nivel que sea necesario.

La estructura organizacional de cada uno de los Servicios de Salud de la Región Metropolitana es muy similar, variando de uno a otro en cantidad de establecimientos y recursos humanos, la que no siempre es proporcional con la población asignada a cada Servicio.

El flujo de pacientes una vez ingresado al sistema, recibe atenciones conforme el nivel de complejidad que presenta en los diferentes niveles (primario, secundario, terciario) mediante los consultorios de Atención Primaria, Urgencias, Consultorios de Especialidades y Hospitales que todos los servicios poseen.

La red pública de salud de la Región Metropolitana cuenta con:

- 95 Consultorios de Atención Primaria
- 23 Consultorios de Especialidades
- 29 Hospitales
- 28 Servicios de Urgencia

Cada uno de los Servicios de Salud constituye en sí lo que denominamos "sub-red" (conjunto de establecimientos de diferentes niveles dentro de un mismo servicio) y por definición sería capaz de resolver por sí mismo todos los problemas de salud de su población. Sin embargo, cuando por falta de recursos u otro motivo no es capaz de hacerlo recurre a la acción de otro servicio que posea los medios para cubrir esa necesidad. Cuando ello ocurre (en el caso de la Región Metropolitana) funciona la "interacción" entre servicios.

Además, cada Servicio de Salud tiene en su área geográfica, un número determinado de Clínicas, Laboratorios, Centros de Diagnósticos y Hospitales de Instituciones castrenses, todos ellos pertenecientes al Area Privada. Cada Servicio de Salud tiene bajo su potestad la supervigilancia de los establecimientos privados, en lo que dice relación al cumplimiento de normas epidemiológicas, higiénicas y de procedimientos que el nivel central (Ministerio de Salud) imparte a través de Reglamentos, Decretos y Resoluciones.

A continuación se hará una presentación de los seis Servicios de Salud del Area Metropolitana y se individualizarán todos los establecimientos, tanto públicos como privados, definiendo el número de camas en Dotación y en Trabajo (camas asignadas y camas ocupadas).

Lo expuesto, permitirá posteriormente, conocer el mercado objetivo que en definitiva persigue el presente estudio.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO OCCIDENTE

El Servicio de Salud Metropolitano Occidente está ubicado en el sector poniente de la Región Metropolitana y comprende un área de 4.877,7 km². de superficie, representando el 31,84% de la superficie total de la Región Metropolitana, lo que lo hace el más extendido de los seis Servicios de Salud.

Los límites del Servicio de Salud Metropolitano Occidente están establecidos por Decreto Supremo N° 2 del 3 de Enero de 1985 y comprende un sector Urbano y un muy amplio sector Rural. El sector urbano incluye la Provincia de Santiago con siete distritos censales de la comuna de Santiago, y las Comunas de Renca, Quinta Normal, Lo Prado, Pudahuel y Cerro Navia. El sector rural comprende las Provincias de Talagante y sus comunas de Talagante, Peñaflor, El Monte e Isla de Maipo; y la Provincia de Melipilla y sus comunas de Melipilla, María Pinto, San Pedro, Alhué y Curacaví.

El Servicio de Salud Metropolitano Occidente cuenta con 7 hospitales, tres de los cuales están ubicados en el área urbana de Santiago: Hospital San Juan de Dios, Hospital Felix Bulnes Cerda y el Instituto Traumatológico. Hay además 4 hospitales provinciales: Hospital de Melipilla, Hospital de Talagante, Hospital de Peñaflor y Hospital de Curacaví. Además, cuenta con 15 Consultorios Urbanos en el Gran Santiago; 5 Consultorios provinciales y 22 Postas Rurales.

Todos los hospitales, con excepción del Instituto Traumatológico, poseen Consultorio Adosado de diferente complejidad según sea el hospital de que se trate.

Atiende una población de 992.376 habitantes, de la cual 245.785 pertenecen al área definida como rural por el Servicio. El nivel socio-económico de la población del Servicio Occidente es bajo. Según estudio reciente MINSAL-BID, un 87,7% son beneficiarios del sistema público de salud.

Por otra parte, de acuerdo a la Resolución N° 2014 del 8 de Junio de 1979 del Ministerio de Salud, recibe pacientes de las Regiones VIII y IX, cuando la patología y/o complejidad de un tratamiento de un enfermo no pueden ser resueltos a nivel de la región respectiva.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO OCCIDENTE

Establecimientos del Sistema Público de Salud

ESTABLECIMIENTOS	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Hospital San Juan de Dios	786	629
Hospital Dr. Félix Bulnes C.	511	409
Instituto Tramatólogo	132	106
Hospital San José de Melipilla	168	134
Hospital de Talagante	92	74
Hospital de Peñaflor	41	33
Hospital de Curacaví	17	14
TOTALES	1747	1399

Establecimientos del Extrasistema

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Clínica Santa Cecilia	70	53
Clínica Portales	15	11
Inst. Traum. San Martín	16	12
Clínica Las Agustinas	22	17
CONIN Pudahuel	46	35
CONIN Renca	40	32
Clínica Pedro Montt	35	26
Clínica Edelmira Rosa	130	98
TOTALES	374	284

FUENTE: Anuario Estadístico SSMOC 1993

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO NORTE

El Servicio de Salud Metropolitano Norte comprende el sector Norte de la Provincia de Santiago y la Provincia de Chacabuco. El área total cubierta es de 2.200 Km². La Provincia de Chacabuco es una zona urbano-rural, mientras que la Provincia de Santiago es netamente urbana.

La zona urbana comprende las comunas de Independencia, Recoleta, Conchalí, Huechuraba y Quilicura, correspondiéndole un 16% de la superficie total del Servicio.

La zona urbano-rural comprende las comunas de Colina, Lampa y Til-Til, donde predomina el paisaje natural, con índices variables de ruralidad. Su superficie alcanza a un 84% del total del Servicio.

El Servicio de Salud Metropolitano Norte opera 4 establecimientos hospitalarios en Santiago y uno en Til-Til. En Santiago el Hospital de Adultos del Servicio es el San José. Los demás hospitales son: Roberto del Río (Pediátrico), Instituto Oncológico Dr. Caupolicán Pardo Correa e Instituto Psiquiátrico Dr. José Horwitz Barak.

El Servicio mantiene un convenio con el Hospital Clínico José Joaquín Aguirre para la atención de urgencia de adultos y hospitalización de parte de la población beneficiaria.

En cuanto a atención secundaria, los Hospitales San José y Roberto del Río e Institutos Psiquiátricos y Oncológico poseen consultorio de especialidades adosado o cercano. Adicionalmente, dependen del Hospital San José dos servicios que funcionan en un consultorio físicamente alejado del Hospital: El Servicio Dental y el de Medicina Física y Rehabilitación. Se opera también un Centro de Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS), que es de referencia para todo Santiago.

Para satisfacer las necesidades de salud en el nivel primario, el Servicio cuenta con una red de 14 consultorios, 7 postas y 2 estaciones médico-rurales. Todos los establecimientos de este nivel están bajo administración municipal, salvo en el caso de Til-Til, pues la atención primaria se proporciona en el propio hospital.

La población entregada por el INE para el área del Servicio es de 589.025 habitantes. El nivel socioeconómico de la población, respecto de los demás Servicios de Salud de la región, es medio, con una estimación (MINSAL-BID), de un 79,5% de población beneficiaria del sistema público de salud.

Las vías de acceso al área se encuentran pavimentadas, pero en algunos sectores urbanos relevantes, como es Conchalí, solo el 60% de las calles posee pavimento.

Más del 85% de las viviendas del Servicio poseen alumbrado, agua potable domiciliaria y alcantarillado, salvo en la Provincia de Chacabuco, donde solamente el 25% de ellas tiene alcantarillado.

En el área cubierta por el Servicio, hay al menos 22 establecimientos que otorgan prestaciones de salud de nivel primario y que son operados por Organizaciones no Gubernamentales (ONG). Entre estas instituciones cabe citar a: Club de Leones, Fundación Missio, Cruz Roja Chilena y Hogar de Cristo, entre otras.

Además de su población de referencia, el servicio debe acoger las derivaciones de las regiones Tercera y Cuarta.

En el caso particular de la especialidad de Radioterapia, el Instituto Oncológico Caupolicán Pardo recibe pacientes derivados de las regiones Cuarta a Octava. Por su parte, en la especialidad de Psiquiatría, el Instituto Psiquiátrico Dr. Jose Horwitz Barak recibe paciente derivados de las regiones Primera a Quinta.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO NORTE

Establecimientos del Sistema Público de Salud

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Hospital San José	406	378
Hospital Roberto del Río	298	270
Instituto Oncológico C. Pardo C.	78	75
Hospital Dr. Horwitz	1454	1087
Hospital Til - Til	10	10
TOTALES	2246	1820

Establecimientos de Extrasistema

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Hospital José Joaquín Aguirre	898	719
Clínica Dávila	240	181
TOTALES	1138	900

FUENTE: Anuario Estadístico SSMN 1993

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO CENTRAL

El Servicio de Salud Metropolitano Central comprende las comunas de Santiago, Estación Central, Lo Espejo, Cerrillos y Maipú, todas pertenecientes a la Provincia de Santiago. Casi en su totalidad, el área cubierta es urbana. Los límites del servicio fueron establecidos por el Decreto Supremo N° 02/85 del Ministerio de Salud.

El Servicio opera dos establecimientos hospitalarios: El "Hospital Clínico San Borja-Arriarán" y la "Asistencia Pública Dr. Alejandro del Río".

En el nivel secundario, solamente el Hospital San Borja-Arriarán cuenta con un Consultorio de Especialidades, el que no se encuentra adosado al establecimiento, sino a una distancia superior a 1 Km. El Consultorio de Especialidades tiene adosado un consultorio de Nivel Primario.

Para satisfacer las necesidades de salud en el nivel primario, el Servicio cuenta con una red de 7 consultorios, 1 posta rural y 1 estación médico-rural y una Posta de Primeros Auxilios en Maipú.

La población del área cubierta por el servicio entregada por el INE llega a 659.937 habitantes. El nivel socioeconómico de la población, respecto de los demás Servicios de Salud de la región, es medio, con una estimación (MINSAL-BID), de un 75,5% de población beneficiaria del sistema público de salud.

Además del área de influencia directa, este servicio debe recibir pacientes referidos desde las regiones Décima, Undécima y Duodécima.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO SALUD METROPOLITANO CENTRAL

Establecimientos del Sistema Público de Salud

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Asistencia Pública	280	277
San Borja Arriarán	862	716
TOTALES	1211	1030

Establecimientos del Extrasistema

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Hosp. Clínico Univ. Católica	535	432
Hospital Del Profesor	111	89
Mutual de Seguridad	182	146
Clínica Boston	51	41

Inst. de Seguridad del Trabajo	52	43
Hospital Penitenciario	32	28
Clínica Central	45	36
Clínica y Maternidad Juan Pablo II	33	26
Clínica y Maternidad Sn. Pancracio	25	20
Clínica Santiago	30	24
Clínica República	26	21
Clínica y Maternidad Madre e Hijo	41	33
Inst. de Rehabilitación Infantil	10	8
Clínica Psiquiátrica España	14	10
Clínica y Maternidad Lira	12	9
Clínica Traumatológica Sta. Lucia	10	7
Clínica Quirúrgica ASTRA	8	5
Clínica Chiloé	2	2
Clínica Psiquiátrica Ntra. Sra. del Pilar	20	17
TOTALES	1239	997

FUENTE: Anuario Estadístico SSMC 1993

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO ORIENTE

Este Servicio de Salud cubre la zona Oriente de la Región Metropolitana. Los límites del S.S.M.O. están establecidos por el D.S. N° 2 de 3 de enero de 1985 y comprende seis comunas de la Provincia de Santiago: Providencia, Ñuñoa, Macul, La Reina, Peñalolen y Las Condes.

Este servicio cuenta con seis establecimientos de nivel terciario: El Hospital Salvador, de adultos; el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, infantil; los hospitales especializados: Instituto de Neurocirugía e Investigaciones del Cerebro Dr. A. Asenjo, el Instituto de Enfermedades Respiratorias y Cirugía Torácica, el Hospital Geriátrico; todos estos ubicados en la comuna de Providencia y el Hospital Pedro Aguirre Cerda, de Medicina de Rehabilitación Infantil, ubicado en la comuna de Macul.

Todos estos establecimientos tiene adosados a sus servicios la atención secundaria respectiva, sin constituir propiamente Consultorios Adosados de Especialidades. La red de Atención Primaria comprende 13 Consultorios Generales Urbanos.

La población asignada es de 1.014.156 personas, siendo beneficiaria del S.N.S.S. un 56,05%, que corresponde territorialmente a las comunas principales. Cabe hacer notar que su área de influencia (principalmente por los Institutos Especializados y la Unidad de Emergencia) es mayor que ésta. Así, el S.S.M. Oriente atiende la I y II Regiones y en particular el Instituto de

Neurocirugía cubre toda la Región Metropolitana (salvo el S.S. Sur) y los traslados aéreos del Sur del país.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO ORIENTE

Establecimientos del Sistema de Salud Público

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Hospital del Salvador	999	796
Hosp. Luis Calvo Mackenna	354	218
I.N.E.R. Y C.T.	242	225
Instituto Neurocirugía	139	120
Hosp. Pedro Aguirre Cerde	65	62
Centro Geriátrico	140	131
TOTAL	1939	1552

Establecimientos del Extrasistema

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Hospital Militar	551	551
Hospital Fuerza Aerea	225	222
Hospital de Carabineros	193	178
Hospital Dipreca	392	392
Hospital del Trabajador	227	227
Clínica Alemana	219	217
Clínica California	9	9
Clínica Clíndigo	2	2
Clínica Cordillera	54	44
Clínica Costanera	4	4
Clínica del Carmen	153	153
Clínica Europa	4	4
Clínica Fortunato Melej	18	18
Clínica Grecia	28	28

Clínica Gustavo Alfaro	3	3
Clínica Lo Barnechea	1	1
Clínica Imágen	3	3
Clínica Indisa	78	70
Clínica Las Condes	147	147
Clínica Las Lilas	122	122
Clínica Las Nieves	44	44
Clínica Macul	22	22
Clínica Miguel Claro	23	23
Clínica Miguel de Servet	20	20
Clínica Montserrat	11	11
Clínica Normandia	36	32
Clínica Ñuñoa	50	50
Clínica Oftalm. Los Andes	20	20
Clínica Oriente	24	24
Clínica P. de Valdivia	20	19
Clínica Pens. San José	18	18

Clínica Pocuro	10	10
Clínica Providencia	23	23
Clínica Psiq. Cordillera	11	11
Clínica Tabancura	67	67
Clínica Psiq. Rec. Alcohol.	7	7
Clínica Recup. Mi Refugio	17	17
Clínica Renacer	12	12
Clínica Sagrado Corazón	23	23
Clínica San Andrés	15	15
Clínica Santa Catalina	15	15
Clínica Santa María	161	159
Clínica Santa Sofía	24	24
Clínica Sara Moncada	18	18
Clínica Vaticano	4	4
Clínica Vict. Rousseau	34	34
Clínica Vicuña Mackenna	14	14
Clínica Vida Nueva	20	20

Clínica Vitacura	43	43
Conín Credes	70	70
TOTALES	3309	3264

FUENTE: Anuario Estadístico SSMO 1993

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR

El Servicio de Salud Metropolitano Sur está ubicado en el sector centro-sur de la Región Metropolitana y comprende una extensión de 1.176 km² de superficie. Aproximadamente el 90% de la superficie corresponde a sectores rurales con densidades de población relativamente bajas.

Los límites del Servicio de Salud Metropolitano Sur fueron establecidos en el Art. 25 del D.L. 235 de 1980. El Servicio está repartido en 10 comunas de la Provincia de Santiago: La Cisterna, Lo Espejo, El Bosque, San Miguel, Pedro Aguirre Cerda, San Joaquín; San Bernardo, Buin, Paine y Calera de Tango, de la Provincia de Maipo, en diferente proporción de superficie asignada.

El Servicio de Salud Metropolitano Sur cuenta con 6 Hospitales: Barros Luco-Trudeau, Exequiel González Cortés, El Pino, El Peral, Dr. Lucio Córdova y San Luis de Buin; 33 Consultorio Urbanos y Rurales. Todos los consultorios están municipalizados con excepción del Consultorio de Buin, por su ubicación dentro de las instalaciones del Hospital San Luis de Buin.

Con excepción del Hospital de Infecciosos Dr. Lucio Córdova, por su naturaleza de especializado, todos tienen Consultorio Adosado de Especialidades.

Dentro del ámbito jurisdiccional del Servicio se encuentra el Hospital privado Parroquial de San Bernardo, con el cual mediante un convenio regulado por el D.F.L. N° 36 de 1980, atiende a sus beneficiarios de su respectiva zona de atracción. El área jurisdiccional de los hospitales no se define en términos de un espacio adyacente a él e inscrito dentro del Área Jurisdiccional del Servicio. Así, puede ser discontinua en el espacio e incluso exceder el territorio de servicio y alcanzar cobertura nacional.

Es así como de acuerdo a la Resolución N° 2014 del 8 de junio de 1979 del Ministerio de Salud, recibe pacientes de la V y VI Región, cuanto las patologías o tratamientos no pueden ser resueltos en esas regiones. Recibe además, pacientes de Neurocirugía de las regiones ubicadas al Sur de la Región Metropolitana, específicamente en el Hospital Barros Luco-Trudeau, cuando los pacientes son trasladados por vía terrestre. Igualmente, recibe pacientes psiquiátricos, específicamente en el Hospital Sanatorio El Peral, de las regiones VI, VII, VIII, IX, X, XI, y XII.

El Servicio de Salud Metropolitano Sur atiende a 991,601 habitantes, población que es muy heterogénea, provenientes de sectores urbanos densamente poblados, de sectores sub-urbanos con sus características propias de marginalidad y de sectores rurales, de características sociales cambiantes producto de las nuevas formas de explotación agrícola.

La mayoría de los integrantes de su población asignada pertenecen a sectores de bajos ingresos y en el área prácticamente no existen clínicas privadas. Conforme a un estudio reciente MINSAL-BID, del total de población comprendida en el área del Servicio, un 71,67% son beneficiarios del Sistema Público de Salud.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR

Establecimiento del Sistema Público de Salud

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Barros Luco Trudeau	1052	842
Dr. Exequiel González Cortés	265	212
San Luis de Buin	140	112
Enf. Infec. Dr. Lucio Cordova	168	134
El Pino	178	141
Sanatorio Psiquiátrico El Peral	985	798
TOTALES	2788	2239

La mayoría de los integrantes de su población asignada pertenecen a sectores de bajos ingresos y en el área prácticamente no existen clínicas privadas. Conforme a un estudio reciente MINSAL-BID, del total de población comprendida en el área del Servicio, un 71,67% son beneficiarios del Sistema Público de Salud.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR

Establecimiento del Sistema Público de Salud

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Barros Luco Trudeau	1052	842
Dr. Exequiel González Cortés	265	212
San Luis de Buin	140	112
Enf. Infec. Dr. Lucio Cordova	168	134
El Pino	178	141
Sanatorio Psiquiátrico El Peral	985	798
TOTALES	2788	2239

Establecimientos del Extrasistema

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
Clínica Psiquiátrica Santa Marta		
Clínica y Mat. Presbiteriana		

NOTA: No se dispone de información.

FUENTE: Anuario Estadístico SSMS 1993

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR ORIENTE

Este Servicio de Salud se ubica al sur de la Región Metropolitana. Los límites están establecidos en el D.S. Nº 2 del 3 de enero de 1985. Comprende cuatro comunas de la provincia de Santiago (La Florida, San Ramón, La Granja y La Pintana) y 3 comunas de la provincia Cordillera (Puente Alto, Pirque y San José de Maipo).

La población total del Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente, según censo de 1992, es de 1.010.310 habitantes, concentrando la mayor cantidad en las comunas de La Florida con un 32,6% y Puente Alto con un 25,2%. El 68,39% de la población es beneficiaria del servicio público de salud.

La red asistencial de salud del área Sur Oriente comprende 14 consultorios urbanos, 1 consultorio rural y 8 postas rurales para la atención primaria. Se puede establecer que la mayor concentración de infraestructura

se ubica en la comuna de La Florida con 5 consultorios y un total edificado de 6.858 m2, al cual se le sumará en 1994 la construcción del Consultorio Santa Raquel con 800 m2. La segunda comuna que concentra mayor cantidad en m2 edificados es Puente Alto con 6.045 m2 y seguido por La Pintana con 5.926 m2.

A continuación se presentan las tablas con la lista de los establecimientos del Servicio Público y Privado.

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR ORIENTE

Establecimientos del Sistema de Salud Público

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
HOSP. DR. SOTERO DEL RIO	787	699
HOSP. SN. JOSE DE MAIPO	76	40
SANATORIO T.B.C. SAN JOSE DE MAIPO	244	116
TOTAL	1107	855

Establecimientos del Extrasistema

ESTABLECIMIENTO	Nº CAMAS DOTACION	Nº CAMAS EN TRABAJO
1) CLINICAS PSIQUIATRICAS		
- Morales San Martín	240	144
- Raquel Gaete	290	170
- Clínica Sta. Elena	40	22
- Clínica Salud Ltda	46	28
- Clínica Sur Este	30	18
2) CLINICAS OTRAS ESPECIALIDAD		
- San Gabriel	17	10
- CEDERI	50	31
- Centro Rehabilitación CAPREDENA	308	185
TOTALES	1021	608

FUENTE: Anuario Estadístico SSMSO 1993

CAPITULO III

DIAGNOSTICO SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

HOSPITALARIOS

1.- Manejo y Disposición de los Residuos en las Fuentes Generadoras

A continuación se realiza un análisis general de la situación actual de manejo intrahospitalario, por tipo de residuo, efectuado en los establecimientos de salud considerados en el presente estudio, haciendo mención a la situación de los Servicios Clínicos y de Apoyo según corresponda. El diagnóstico de manejo se basa en los informes emitidos en las visitas que se efectuaron a los diferentes establecimientos de salud del Area Metropolitana. Dichos informes con todos sus detalles se adicionan en el anexo de este documento. Cabe señalar que los establecimientos encuestados fueron seleccionados de forma tal que dicha muestra es representativa del universo de los establecimientos de salud. Asociados a esta labor, por tal razón, se encuestaron Hospitales Públicos, Clínicas Privadas, Laboratorios, Instituto de Salud Pública, Instituto Médico Legal, entre otros.

1.1.- Cultivos y Cepas

En los establecimientos encuestados, la generación de tales residuos se produce en su totalidad en los laboratorios clínicos o de investigación, pertenecientes a los establecimientos hospitalarios y en los laboratorios clínicos propiamente tal. De acuerdo a la información obtenida es posible señalar que el tipo de tratamiento, en algunos casos consiste en efectuar un procedimiento de esterilización de los materiales en autoclave con vapor a presión, para luego efectuar el lavado de los instrumentos y material de vidrio con detergente y agua, con el consiguiente arrastre de residuos ya esterilizados, en estado líquido y semisólido a la red de alcantarillado, convirtiéndose así los residuos sólidos en residuos líquidos.

Sin embargo, en la inspección de terreno fue posible observar en los terminales de acopio, la incorporación de frascos con cultivos de diversa índole. De acuerdo a los antecedentes, esta modalidad de disposición ocurriría cuando se trata de abundante cantidad de muestras.

La esterilización se produce a modo de recomendación, no existiendo una norma definitiva. Por lo tanto, si se realiza dicho procedimiento éste está dirigido a asegurar al operador.

Finalmente, existen cuatro posibilidades de disposición de tales residuos, la primera consiste en eliminarlos tal cual se encuentran, contenidos en bolsas plásticas y con el resto de los residuos. En segundo término, lo que efectúa la mayoría es eliminarlos a través del desagüe de alcantarillado.

Un tercer procedimiento está en la inactivación de la muestra contenida en el frasco, vía adición de una solución de formalina-alcohol, tal como lo señala el personal encuestado. En último término, estos residuos son incinerados, ya sea internamente o fuera del recinto de salud.

El personal encargado de su manipulación cuenta con implementos de seguridad tales como guantes, mascarilla, delantal y en ocasiones pechera plástica, utilizadas durante el proceso de esterilización y posterior lavado.

1.2.- Residuos Patológicos

Este tipo de residuo, en ocasiones es almacenado en depósitos refrigerados para su posterior eliminación vía incineración interna o externa o para venta (placentas). Pero fundamentalmente, son enviados a la fosa digestora del Cementerio General para su disposición final, en el caso de los establecimientos de salud públicos.

En este aspecto, los establecimientos públicos optan por la disposición en fosa digestora por tratarse de un servicio gratuito, aunque algunos efectúan incineración en otros establecimientos de salud, que poseen la infraestructura para tales efectos o en sus propias instalaciones.

Previo a la disposición final, estos residuos son dispuestos en el terminal del establecimiento, en bolsas plásticas, dentro de recipientes metálicos; en otras son almacenados para su posterior venta, como es el caso particular de las placentas en buen estado.

Por otro lado, los establecimientos privados compran el servicio de incineración al Cementerio General, pues no pueden contar con el servicio de la Fosa digestora. Algunos establecimientos compran servicio de incineración a Hospitales, que cuentan con incinerador.

Algunos residuos patológicos son depositados en frascos con formalina para su conservación, durante el almacenamiento prolongado, como es el caso particular del Servicio Médico Legal, que se ve obligado a almacenar restos de vísceras con motivo de peritajes criminalísticos. Igualmente, esta modalidad de almacenamiento ocurre en algunos centros asistenciales con motivo de análisis en anatomía patológica, donde los restos son almacenados en depósitos metálicos o plásticos con tapa, para su posterior disposición final.

En particular, en el Instituto de Neurocirugía los residuos correspondientes a restos de tumores son diluídos en agua para ser evacuados por el alcantarillado.

En las actividades de terreno fue posible constatar la presencia de restos de vísceras y tejidos entre los residuos dispuestos para retiro municipal, en el Hospital Barros Luco-Trudeau y Hospital Felix Bulnes, respectivamente. Lo mismo ocurre en el Hospital El Salvador.

1.3.- Sangre y Derivados

Estos restos están compuestos por bolsas de sangre con plazo de utilización vencido, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos. Se incluyen las muestras de sangre contaminadas con VIH, hepatitis, chagas, etc.

El tratamiento efectuado a este tipo de residuos, cuando se trata de pequeñas cantidades, consiste en un procesamiento en autoclave y posterior eliminación vía alcantarillado. De otro modo, dichos residuos son enviados a incineración o a la fosa digestora del Cementerio General. Un tratamiento alternativo es someterlo a la acción de una solución de formaldehído con alcohol, para luego ser descargado al alcantarillado como residuos líquidos.

1.4.- Residuos de Animales

Este tipo de residuos comprende aquellos animales o restos de animales que han sido inoculados en laboratorios o expuestos a gérmenes patógenos, así como también a los de sus camas durante la permanencia en los laboratorios. Se incluyen los animales muertos que han sido utilizados en análisis o pruebas, sin ser inoculados.

En algunos establecimientos de salud, que generan este tipo de residuo, son almacenados en bolsas plásticas en refrigeradores para su posterior incineración, como es el caso del Hospital Clínico de la Universidad Católica.

Cabe señalar, que en algunos establecimientos de experimentación, como en el Instituto de Salud Pública, los animales sanos utilizados son consumidos por el personal de más bajos recursos y el infectado es incinerado en el establecimiento.

1.5.- Desechos de Aislamiento

Estos residuos están compuestos por todos aquellos que provienen de cuartos de pacientes en aislamiento o que han entrado en contacto con éstos. Se incluyen aquí la sangre y secreciones de pacientes que presentan transmisión positiva por estas vías.

En algunas ocasiones estos residuos son almacenados en bolsas plásticas y en ocasiones se visualiza el uso de bolsas transparentes en vez de las de color negro. En algunos establecimientos fue observado el uso de bolsas amarillas o rojas, pero esto último es de escasa ocurrencia.

El Hospital Clínico de la Universidad Católica de Chile, particularmente cuenta con bolsas especiales para el almacenamiento de residuos contaminados, tratándose de bolsas de plástico resistente, transparentes e impresas con letras rojas con el término CONTAMINADO. Mención especial merece el caso del Hospital Roberto del Río, en el cual, en ocasiones se utilizan bolsas rojas para este tipo de residuos, aunque no es una situación recurrente.

En ocasiones estos residuos son incinerados, ya sea dentro del hospital o llevados al Cementerio General para ser dispuestos en la fosa digestora.

Sin embargo, pese a que en ocasiones estos residuos se distinguen del resto en el lugar de origen, al momento de disponerlos son mezclados con la basura común.

El manejo de los residuos contaminados no cumplen con la Norma (1), pues deben ser almacenados en bolsa plástica, de preferencia bolsa doble para evitar roturas y salida de los residuos. Además, de acuerdo a la normativa (2), la bolsa de material contaminado debe ser rotulada y al momento de salir del área de aislamiento debe ser metida a una bolsa mayor, evitando así que el personal externo este en contacto directo con esa bolsa. En ocasiones es posible observar que se rotulan los recipientes y no las bolsas, creyéndose de esta manera cumplir con las disposiciones reglamentarias.

(1) Norma de Areas Críticas MINSAL 1990.

(2) Normas de Aislamiento y Manual de Procedimientos MINSAL 1989.

1.6.- Cortopunzantes

Los residuos cortopunzantes, en ocasiones son dispuestos en recipientes plásticos con solución de hipoclorito de sodio para su desinfección y posteriormente son almacenados en cajas de cartón o recipientes plásticos rígidos. A veces son dispuestos directamente en recipientes plásticos tales como envases de hipoclorito o suero, inutilizados, pudiendo contener la solución de hipoclorito o no.

Las cajas utilizadas en algunos establecimientos de mayor capacidad económica, corresponden a las del tipo Safebox, cajas de cartón especiales para el depósito de material cortopunzante. De igual manera, en ciertos establecimientos se utiliza otro tipo de cajas de cartón rígido proveniente de la compra de otros insumos, y que por su calidad física pueden ser reutilizadas para los fines descritos sin que esto signifique un costo económico adicional.

En situaciones particulares los cortopunzantes son esterilizados en autoclave, dentro del establecimiento o bien son sometidos a incineración, previo a su disposición final.

Cabe mencionar que el eliminar los cortopunzantes en recipientes resistentes a las punciones cumple con la norma vigente (3), sin embargo durante la actividad de terreno, prácticamente en todos los establecimientos se encontró elementos cortopunzantes en la basura común, sin ningún tipo de contenedor de seguridad. Además, la normativa indica que las agujas no deben ser eliminadas en su cápsula de origen, pues la mayoría de las

lesiones ocurren en esta maniobra. Lo anteriormente señalado no se cumple a cabalidad pues en terreno fue frecuente observar que las agujas se encontraban recapsuladas al interior de las cajas o envases de seguridad en que se disponen o bien, se encontraban diseminadas en la bolsa con el resto de los residuos. Estos aspectos podrían indicar por una parte, descuido involuntario del personal o bien, al servicio no le preocupa resolver el problema de cortopunzantes contaminados.

(3) Normas de Procedimientos Invasivos para la Prevención y Control de las Infecciones Intrahospitalarias MINSAL.

1.7.- Médico - Quirúrgico

En la generalidad de los casos estos residuos son almacenados en bolsas plásticas dentro de recipientes plásticos dispuestos en los diferentes servicios. No existe un mayor tratamiento de los mismos, efectuándose su retiro en las mismas bolsas en que son dispuestos el resto de los residuos, ya sea comunes, incombustibles, e incluso con aquellos residuos que pueden resultar ser inocuos o contaminados.

En el Servicio de Urgencia de algunos hospitales los residuos provenientes de curación, en ocasiones malolientes, son dispuestos en recipientes localizados en el patio del recinto, con el consiguiente riesgo de ser manipulados por personas que deambulan por el lugar. Esta situación descrita fue observada, en momentos que un paciente se encontraba con su cabeza dentro del recipiente de 200 lt. de capacidad diseminando la basura a su alrededor. Especial mención debe hacerse respecto a pacientes de sala común que tienen la categoría de pacientes infecciosos, pero no ingresan a salas de aislamiento por el simple hecho de que estos son insuficientes para toda la demanda del establecimiento. Lo anterior, es muy frecuente en los servicios de urgencia que disponen de camas de observación debiendo ser de aislamientos.

1.8.- Residuos de Alimentos

Estos residuos son dispuestos generalmente en bolsas plásticas, utilizándose en algunos establecimientos, tarros metálicos de 200 lt. de capacidad aprox.

En algunos establecimientos, como el Hospital Barros Luco-Trudeau, los residuos de alimentos son separados en dos categorías, aquellos provenientes de la preparación de los alimentos y aquellos restos provenientes de alimentación (hospitalización, casinos), en general. Sin embargo, cuando se logra efectuar alguna separación, ésta carece de importancia cuando los residuos son reunidos en el terminal.

En el Hospital Sótero del Río, los residuos de alimentos son mezclados en tarros de 200 lt. a granel, sin ser dispuestos en bolsas.

Mención especial merece el hecho que en ocasiones los residuos son vendidos para la alimentación animal.

1.9.- Incombustibles

En la generalidad de los casos no existe separación de estos residuos y su disposición se realiza en bolsas plásticas y recipientes plásticos. Además, en algunas ocasiones los residuos correspondientes a plásticos y vidrios son destinados a la venta por parte del personal auxiliar de servicio encargado de su recolección.

Especial mención merece el caso de la Clínica Alemana que dona sus residuos de vidrio (botella de agua mineral) y plástico a la institución Hogar de Cristo.

Cabe mencionar el hecho que en algunos establecimientos de salud son incinerados elementos incombustibles tales como vidrios y metales, representando esto un procedimiento innecesario en virtud de la naturaleza de estos materiales, no reducibles por combustión. Este procedimiento, además, genera daño a la cámara refractaria del incinerador ya que suelen explotar en su interior a elevadas temperaturas.

1.10.- Basura Común

Dentro de esta categoría se han considerado los residuos inertes, tales como papeles, cartones, polvo barrido, cenizas.

En los establecimientos de salud se aprecia un gran volumen de generación de tales residuos, siendo en su mayoría depositados en bolsas plásticas y recipientes plásticos, no existiendo separación de ellos con respecto al resto de residuos y en ocasiones son sometidos a venta, como es el caso de los cartones.

En las actividades de terreno fue posible observar la mezcla de estos residuos con el resto de basura, sea esta inocua o contaminada, lo cual hace que la cantidad de residuos sospechosos de contaminación aumente innecesariamente. Es común ver que una bolsa que se supone contiene

basura común, también lleva en su interior, restos de basura Médico - Quirúrgica y algunos cortopunzantes.

1.11.- Residuos Químicos

Se considera la generalidad de compuestos químicos de uso normal que sean dispuestos en receptáculos para su eliminación, ya sea químicos o farmacéuticos. Se destaca el mercurio y otras amalgamas.

Además, están compuestos por residuos tóxicos, corrosivos, inflamables, explosivos, genotóxicos o mutagénicos. Algunos de ellos son los residuos quimioterápicos, germicidas, solventes, ácidos crónico, soluciones de revelación radiográfica, etc.

Estos residuos son dispuestos en bolsas plásticas y recipientes plásticos, en otras ocasiones se disponen en cajas de cartón, conteniendo estas el envase (vidrio, plástico) con el líquido desechado en su interior. Cabe señalar que los reactivos químicos son generalmente utilizados en su totalidad y los eventuales residuos son eliminados por el sistema de alcantarillado, en la mayoría de los casos no existe tratamiento de dichos residuos químicos antes de eliminarlos al alcantarillado, debiendo al menos considerarse la implementación de cámara de neutralización del pH de tales reactivos.

Los envases, en ocasiones son vendidos o reutilizados pues en su mayoría corresponden a envases de vidrio.

1.12.- Residuos Radioactivos

Están compuestos por materiales radioactivos o contaminados con radionuclidos con baja actividad, provenientes de laboratorios de investigación química o biológica, laboratorios de análisis clínico y Servicios de Medicina Nuclear. Estos materiales son normalmente sólidos o líquidos. Los residuos radioactivos con actividad superior son acondicionados en depósitos de decaimiento hasta que su actividad se encuentre en el límite permitido para su eliminación. Estos últimos corresponden en general, a los residuos utilizados en radiodiagnóstico (radioterapia).

Usualmente existen dos modalidades de manejo de tales residuos, una de ellas consiste en disponerlos en habitaciones aisladas (Hospital Barros Luco-Trudeau) para que se cumpla el tiempo necesario para el decaimiento radioactivo (8 hrs.) y su posterior eliminación con el resto de residuos generados y en algunas ocasiones los contenedores de plomo son enviados a la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

2.- Transporte Intrahospitalario de los residuos

La recolección o remoción de los Residuos Sólidos Hospitalarios, desde su lugar de origen hasta el terminal de acopio o almacenamiento debe necesariamente ser realizada por el personal idóneo y entrenado, dedicado en forma exclusiva a estas tareas. En este estudio fue posible constatar que en la mayoría de los casos la recolección es efectuada por personal auxiliar de servicio y eventualmente esta función es desempeñada por personal de alguna empresa de aseo externa.

Los horarios de retiro de los residuos desde el lugar de origen cumplen un plan de recolección establecido internamente, pudiendo encontrar diferentes opciones para cada establecimiento, de preferencia el retiro es efectuado en las mañanas y en las tardes al finalizar la jornada diurna.

La necesidad de definir un circuito de retiro es crucial ante la posibilidad de que el encargado transite con residuos riesgosos por zonas críticas tales como Pabellón, Areas de hospitalización, Servicio de Urgencia, Unidad de Cuidados Intensivos, Neonatología etc. En este sentido, la información recabada da cuenta, en la mayoría de los casos de tránsito por los pasillos de tales zonas, sin la entrada directa a los recintos.

Dentro de este mismo análisis cabe mencionar el posible tránsito por zonas de público, en donde en ocasiones fue informada la ocurrencia de caída de basura desde los carros de transporte con rotura de bolsas y la posterior despreocupación de los encargados en recoger la totalidad de los residuos.

Generalmente el retiro de residuos, desde los servicios clínicos de establecimientos asistenciales, es efectuado desde el lugar de almacenamiento transitorio dispuesto, el cual está comúnmente localizado en los baños.

El transporte horizontal de los residuos puede ser efectuado bajo dos modalidades, una vía manual y la otra en carros metálicos, los cuales pueden ser de rejillas o cerrados. En hospitales y clínicas, actualmente prima el uso de carros, los cuales pueden ser de las dos modalidades mencionadas, aún cuando es factible encontrar transporte manual, pero en menor cantidad. En el caso particular de laboratorios y consultorios, el retiro es fundamentalmente manual, no encontrándose retiro mediante carros.

El transporte vertical de residuos comúnmente es efectuado por medio de ascensor, ya sea de servicio público y por medio de las escaleras de servicio. Además, se presenta el uso de montacargas, en algunos establecimientos tales como el hospital Félix Bulnes, Instituto de Salud Pública, Servicio Médico Legal y Clínica Las Condes. El uso de mangas es escaso, siendo este tipo de ducto de gravedad poco recomendable dada la posibilidad de rompimiento de las bolsas que contienen a los residuos, con el

consiguiente esparcimiento de estos. Esta última modalidad fue vista en el Hospital Roberto del Río, en donde además se utiliza el ascensor público y en la Clínica Santa María.

La práctica de traslado de los residuos por parte del personal encargado debe necesariamente contar con medidas de seguridad personal para con ellos mismos, es así que es posible indicar que los auxiliares de servicio o personal de empresa externa dispone, en la mayoría de los casos con un mínimo de implementos de seguridad, destacándose el uso de los guantes, que pueden ser de látex o goma, delantal, y eventualmente zapatos de seguridad y traje de mezclilla o slack. Cabe hacer notar que la información entregada incluye el comentario acerca de la falta de interés del personal en la utilización de tales implementos pues por costumbre o desconocimiento rechaza tales medidas.

3.- Características de los Terminales de Residuos y el Manejo de éstos

Los procedimientos de recolección, almacenamiento y tratamiento de Residuos Sólidos Hospitalarios deben contar con la infraestructura adecuada, desde el punto de vista físico y sanitario. Es fundamental que tal infraestructura asegure el flujo diferenciado de los residuos (infecciosos-inocuos) y una permanencia en almacenaje previo a la disposición final, que asegure las mínimas condiciones de seguridad e higiene.

En este aspecto se definió como categoría de Terminal al recinto general de disposición de Residuos perteneciente a un establecimiento de salud. Bajo esta perspectiva, se encuestó la existencia de un recinto habilitado o no, en donde se concentrará la disposición de los residuos en cada establecimiento.

La seguridad del recinto terminal tiene relación en primera instancia con la posibilidad de aseo de éste, por lo cual el piso debe ser lavable; en segunda instancia con el aseo de los implementos usados como carros de transporte, debiéndose contar con una zona de lavado de carros y tachos, y un tercer aspecto importante es el aislamiento que debe asegurar el que no ingresen agentes propagadores de infecciones, tales como perros, palomas, roedores, etc.

En los diferentes establecimientos se cuenta al menos con un terreno destinado a acopio de los residuos, relativamente alejado del resto de la edificación. Estos terminales pueden ser actualmente, terrenos de acopio propiamente tal o edificaciones de diversos materiales.

Para aquellos Terminales que son considerados como edificación, prima la estructura de albañilería, con cubierta de zinc, así como también pavimento de radier en la mayoría de los casos y la colocación de baldosas en otras.

Generalmente, en los establecimientos privados, las terminaciones de los muros es mediante estuco a grano perdido o azulejos. En los establecimientos públicos priman el estuco simple o ladrillo a la vista.

En relación a las puertas y ventanas de tales edificaciones es común encontrar la utilización de perfiles metálicos y la presencia eventual de mallas mosquiteras. También se observó que en algunos establecimientos públicos que el terminal carece de estos elementos.

En cuanto a la posibilidad de lavado del recinto, actualmente, los terminales existentes pueden cumplir con este requisito, facilitado esto por el tipo de pavimento, el cual consta de radier o baldosa. Sin embargo, el grado de deterioro que presentan algunos radieres, hace que los líquidos que escurren de las bolsas y el agua utilizada en el lavado, se aposen descomponiéndose muy rápidamente. Lo anterior, explica el continuo mal olor en algunos recintos terminales, a pesar de que la basura haya sido extraída. En relación a la existencia de una zona de lavado de carros, no existe, pero es factible en ocasiones, pues existe al menos una conexión a la red de agua potable, dentro del recinto o en sus inmediaciones en los casos analizados. La presencia de agentes propagadores de infecciones, es particularmente crítica en aquellos terminales que no cuentan con una edificación cerrada, al no presentar muros, puertas/ventanas y techumbre. Al respecto, en la actividad de terreno fue posible observar la presencia de perros, gatos y sobre todo palomas, en las inmediaciones del recinto o lugar de acopio. En este aspecto, durante la actividad de terreno fue posible constatar la presencia de roedores en el Hospital de Talagante.

En la mayoría de los recintos que tienen algún grado de edificación, las bolsas conteniendo los residuos son dispuestas en el suelo, observándose el escurrimiento del líquido provenientes de estas. Una situación similar se observa en los lugares de acopio al aire libre.

En particular, en el Hospital Salvador es común observar la improvisación de terminales en los pasillos de tránsito, a la salida de los diversos servicios, pues las bolsas de residuos van siendo apiladas en aquellos lugares para que sean retiradas por la empresa de aseo externo contratada.

En el caso particular de laboratorios privados, por encontrarse estos en edificios que fueran construídos con otro fin no existe un lugar de acopio propio, sino que éstos son dispuestos en el lugar de acopio de basuras común al edificio en general. Por lo anterior y en estricto rigor, tales establecimientos no poseen terminal propio.

4.- Transporte y disposición final de los residuos fuera del Hospital

En esta parte del diagnóstico, a través de las visitas realizadas a los diferentes establecimientos de salud, se pudo constatar la variedad de caminos que toman los residuos sólidos hospitalarios, uan vez que traspasan los límites del recinto. Así tenemos:

a) Vertederos Municipales:

La totalidad de los establecimientos encuestados retiran a vertedero gran parte de los desechos, marcada la diferencia, solo el tipo de residuos que se transporta. Es así como los establecimientos que se preocupan en mayor grado de la separación de los residuos en el origen, solo transportan a vertedero restos inocuos, dejando los infecciosos para que tomen otra vía de eliminación. En cambio los establecimientos que presentan una mínima preocupación por la separación de los desechos, tienden a mezclar los residuos inocuos con los infecciosos y peligrosos (cortopunzante), depositándose en consecuencia en los vertederos, residuos de alta peligrosidad si alguien los manipula.

Por lo anteriormente expuesto y de acuerdo a la encuesta aplicada, podemos señalar que los establecimientos del área privada en su mayoría separa los residuos de mayor peligrosidad, dejando al Camión Municipal el retiro de la basura común, Médico-Qurúrgico que no proviene de aislamiento, restos de alimento, y en general los incombustibles tales como cristales, vidrios y otros. La realidad imperante en los establecimientos públicos, en especial aquellos hospitales de alta complejidad y extensión física, suelen mezclar todo tipo de desechos, encontrándose dentro de la basura dispuesto para el retiro Municipal, restos de tejidos, líquidos de drenajes, y flúidos corporales, elementos cortopunzantes sin tratar, entre los de mayor peligrosidad. Dentro de los establecimientos que caen en esta práctica no adecuada se encuentran entre otros, el Hospital Barros Luco - Trudeau, El Salvador, San Juan de Dios y La Posta Central.

El retiro municipal en varios de los establecimientos encuestados se realiza una vez al día, y en otras suele ser cada dos o tres días. Dichos residuos dependiendo de la ubicación de la fuente generada tiene tres destinos posibles

- Vertedero Lo Errázuriz - Comuna de Cerrillos
- Vertedero de Renca - Comuna de Renca
- Vertedero de Lepanto - Comuna de San Bernardo

Los dos primeros vertederos oficialmente dejan de funcionar a finales de 1994, por lo que el nuevo destino de los residuos que allí se depositan deberá verse durante este año.

Las basuras al llegar al vertedero son esparcidas en canchas de acopio y luego recubiertas por el terreno existente. Lo anterior al menos hace prever que el manejo o manipulación indebida de estos residuos hospitalarios, es de muy baja probabilidad, en cambio los líquidos percolados que generan suelen producir contaminación en el sector.

b) Retiro de Residuos a Fosa Digestora:

Los Hospitales Públicos del Area Metropolitana, que no tratan en su establecimiento los residuos patológicos e infecciosos, despachan al Cementerio General dichos restos, los cuales son dispuestos en la fosa digestora en forma gratuita. Se excluyen de este proceso los hospitales Dr. Sótero del Río, Roberto del Río y San Juan de Dios y otros, los cuales cuentan con incinerador para tratar estos residuos altamente infecciosos.

El proceso de retiro de estos desechos desde los hospitales suele hacerse una vez por semana, para lo cual estos establecimientos mantienen en refrigeradores los restos para su acumulación. El retiro se hace en vehículos propios de cada establecimiento y controlados a través de una guía de despacho que el propio cementerio distribuye a los hospitales.

Las condiciones mínimas de transporte y disposición de los residuos se orienta en el sentido de que estas deben venir rotuladas como infecciosos, selladas, y dentro de envases contenedores a prueba de impactos mecánicos. Los vehículos de transporte deben ser cerrados y que permitan su posterior lavado y desinfección.

La fosa digestora es una estructura en base a muros laterales de hormigón armado de aproximadamente 80 metros de alto, lo cual permite confinar en un área específica, la recepción de los desechos biológicos. Cabe señalar que la altura superior del muro coincide con la cota de nivel de suelo del cementerio, por lo que solo se trata de tirar los desechos a través de una tapa superior. Los funcionarios del recinto echan aproximadamente una vez a la semana un saco de cal viva, para permitir la descomposición acelerada de los restos, y a la vez por el hecho de que este producto genera un alto calor de hidratación, permite secar los residuos con una mayor rapidez.

c) Retiro de Residuos a Crematorio

Los establecimientos de salud del extrasistema, o privados, que no disponen de infraestructura para tratar los desechos patológicos e infecciosos, recurren al crematorio del Cementerio General. Dentro del extrasistema sólo algunos cuentan con incinerador para tratar sus residuos en cuanto al resto, en su gran mayoría optan por el Cementerio General. El crematorio consiste básicamente en un horno de doble cámara, en donde la primaria de 3 mts³ de capacidad se incineran los restos, y en cámara secundaria se recombustionan los gases generados en la cámara primaria. El calor de incineración es a lo menos de 1.200°C., por lo que los desechos son reducidos a polvo de ceniza. En lo que respecta al transporte de estos desechos desde su fuente generadora hasta su disposición en el crematorio, las exigencias dadas por el Servicio de Salud del Ambiente son los mismos que los utilizados por el Sector Público, es decir, vehículos cerrados y lavables, bolsas rotuladas como infeccioso y contenedores de plásticos con tapas a prueba de impactos mecánicos. También se hace exigible el uso de una guía de despacho que permite el control, la cual es proporcionado por el cementerio.

Un hecho que vale la pena destacar es que en estos últimos años, la demanda de cremación de difuntos ha aumentado considerablemente, lo cual acarrea un problema a los establecimientos privados de salud, los cuales han tenido que esperar largamente para que los restos que transporten pasen al crematorio. Además de lo anterior se suma el elevado costo que este servicio tiene, el cual cobra por minuto de incineración.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, los establecimientos privados se han visto obligados a buscar nuevas alternativas para el tratamiento de sus desechos patológicos e infecciosos. Entre las alternativas se da la incineración de estos restos en el incinerador del Hospital Dr. Sótero del Río, el cual a suscrito convenio con la Universidad Católica, la Mutual de Seguridad, la Clínica Grecia, y otras más que están en vías de firmarse.

d) Venta de residuos:

La venta de residuos hospitalarios sólo se establece en los grupos de los incombustibles, cartones, restos de preparación de alimentos y placentas.

La venta de placentas es una práctica en uso durante varios años en nuestro país, es así como la firma "Pentagro", se dedica a comprar estos residuos en la Región Metropolitana vendiendo su producto a laboratorios que los transforman en productos de cosmetología. Las condiciones básicas para la venta de placentas son:

- Que no esten contaminados con Meconio.
- Que la paciente no tenga declarada una infección ovular.
- Que la paciente no haya tenido rompimiento prematuro de placenta
- Cualquier infección de la paciente inhabilita su venta.

El proceso de retiro de las placentas los realiza la empresa que las compra, que provee a la maternidad de freezer, y de los elementos contenedores. El elemento contenedor consiste en una caja de cartón en la cual caben 5 bolsas, conteniendo una placenta cada una. En cuanto a la frecuencia de retiro esta es una vez por semana y se materializa a través de un vehículo cerrado que permite su desinfección.

A modo de ejemplo el Hospital Dr. Sótero del Río realiza 14.000 partos al año, vendiéndose una cantidad de 8.800 placentas en dicho período, es decir, el 62,9% de las placentas que se disponen en un año son vendibles y el 37,1% son placentas patógenas que se incineran.

En lo que respecta a venta de residuos incombustibles están los frascos de vidrio y plástico. Un caso especial es la Clínica Alemana que ofrece estos desechos al Hogar de Cristo. Por lo general no se observa una preocupación por separar y vender estos productos, hecho que solo lo realiza el auxiliar que opera en los terminales, el que en definitiva separa y vende por su cuenta estos residuos.

Por último, los residuos producto de la preparación de alimentos, tales como cáscaras de verduras, frutas, suelen ser susceptibles de vender, pero se observó en las encuestas que esta práctica no es habitual, por lo que los desechos se mezclan con el resto de los residuos terminando en los vertederos.

5.- Conclusiones del Diagnóstico:

Las conclusiones que se derivan del diagnóstico presentado se puede resumir en los siguientes puntos:

- a) Existe en los establecimientos, tanto públicos como privado, conciencia respecto a la importancia de separar los residuos cortopunzantes y patológicos del resto.
- b) La separación antes dicha se da en condiciones precarias de seguridad tanto para el manipulador como para la disposición de estos desechos en el terminal.
- c) No todo el personal involucrado conoce los sistemas de manejo de residuos en su establecimiento, ni menos conocer su destino final.
- d) Los recursos humanos y de insumos (bolsas y tachos) son francamente deficitarios en los establecimientos públicos y clínicas con baja cantidad de camas.
- e) Los recursos humanos y de insumo en clínicas privadas como Las Condes, Alemana, U. Católica entre otras, son adecuados en cantidad y calidad.

f) Los terminales de basura en establecimientos públicos en su mayoría dejan mucho que desear, debido fundamentalmente al hecho de que no son recintos cerrados, lavables y no permiten mantener separada la basura infecciosa de aquella que no lo es.

g) Los establecimientos privados cuentan en su mayoría con recintos adecuados para ser usados como terminales, tal vez por el hecho de que el Servicio de Salud del Ambiente los obliga mediante visitas inspectivas que se materializan cada 3 meses aproximadamente.

h) Algunas de las instituciones que hoy tratan adecuadamente sus desechos patológicos son el Hospital Sótero del Río, Dipreca, Roberto del Río, y Clínica Las Condes, disponiéndose en cada uno de ellos incineradores de doble cámara y con autorización de operación emitido por el Servicio de Salud del Ambiente, mediante el Departamento denominado PROCEFF (Programa de Control de Emisiones de Fuentes Fijas). El Hospital San Juan de Dios y el Instituto de Salud Pública, si bien es cierto cuentan con incineradores, no están en buen estado.

i) Los Hospitales Públicos que no disponen de incinerador mandan a la fosa del Cementerio General (gratuito) sus restos patológicos. Las clínicas privadas no tiene acceso al beneficio anterior por lo que deben pagar al mismo cementerio por cada minuto de incineración en el crematorio. Cabe señalar que últimamente el Cementerio tiene una fuerte demanda de cremación de cuerpos, por lo que las Clínicas Privadas se han visto en la

necesidad de pagar este servicio en los hospitales mencionados en el punto anterior.

j) Por último las precarias condiciones de separación de basuras en el origen, hace que los residuos que van al vertedero municipal, contenga restos patógenos y peligrosos (cortopunzantes infectados entre otros).

CAPITULO IV

ANALISIS CUANTITATIVO DE LA EMISION DE RESIDUOS

El procedimiento de muestreo en los Terminales Generales de Residuos Hospitalarios, se realizó en un grupo de establecimientos de salud, cuyo nivel de complejidad en términos del tipo de servicios ofrecidos, número de camas y ubicación geográfica, proporcionan una muestra representativa y proporcional a la emisión de residuos generados en la Región Metropolitana.

La muestra seleccionada incluyó hospitales públicos, consultorios de atención primaria, clínicas privadas, y laboratorio dental, considerándose además al Instituto Médico Legal por sus características especiales de generación de desechos biológicos y finalmente al Instituto de Salud Pública por ser un establecimiento que genera residuos propios de análisis de laboratorio.

1.- Selección de Establecimientos

A partir del universo existente de establecimientos en la Región Metropolitana y considerando los antecedentes generados por éstos mismos en la aplicación de la encuesta, se determinó el siguiente listado de establecimientos a muestrear:

a) Hospitales Públicos

Servicio de Salud Metropolitano Sur ✓

* Barros Luco Trudeau Tipo: 1

* El Pino Tipo: 3

Servicio de Salud Metropolitano Norte ✓

* Roberto del Río Tipo: 2

Servicio de Salud Metropolitano Central ✓

* Asistencia Pública Tipo: 2

Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente ✓

* Sótero del Río Tipo: 1

Servicio de Salud Metropolitano Oriente ✓

* Instituto de Neurocirugía Tipo: 2

* Pedro Aguirre Cerda Tipo: 3

Servicio de Salud Metropolitano Occidente ✓

- * Instituto Traumatológico Tipo: 2
- * San Juan de Dios Tipo: 1
- * Félix Bulnes Tipo: 2

b) Consultorios de Atención Primaria

- * Consultorio de Maipú
- * Consultorio Confraternidad

c) Establecimientos Privados

- * Mutual de Seguridad
- * Universidad Católica

d) Laboratorios

- * Dental Avendaño

e) Servicio Médico Legal

f) Instituto de Salud Pública

2.- Muestreo y Resultados Preliminares

El muestreo tiene por objetivo principal cuantificar los residuos generados en el establecimiento hospitalario, vale decir identificar y clasificar en terreno los tipos de residuos consultados en la encuesta y diferenciar aquellos calificados de infecciosos, tales como los cortopunzantes y contaminados. Cada muestreo considera los residuos generados en el período de 1 día.

Los residuos contaminados y cortopunzantes tienen especial interés en ser cuantificados por sus características riesgosas, tanto en el manejo como en su disposición final de los mismos. Por lo tanto, para su registro se abrieron varios ítemes especiales de identificación y cuantificación en la ficha respectiva. Considerando lo anterior y atendiendo a la clasificación señalada para los desechos, se generó una ficha de muestreo, en donde se identifica para cada uno de ellos el número de bolsas, peso y volumen encontrado en el terminal respectivo.

La realización del muestreo contempló tres visitas a los establecimientos hospitalarios, y una al Consultorio de Atención Primaria y Laboratorio Clínico, muestreado así como también en el caso del Servicio Médico Legal. Para el Instituto de Salud Pública se estimó conveniente efectuar dos visitas dadas sus características especiales.

Operativamente, el muestreo se realizó en los propios terminales del hospital y el procedimiento aplicado fue el siguiente:

- Se abrieron las bolsas con residuos y se vació totalmente su contenido.
- Se clasificaron los tipos de residuos de acuerdo a la ficha de muestreo y se introducen en recipiente de volumen conocido.
- Se pesan los residuos, registrando además el volumen asociado.

En la práctica, dependiendo del gran número de residuos presentes en el terminal del hospital, se procedió en algunos casos, a tomar una "muestra" representativa del total de residuos presentes, seleccionándose al azar un porcentaje conocido, a fin de poder determinar en definitiva el total existente en el terminal. Se puede indicar que en general, la composición de los residuos presentes en el terminal para ambas modalidades de muestreo son similares, lo que indica que el posible error de aproximación no es significativo para el resultado.

3.- Análisis del Resultado de los Muestreos:

Una vez conocida la composición y cantidad de residuos sólidos generados en un día, en los establecimientos muestreados, se procedió a la determinación del factor cantidad/día-cama estableciéndose dicha cantidad tanto en peso (Kg.) como en volumen (M3).

Para la determinación de los factores expresados, fue necesario primeramente conocer las camas en trabajo de los diferentes establecimientos encuestados, para lo cual se consolidó la información de los anuarios estadísticos que los Servicios de Salud editaron para el ejercicio 1993, y el que se adjunta en el Capítulo II. Además se obtuvo la información respecto a los establecimientos del extrasistema (Servicio Privado de Salud).

De los datos proporcionados por los Anuarios, se establecieron los siguientes números de camas en trabajo para los establecimientos muestreados.

<u>a) S. S. M. SUR</u> ✓	<u>Nº DE CAMAS EN TRABAJO</u>
- Hosp. Barros Luco Trudeau	842
- Hospital El Pino	141
<u>b) S.S.M. NORTE</u> ✓	
- Hospital Roberto del Río	270
<u>c) S.S.M. CENTRAL</u> ✓	
- Asistencia Pública	277
- Hosp. Clínico Univ. Católica	432
- Mutual de Seguridad	146

d) S. S. M. ORIENTE ✓

- | | |
|--------------------------------|-----|
| - Instituto de Neurocirugía | 120 |
| - Hospital Pedro Aguirre Cerda | 62 |

e) S. S. M. OCCIDENTE ✓

- | | |
|-----------------------------|-----|
| - Instituto Traumatológico | 106 |
| - Hospital San Juan de Dios | 629 |
| - Hospital Felix Bulnes | 409 |

f) ^{JUR} S. S. M. ORIENTE ✓

- | | |
|-------------------------------|-----|
| - Hospital Dr. Sótero del Río | 699 |
|-------------------------------|-----|

Sabiendo el número de camas en trabajo, y con los datos proporcionados por el muestreo se determinaron los factores Kg./día-cama (Kg/DC) y M3/día-cama (M3/DC). Los resultados obtenidos al dividir las respectivas cantidades por las camas en trabajo se expresan en el Anexo 1 y 2 en consideración al hecho de que se hicieron más de un muestreo por establecimiento se determinó el promedio ponderado para cada uno de ellos. La consolidación de los resultados se expresa en la Tabla N° 1 y Tabla N° 2 respectivamente en el Anexo 1.

En el caso de los Consultorios muestreados, como Maipú y Confraternidad, los resultados y promedios ponderados, se expresaron en Kg/por atención entregada y M3/por atención entregada, ya que corresponden a servicios de atención abiertas o ambulatorias. Por último los valores de peso y volumen de los establecimientos; Instituto de Salud Pública e Instituto Médico Legal, no fueron traducidos a factores de producción por el hecho que estos establecimientos son únicos en la Región Metropolitana.

La Tabla N° 3, que se establece a partir de los factores de producción de residuos, entrega dos grupos de producción diaria de residuos y sus correspondientes factores ponderados. Dichos grupos son aquellos que requieren algún tratamiento (infecciosos) y los residuos inocuos (sin sospecha de infección).

TABLA N° 3

Tipo de Establecimiento	Factor de Producción Promedio					
	Residuos Infecciosos		Residuos Inocuos		Total de Residuos	
	KG/DC	M3/DC	KG/DC	M3/DC	KG/DC	M3/DC
Hosp. Tipo 1	0.8069	0.0089	1.1105	0.0092	1.9174	0.018
Hosp. Tipo 2	0.6502	0.0055	1.385	0.0089	2.0352	0.014
Hosp. Tipo 3 y 4	0.3234	0.0051	1.4565	0.014	1.7799	0.019
Est. Privados:						
Clinicas Privadas	0.5347	0.0057	1.4752	0.0064	1.6443	0.012
Clinicas Traumatológicas	1.2639	0.0151	3.9534	0.0249	4.8438	0.04
Consultorios Primarios y secundarios	0.006	0.000043	0.0453	0.00032	0.0513	0.00037

* Corresponde a cantidad por atención otorgada.

La Tabla N° 3, nos permite deducir las siguientes conclusiones:

$$\frac{100}{X} = \frac{42}{0,44}$$

-- En hospitales tipo 1, es decir, de alta complejidad, el 42% de los residuos son infecciosos y el 57% restante es considerado como un desecho inocuo.

-- En hospitales tipo 2, es decir, de mediana complejidad, el 32% de los residuos es infeccioso y el 68% restante es considerado como inocuo.

-- En hospitales tipo 3 y 4, que corresponden a baja complejidad, el 18% de los residuos son infecciosos y el 82% restante es basura no contaminante.

-- En establecimientos privados que entregan atención cerrada integral, el 32,5% de los residuos es infeccioso y el restante 67,5% es basura común o inocua.

-- En establecimientos privados que entregan atención a pacientes traumatizados o politraumatizados generan un 26% de residuo infeccioso, dándose un 74% de residuos que no es infeccioso ni representa peligro al manipularlo.

-- Los Consultorios Primarios de Salud que entregan solo atención ambulatoria en los tres grupos etareos establecidos (Materno, Infantil y Adulto) generan un 8% de residuos que pueden considerarse como infecciosos, y el resto correspondiente al 92% se puede tratar como basura común, o no infecciosa.

-- A mayor complejidad en la atención cerrada, mayor será la generación de residuos del tipo infeccioso, y viceversa, mientras menor es el grado de complejidad del establecimiento mayor es el porcentaje de residuos considerados no infecciosos.

-- Los establecimientos que se especializan en la atención a enfermos traumatizados generan un índice mucho mayor de desechos con respecto al resto. Sin embargo, esta mayor cantidad se debe a la característica del residuo generado, el cual es de mayor peso (el yeso y los insumos derivados de éste es la causa).

Por lo expresado, toma importancia la necesidad de separar los residuos infecciosos del resto, ya que en la mayoría de los casos, este llega a representar solo el 42% y en la minoría de los casos solo el 8% del porcentaje determinado en peso.

4.- Determinación de la cantidad de residuos generados en la Región Metropolitana y su proyección al año 2.000

Con el fin de determinar el volumen y peso total de residuos hospitalarios que genera la Región Metropolitana, se aplicó la siguiente metodología:

- A partir de la Tabla N° 3, que consolida la información respecto a los factores de producción de cada residuo se determina la cantidad total que genera la Región Metropolitana.

- La agrupación de establecimientos se definió de acuerdo a su similitud en el tipo de residuo que genera:

- Hospitales Públicos Tipo 1

- Hospitales Públicos Tipo 2

- Hospitales Públicos Tipo 3 y 4

- Clínicas Privadas

- Clínicas Traumatológicas (Ej.: Mutual de Seguridad)

- Consultorios de Atención Primaria y Secundaria.

Los Sanatorios Públicos como el Sanatorio Psiquiátrico El Peral y el de Tuberculosos en San José de Maipo fueron agrupados en los Hospitales tipo 3 y 4, puesto que los residuos que generan se asimilan más a los de este grupo.

Los promedios obtenidos de factores de producción diaria, se multiplicaron en cada grupo por el total de camas en trabajo que existen en la Región Metropolitana, obteniéndose totales de producción de residuos por día.

El mismo análisis descrito en el punto anterior se realizó para la proyección al año 2.000. Dicho cálculo se determinó a partir del estudio realizado por el Banco Mundial y entregado al Ministerio de Salud en junio de 1994, denominado "Actualización Proyectos HSRP Oferta y Demanda de

Prestaciones". En dicho estudio se determinan las normalizaciones de los Hospitales tipo 1 y 2 y la construcción de nuevos hospitales, mediante el proyecto denominado con las siglas H.S.R.P. El estudio en cuestión plantea dos aspectos bien definidos como son, la construcción de dos hospitales tipo 2 (San Ramón y Peñalolen) y la normalización de los hospitales Sótero del Río, El Salvador, Barros Luco Trudeau, San José y Hospital El Pino en San Bernardo.

Del mismo estudio del Banco Mundial se determinó la proyección de la población no beneficiaria del sistema público de salud y, a través de dichos datos, se estimó el aumento en el número de camas al año 2.000, requerida en clínicas privadas. Los resultados se lograron, con la siguiente metodología.

* Distribución de la población respecto a los sistemas de salud 1992.
(Fuente: CASEN 1992).

Público	54,33%	=	2.497.804.-
Isapre	27,77%	=	1.276.717.-
Particular	12,84%	=	590.315.-
FF.AA.	2,78%	=	127.810.-
Otro	0,69%	=	31.712.-
No sabe	1,59%	=	73.099.-

TOTAL 100% = 4.597.468.-

* Determinación de intencionalidad en el uso de establecimientos privados.

Público 5,6% se atiende en establ. privados = 139.877.-

Isapre 67,2% se atiende en establ. privados = 857.954.-

Particular 29,6% se atiende en establ. privados = 174.733.-

TOTAL = 1.172.564.-

* Población total estimada al año 2.000 = 6.153.971 (Fuente I.N.E.).

* Determinación de intencionalidad al año 2.000 en el uso de establecimientos privados.

Público 44,1% se atenderá en estbl. privados =2.713.901

Isapre 39,29% se atenderá en estbl.privados =2.417.895

Particular 12,3% se atenderá en estbl. privados = 756.938

→ 3.174.833.-

TOTAL

=5.888.734

* De lo obtenido en el punto anterior, solo tomaremos la intencionalidad de uso de establecimientos privados por parte del grupo conformado por las Isapres y particular. Por lo expuesto el total de población a estimar en el extrasistema es 3.174.833.-

* El aumento en el número de personas que recurren al sistema privado de salud es del 170,76%, dato que resulta de la comparación entre 1.172.564 (1992) y 3.174.833 (2.000).

* Por todo lo expresado se estima que el número de camas en el sector privado se distribuirá de la siguiente forma:

- Clínicas Privadas : 15.211 camas
- Clínicas Traumatológicas : 1.178 camas

NOTA: Para efectos del estudio de mercado probable al año 2.000, se recomienda dar un margen, ya que, la tendencia a crear nuevas camas privadas depende además de otros factores.

- La determinación de generación de residuos en centros de atención primaria, se efectuó a partir del número total de atenciones diarias que se realizaron en 1992, según se expresa en el estudio del Banco Mundial. La atención secundaria se asimiló a lo que es la atención primaria en cuanto al tipo de residuo generado, y los datos de producción, es decir, número de atenciones actuales, también se obtuvieron de este estudio.

- A partir del punto anterior, se proyectó la atención tanto primaria como secundaria, al año 2.000. En dicha proyección se consideraron las construcciones a realizarse próximamente, tales como los C.R.S. y C.D.T. (Centro de Referencia de Salud y Centro de Diagnóstico Terapéutico respectivamente). A continuación y de acuerdo a lo expresado en el estudio

del Banco Mundial, se resume el calculo del número de atenciones de la siguiente forma:

Año 1992

- Oferta Anual de Atención Primaria = 7.049.292
- Oferta Diaria de Atención Primaria = 26.702.-

Año 2.000

- Oferta Anual de Atención Primaria = 7.817.752
- Oferta Diaria de Atención Primaria = 29.613.-

Año 1992

- Oferta Anual de Atención Secundaria = 2.017.719
- Oferta Diaria de Atención Secundaria = 7.643.-

Año 2.000

- Oferta Anual de Atención Secundaria = 3.224.008
- Oferta Diaria de Atención Secundaria = 12.212.-

En Resumen:

- Número de Atenciones año 1992 (Primaria + Secundaria) = 34.345 /día.
- Número de Atenciones año 2.000 (Primaria + Secundaria) = 41.825 /día.

La Tabla N° 11, consolida la información de residuos del tipo infeccioso, que se genera en la Región Metropolitana y su proyección a futuro.

TABLA N°11

Tipos de Establecimientos	GENERACION DE RESIDUOS INFECCIOSOS R. METROPOLITANA			
	ACTUAL		PROYECTADA (AÑO 2000)	
	KG/DIA	M3/DIA	KG/DIA	M3/DIA
Hospitales Tipo 1	4.144	42.59	3.243	33.34
Hospitales Tipo 2	1.517	12.86	1.978	16.20
Hospitales Tipo 3 y 4	547	8.81	571	9.20
Consult. atención prim. y sec	206	1.48	251	1.80
Clinicas Privadas	3.004	32.01	8.134	86.72
Clinicas Traumatológicas	550	6.58	1.490	17.78
Instituto de S. Pública	35	0.18	35	0.18
Instituto Médico Legal	40	0.13	40	0.13
TOTALES	10.097	104.64	15.742	165.35
% DEL TOTAL GENERADO	31.09	37.25	30.32	39.28

4.5.- Análisis y Conclusiones Finales del Muestreo

De las tablas finales que se obtuvieron a partir del muestreo, se pueden desprender una gran variedad de tendencias que siguen los residuos sólidos en Centros Asistenciales de Salud. A continuación resumiremos los aspectos más relevantes de las conclusiones que de allí se pueden obtener:

El total de la Región Metropolitana genera 32.480 Kg. de residuo sólido hospitalario al día y lo anterior representa 280,92 M3 de volumen generado.

La estimación de residuos para el año 2.000, es de 51.923 Kg. lo que representa un volumen de 420.90 m3. Estas cifras implican un aumento del 59,86%, incidiendo más fuertemente, el incremento esperado de la infraestructura del sector privado (clínicas). Por si sola la comparación del aumento del área privada representa un 170% en la generación de residuos sólidos hospitalarios.

El incremento del área privada, se explica en gran medida por el desarrollo sustentado que el país ha tenido, y que se expresa en una notoria baja de la población beneficiaria del sistema público de salud. Lo anterior se refleja en la evolución que han tenido las Isapres, ya que en 1982 éstas captaban el 1,43% del total de la población, en 1993 captaban el 24,42%, esperándose al año 2.000 que esta cifra sea del orden del 39,29%

Los hospitales tipo 1, es decir, de alta complejidad generan el 29,11% del peso total de residuos expresados en el punto a), seguido de las Clínicas Privadas, las que por su gran número, suman una cantidad importante de camas en trabajo. Dichas clínicas producen el 28,44% del peso total de residuos, esperándose una proyección con tendencia al aumento explosivo en la generación de los residuos.

Los hospitales tipo 1, concentran el porcentaje expresado anteriormente en sólo seis centros asistenciales, no así las clínicas privadas las cuales están, representados por 82 establecimientos. Lo anterior representa sin duda una desventaja para la fiscalización de normas de higiene ambiental, que se aplican actualmente en las clínicas privadas.

Al hacer la proyección de generación de residuos para el año 2.000, se puede ver que los hospitales tipo 1 tenderán a bajar su producción debido específicamente a la reducción del número de camas. Lo anterior, contrasta con la tendencia al alza que experimentan los residuos en hospitales tipo 2 y privados. La explicación está en que las actuales políticas de inversión del Ministerio de Salud, tienden a generar más hospitales de mediana complejidad, dejando solo los hospitales de mayor complejidad a la atención de patologías más complejas.

Los hospitales tipo 3 y 4, mantendrán más o menos similar su cuota de producción de desechos, el cual bordea el 9,50% del peso total generado en la Región Metropolitana.

Las clínicas traumatológicas, sin duda representan un caso especial, debido al hecho de que estas solo son 5, sin embargo ellas generan el 6,50% del peso total que hoy se produce en la Región Metropolitana. Cabe mencionar que una Clínica Traumatológica genera 4,8 Kg. de residuo por día-cama, en contraste con el resto de los centros asistenciales, los que bordean el 1,9 y 2,0 Kg. de residuo por día-cama.

En lo que respecta a los residuos infecciosos, o sospechosos de infección, (Tabla N°11) se puede señalar que estos representan el 31,09% del peso total generado en la Región Metropolitana y el 37,25% del volumen también generado. Lo expuesto permite expresar que la clasificación en el origen, de los residuos, permite disminuir considerablemente la cantidad de residuos que requieren un grado y tipo de tratamiento.

Los mayores generadores de residuos infecciosos o sospechosos de infección, son los hospitales tipo 1, con un 41% seguido de las clínicas privadas con un 29,80% del total del peso generado en la Región Metropolitana.

CAPITULO V

5.- Análisis de la Tecnología

La desinfección por microondas ha sido la respuesta para el problema de los hospitales en E.E.U.U, de como tratar las basuras infecciosas, con un **reducido costo** y un **impacto ambiental mínimo**. La tecnología fue desarrollada por ABB Sanitec, y se consideró el modelo HG-A 100. El concepto que desarrolla esta tecnología es absolutamente nuevo en Chile, ya que la alternativa tradicionalmente utilizada es el incinerador y la fosa digestora.

5.1- Características Técnicas:

Dimensiones

Largo:	7.3 m
Ancho:	3.0 m
Alto:	4.2 m
Peso:	8.164 Kg.

Capacidad

Capacidad de procesamiento

Rango: 100 - 150 Kg./Hr

Generadores de Microondas

Cantidad:	4
HF Salida: (c/u)	1.2 k.W
Frecuencia de Salida:	2.450 MHz

HEPA Filtros

Medidas:	30 x 60 x 29
Eficiencia:	99.9995%

Requerimientos Eléctricos

Voltaje de Entrada:	460/480 Va
Amperaje:	150 Amp
Frecuencia:	60 Hz
Consumo:	60 kW/Hr

Generador de Vapor:

Capacidad:	27 Kg/Hr
Temperatura:	150° C

Test Indicador Microbiológico

Bacillus subtilis Niger Spore

5.2.- Principio de Trabajo:

El sistema esta contenido en un container de metal de 7 m x 3 m x 4 m. Este es operado por un trabajador, quien carga un carro standard de basura médica en la unidad. La basura es automáticamente vaciada en un *hopper*, molida e inyectado calor para asegurar la absorción uniforme de calor durante el tratamiento. Las basuras picadas son empujadas por un tornillo sin fin, donde están continuamente expuestas a los microondas. Estos desinfectan las basuras calentándolas a 95° C por 30 minutos. El material tratado es llevado sin peligro a botaderos municipales.

5.3.- Beneficios del sistema de desinfección por microondas

Estos son algunos de los beneficios que presenta la desinfección por microondas:

- Gran reducción de los costos de capital y operación.
- No hay emisión de gases contaminantes en el aire.
- No hay descarga de líquidos.
- El volumen se reduce a un 80%.
- El producto final es irreconocible.
- Fácil mantención.
- Tecnología 100% garantizada.
- No se necesitan agregar productos químicos.
- Bajo costo de instalación.
- Reducción de olores y ruido comparado con métodos alternativos.
- Los residuos pueden ser manejados como desechos sólidos comunes.
- Las operaciones no necesitan empleados altamente capacitados.

Estas ventajas han convertido al sistema de desinfección por microondas, en el tratamiento líder en Estados Unidos de desechos hospitalarios. Esto está aprobado y en funcionamiento en casi la totalidad de los estados que requieren del servicio.

CAPITULO VI

Análisis Estratégico

6.1.- PRECIO

Las diferentes alternativas de tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios presentan precios diferentes. En la siguiente tabla se presentan los valores de los distintos establecimientos:

Establecimiento	Servicio	Precio	Capacidad Disponible
Cementerio General	Incineración	6.536 \$/Min	10%
Hospital Sótero del Río	Incineración	3.500 \$/Bolsa	40%
Procesan	Bolsas Incineración	12.000 \$/Bolsa	
Cementerio General	Fosa Digestora	Gratuito (Sólo para el sistema público)	
General Trade	Bolsas Traslado Tratamiento	1.000 \$/Kg	72%

En el mercado existe una desinformación generalizada, sobre los establecimientos que tratan los residuos. Gran parte de los hospitales tratan sus desechos en el Cementerio General, pero están molestos con el servicio y el precio. Otros, tales como la Mutual de Seguridad y El Hospital Clínico de la Universidad

Católica están tratando sus desechos en el Hospital Sótero del Río, el cual cobra una tarifa más baja que la del Cementerio, pero el servicio no se diferencia del anterior.

Procesan es una empresa privada la cual está en el mercado desde 1994, con una tarifa de 12.000 pesos por bolsa, lo que es aproximadamente un 10% menos que la tarifa del Cementerio General. Esta empresa procesó durante un par de meses los desechos provenientes del Hospital de la U. Católica antes de que ésta firmara el contrato con el Sótero del Río.

En el Cementerio General se presentan dos alternativas de tratamiento:

Una de ellas es la Fosa Digestora, la cual es un subsidio al cual pueden acceder los hospitales y servicios del Sector Público ya que pueden dejar sus desechos en la fosa sin ser tratados y en forma gratuita. El costo que deben asumir es el traslado de los desechos desde el hospital hasta el Cementerio.

La otra alternativa es el uso del incinerador, el cual es utilizado por los hospitales y clínicas privadas con la tarifa más elevada del mercado, esto es 0.34 U.T.M. por minuto de incineración. Esta elección se debe principalmente a la desinformación que existe en los hospitales con respecto a nuevas alternativas de tratamiento. El servicio que ofrece el Cementerio General para ambas alternativas no incluye el traslado de los desechos desde el hospital al Cementerio así como tampoco el proveer de bolsas adecuadas para el manejo de los desechos.

General Trade ofrece una alternativa diferente a las existentes en el mercado ya que su servicio esta enfocado a ser una solución integral para el tratamiento de los desechos en los hospitales privados. Esto se realiza con el uso de tecnología de punta, la cual ha sido utilizada en E.E.U.U. con excelentes resultados. El servicio consiste básicamente en liberar al cliente de los problemas generados por sus desechos en el momento en que son clasificados en el hospital. De esta manera el hospital libera recursos que tenía destinados para el manejo de la basura.

El valor del servicio se ha estimado en \$1.000 por kilo (2.35 us/kg) en términos reales, durante el horizonte de evaluación del proyecto. La política utilizada para la fijación de ese precio es descremar el mercado por el mayor tiempo posible hasta que entren nuevas empresas, y luego bajar los precios aumentando la participación de mercado. Este mercado esta cambiando ya que han surgido nuevos prestadores de servicios tales como el Hospital Sótero del Río y Procesan (privado) como competencia del tradicional Cementerio General. Todos estos prestadores tienen la misma tecnología y su servicio es muy similar, pero presentan diferencias importantes en el precio del servicio.

A continuación se pueden comparar las tarifas de las diferentes alternativas de tratamiento

	Valor Servicio	Peso de una bolsa	Valor en Pesos/Kilo
Sótero del Río	3,500 Pesos/bolsa	4 Kilos	875 (\$/Kg)
Procesan	12,000 Pesos/bolsa	6.5 Kilos	1,846 (\$/Kg)
Cementerio General	6,536 Pesos/min	3 Kilos	2,179 (\$/Kg)
General Trade	6,000 Pesos/bolsa	6 Kilos	1,000 (\$/Kg)

General Trade es la mejor alternativa, ya que supera a la competencia en cuanto a la calidad de su servicio y tecnología. Todo esto con un precio muy competitivo.

6.2.- POSICIONAMIENTO

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de la basura producida por el Sector Privado, para los diferentes Servicios de Salud de la Región Metropolitana. Esto se calculó a partir de la tasa de generación Kg/DC y el número de camas en trabajo privadas perteneciente a cada Servicio de Salud

	Nº Camas	Nº Camas	Porcentaje	Basura	Basura
	dotación	en trabajo	sobre el total	Infecciosa	Infecciosa
				Kg/mes	Kg/día
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO CENTRAL	1.239	997	16.5%	5.058	169
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO ORIENTE	3.309	3.264	53.9%	16.558	552
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR					
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR ORIENTE	1.021	608	10.0%	3.084	103
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO OCCIDENTE	374	284	4.7%	1.441	48
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO NORTE	1.138	900	14.9%	4.566	152
TOTAL	7.081	6.053	100.00%	30.707	1.024

El mercado está constituido por 6.053 camas privadas, las cuales generan un total de 1.024 Kilos de basura infecciosa diaria. Las camas privadas provienen de las Clínicas Privadas y las Clínicas Traumatológicas.

La participación de mercado esperada en un escenario conservador es de un 20%, ya que se hizo un estudio determinando que los probables contratos que se podrían firmar son 23 con una participación de mercado del 46%.

La gran mayoría de la producción de desechos está concentrada en seis o siete grandes productores, y con la participación en el proyecto de los tres mas grandes se llega al 20% estimado.

Establecimiento	Basura Infecciosa Kg/día	Nº Camas en trabajo	Porcentaje de camas sobre el total
Hospital José Joaquín Aguirre	122	719	11.88%
Hospital Militar	93	551	9.10%
Hosp. Clínico Univ. Católica	73	432	7.14%

En la siguiente tabla se puede ver que los kilos totales a procesar aumentan desde 333 kg/día en el primer año hasta 786 kg/día en el quinto año, pero manteniendo constante la participación de mercado. Esto se debe a que se estima un crecimiento del mercado privado debido al traspaso desde el sector público a el sector privado por medio del crecimiento de las Isapres en Chile.

Participación de Mercado					
MERCADO OBJETIVO	Sist. Público	Sist. Privado	Kilos Totales a procesar	% de Mercado	% de Mercado
	[kg/día]	[kg/día]		Sist. Público	Sist. Privado
Año 1	65	267	333 [kg/día]	1%	20%
Año 2	64	382	446 [kg/día]	1%	20%
Año 3	63	496	559 [kg/día]	1%	20%
Año 4	62	610	672 [kg/día]	1%	20%
Año 5	61	724	786 [kg/día]	1%	20%

6.4.- PRODUCTO

El servicio ofrecido a diferencia de la competencia es un servicio completo ya que no sólo se preocupa del tratamiento de los desechos sino que considera su embalaje, traslado y disposición final. Esto se puede separar en las siguientes etapas:

- Este comienza con el suministro de bolsas rojas diseñadas especialmente para el manejo de la basura contaminada, lo cual permite una mejor clasificación y manejo de los desechos infecciosos dentro del hospital. Esto disminuye los errores de clasificación y manejo de los desechos infecciosos por parte del personal del hospital

- Los desechos son retirados por una camioneta que cumple con todas las normas de higiene y seguridad para el manejo de este tipo de carga, y son depositados en la planta de tratamiento de General Trade.

- En la planta ubicada a las afueras de Santiago se tratan los desechos con el sistema de desinfección por microondas, el cual cumple con todas las normas de la E.P.A., éste es el único sistema de tratamiento de desechos sólidos hospitalarios en Chile que no contamina, ya que la tecnología utilizada es 100% ecológica y no libera partículas contaminantes a la atmósfera.

- Una vez que los desechos han sido desinfectados son llevados a vertederos municipales sin peligro para la comunidad.

La otra alternativa que hay en el mercado son los incineradores, los cuales son considerados fuentes fijas de contaminación y el Ministerio de Salud prohibió la construcción de nuevos incineradores en la Región Metropolitana.

Según estudios realizados en hospitales de EE.UU. se han comparado ambas tecnologías y el resultado indiscutido ha sido el cambio de los incineradores por los sistemas de desinfección por microondas, debido a las grandes ventajas que presentan.

Cuadro comparativo de Tecnologías

Criterio	ABB Sanitec (Microonda)	Bristol (Incinerador)
Costo Total/lb	us \$0.09 /lb	us \$0.25 /Lb
Electricidad	us \$0.0004 /lb	us \$0.014 / Lb
Seguridad del Trabajador	No hay exposiciones	Trabajo peligroso relacionado con daños, cortes, pinchazos
Sensación de la comunidad	Positiva	Negativa

Fuente: MICROLOOK ABB Sanitec, Inc

6.5.- PROMOCIÓN

Para iniciar esta actividad se han considerado diferentes actividades para estimular el interés de nuestros clientes en el proyecto.

-Visitas a los Hospitales

Todas estas campañas se desarrollan en los mismos hospitales y en lo posible debería contar con la presencia de las siguientes personas:

Director del establecimiento.

Enfermera jefe.

Enfermera de Infecciones Intrahospitalarias.

Jefe del departamento de Aseo.

En estas visitas se imparten catálogos demostrando que se está trabajando con tecnología de punta y ecológica, lo cual es muy importante para muchos establecimientos, ya que están conscientes de los serios problemas derivados del smog. Además es una alternativa seria la cual da el mejor precio y calidad de servicio.

- Presencia activa en seminarios:

La alternativa de desinfección por microondas ya es una realidad en los seminarios relacionados con el manejo de los desechos sólidos. Para el seminario llamado "RESIDUOS INDUSTRIALES SÓLIDOS" realizado en el Hotel Plaza San Francisco Kempinski, un expositor nos pidió información ya que estaba interesado en presentar esta alternativa.

Es fundamental para hacer una buena promoción del producto demostraren los hospitales que General Trade con su proyecto terminará con "el problema" de la basura en los hospitales, liberando los escasos recursos que poseen y que muchas veces están destinados a labores relacionadas con el manejo de la basura.

CAPITULO VII

7.- Análisis Económico Financiero

El flujo de caja fue realizado con un criterio conservador para los diferentes ítems. Se puede apreciar que la Tasa Interna de Retorno alcanza el 28.4% y el Valor Presente Neto con una tasa de descuento del 15% es de 11.687 U.F. lo cual nos hace pensar de las excelentes proyecciones de este proyecto. Es importante considerar las economías de escala que se presentan en este proyecto y que el dimensionamiento del equipo es el adecuado a la realidad nacional.

A continuación se detalla el flujo de caja del proyecto:

7.1.- INVERSIONES:

ITEM	VALOR
Construcciones	1143 U.F.
Computadores	61 U.F.
Derechos, Fletes, Seguros	2612 U.F.
Convertidor de Ciclos	1143 U.F.
Otros	500 U.F.
Equipo Sanitec Modelo HGA -100	14587 U.F.

El equipo HG-A 100 se pagará con un financiamiento considerando un 20% de pie y el saldo en cuatro cuotas con un interés del 10% sobre el saldo insoluto.

7.3.4.- Jefe Planta, Secretaria, Mecánico-Operador

Para el buen funcionamiento de la planta se consideran 696 U.F. para el sueldo de mercado de un jefe de planta. Además de una secretaria, la cual se puede estimar con un costo de 432 U.F anuales. La necesidad para operar el equipo es de una persona la cual se le estima un sueldo anual de 336 U.F.

7.3.5.- Publicidad

Se considera un gasto anual de 180 U.F. en publicidad, considerando folletos, mailing, etc.

7.3.6.- Teléfonos

El gasto considerado en teléfono y fax es de 108 U.F. anuales, durante todos los años.

7.3.7.- Seguro

Se ha estimado en 100 U.F. anuales, un seguro de accidentes contra terceros o en el caso de accidentes en la planta o fuera de ella. Esto esta orientado a la prevención de accidentes que puedan afectar el medio ambiente.

7.3.8.- Aseo-Junior

Se estima que el monto considerado para este ítem es de 50 U.F. anuales.

7.3.9.- Agua

Se estimó un consumo de agua potable de 4 U.F anuales que se desglosa de la siguiente manera:

- Duchas: $20 \text{ Lts / Min} * 10 \text{ Min} = 200 \text{ Lts / Día} * 2 \text{ Personas} = 400 \text{ Lts / Día}$
- Lavado Recinto: Consumo diario = 400 Lts / Día
- Artefactos: Lavamanos, W.C. Consumo diario = 200 Lts / Día

Consumo total = $400 + 400 + 200 = 1000 \text{ Lts / Día} = 1 \text{ M}^3 / \text{Día}$

Valor Agua Potable = $150 \$ / \text{M}^3$

7.3.10.- Energía Eléctrica

El consumo de energía eléctrica es uno de los requerimientos más importantes para el equipo. Este se calculo a partir de un consumo base, más el consumo de el equipo. El consumo base se mantiene constante a través de los cinco años, sin embargo el consumo del equipo aumenta debido al aumento de los kilos procesados. Este equipo consume aprox. 72 KVA/Hora y se considero un precio de 50 \$/KVA.

7.3.11.- Bolsas Rojas

Esta considerado proveer de bolsas rojas a los establecimientos para una mejor clasificación y manejo de interno de la basura contaminada.

El gasto considerado por este ítem es de 33 U.F. el primer año y se incrementa según los kilos procesados.

$\text{Kilos anuales procesados} / \text{Peso máximo bolsa} = \text{Número de bolsas anuales}$

$\text{Número de bolsas} * \text{Precio Bolsa} = \text{Gasto anual}$

7.3.12.- Choferes

Se considera un chofer para el retiro de la basura desde el hospital a la planta. El gasto anual considerado es de 336 U.F. anuales.

7.3.13.- Combustible (bencina)

Para el cálculo del consumo de combustible de la camioneta destinada a la recolección de los desechos desde los establecimientos hasta la planta. Se considera un recorrido medio de 120 Km diarios, un rendimiento de 7 Km/Lt y un precio de la bencina de 180 \$ / Lt, esto se reajusta con la participación de mercado.

7.3.14.- Arriendo Camioneta

Se considera una camioneta Luv para trasladar los desechos desde los establecimientos hasta la planta, Esta camioneta se paga a través de un Leasing. La cuota que se debe pagar es de 8.84 U.F./ Mes

7.4.- DEPRECIACION

Los equipos se depreciaron en forma lineal a diez años, considerando la depreciación acumulada a cinco años.

7.5.- FINANCIAMIENTO DEL EQUIPO

La forma de financiación considerada es un 20% de pie , y el resto en cuatro cuotas iguales, con un interes del 10%.

EQUIPO	Dólares
F.O.B.	382,700
Flete	10,000
Seguro	2,296
C.I.F.	394,996
Derechos	47,399
Flete Interno	300
Precio Equipo	442,695
Precio Equipo	16,874 U.F.

En la siguiente tabla se puede observar el desglose del financiamiento:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
EQUIPO	14,587 U.F.				
PIE	2,917 U.F.				
INTERESES	1,167 U.F.	875 U.F.	583 U.F.	292 U.F.	0 U.F.
AMORTIZACION	0 U.F.	2,917 U.F.	2,917 U.F.	2,917 U.F.	2,917 U.F.
PAGO TOTAL	4,084 U.F.	3,793 U.F.	3,501 U.F.	3,209 U.F.	2,917 U.F.
TASA	10%				

$$26 \times X = 307$$

$$261 \quad 23533216 \text{ Dólar.}$$

$$10F \rightarrow$$

$$1 D^2 \rightarrow X$$

$$16,874 U.F. \rightarrow 492 U.F.$$

$$1 U.F. \rightarrow X$$

$$908 \rightarrow 18$$

$$10F \rightarrow X$$

$$1/2 -$$

FLUJO DE CAJA
Participación de Mercado 20%
Sin Norma en funcionamiento

	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
INVERSION:						
C. Ciclos	1,143 U.F.					
Computadores	61 U.F.					
Construcciones	1,794 U.F.					
Otros	500 U.F.					
Modelo HG-A 100	17,152 U.F.					
Derechos, fletes, seguros	2,612 U.F.					
		<i>→ Con solera Pago 2 hrs 2 Prestamos</i>				
TOTAL INVERSION	23,263 U.F.					
INGRESOS:						
Ingresos por Ventas		8,957 U.F.	12,002 U.F.	15,047 U.F.	18,092 U.F.	21,137 U.F.
TOTAL INGRESOS		8,957 U.F.	12,002 U.F.	15,047 U.F.	18,092 U.F.	21,137 U.F.
Kilos Procesados		99,869 Kg	133,822 Kg	167,775 Kg	201,729 Kg	235,682 Kg
COSTOS DIRECTOS:						
Disposición final		530 U.F.	547 U.F.	564 U.F.	581 U.F.	598 U.F.
C. Mantención		536 U.F.	536 U.F.	536 U.F.	536 U.F.	536 U.F.
Energía Eléctrica		346 U.F.	456 U.F.	566 U.F.	675 U.F.	785 U.F.
Bolsas rojas		33 U.F.	44 U.F.	56 U.F.	67 U.F.	78 U.F.
Combustible (benc.) ±		100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.
Agua		4 U.F.	4 U.F.	4 U.F.	4 U.F.	4 U.F.
TOTAL COSTOS DIRECTOS		1,549 U.F.	1,687 U.F.	1,825 U.F.	1,963 U.F.	2,101 U.F.
MARGEN DE CONTRIBUCION		7,408 U.F.	10,315 U.F.	13,222 U.F.	16,130 U.F.	19,037 U.F.
GASTOS OPERACIONALES						
Arriendo Terreno		720 U.F.	720 U.F.	720 U.F.	720 U.F.	720 U.F.
Personal		1,850 U.F.	1,850 U.F.	1,850 U.F.	1,850 U.F.	1,850 U.F.
Pública		180 U.F.	180 U.F.	180 U.F.	180 U.F.	180 U.F.
Teléfono		108 U.F.	108 U.F.	108 U.F.	108 U.F.	108 U.F.
Seguros		100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.
Arriendo Camioneta		106 U.F.	106 U.F.	106 U.F.	106 U.F.	106 U.F.
TOTAL GASTOS OPERACIONALES		3,064 U.F.	3,064 U.F.	3,064 U.F.	3,064 U.F.	3,064 U.F.
UTILIDADES OPERACIONALES		4,344 U.F.	7,251 U.F.	10,158 U.F.	13,065 U.F.	15,973 U.F.
Depreciación		1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.
Intereses proveedor		0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTO		2,951 U.F.	5,859 U.F.	8,766 U.F.	11,673 U.F.	14,581 U.F.
Impuestos 15% <i>15%</i>		-443 U.F.	-879 U.F.	-1,315 U.F.	-1,751 U.F.	-2,187 U.F.
UTILIDAD NETA		2,508 U.F.	4,980 U.F.	7,451 U.F.	9,922 U.F.	12,393 U.F.
+ depreciación		1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.
+ valor residual						16,067 U.F.
- inversiones						0 U.F.
Capital de trabajo	-23,263 U.F. -769 U.F.	?	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.
FLUJO DE CAJA	-24,031 U.F.	3,901 U.F.	6,372 U.F.	8,843 U.F.	11,314 U.F.	30,621 U.F.

*Contructor
- Prestamos
- Capital Trabajo*

Valor Presente	10%	18,166 U.F.
Valor Presente	15%	11,687 U.F.
Valor Presente	20%	6,524 U.F.
Tasa Interna Retorno		28.4%

Precio de quiebre	
610	?
711	
816	

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Costo por kilo procesado (\$/kg)	515	396	325	278	244
Utilidad por kilo (\$/kg)	280	415	495	548	586
Tiempo de Operación (Hrs/Día)	3.3	4.5	5.6	6.7	7.9

Valor Servicio	1,000	Pesos/Kilo
Capacidad del Equipo	100	Kg/Hora
Días Trabajados	300	Días

Cantidad por financiar	-24,031 U.F.
-------------------------------	---------------------

FLUJO DE CAJA
Participación de Mercado 20%
Con Norma en funcionamiento

	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
INVERSION:						
C. Ciclos	1,143 U.F.					
Computadores	61 U.F.					
Construcciones	1,794 U.F.					
Otros	500 U.F.					
Modelo HG-A 100	17,152 U.F.					
Derechos, fletes, seguros	2,612 U.F.					
TOTAL INVERSION	23,263 U.F.					
INGRESOS:						
Ingresos por Ventas		20,009 U.F.	27,773 U.F.	35,537 U.F.	43,301 U.F.	51,065 U.F.
TOTAL INGRESOS		20,009 U.F.	27,773 U.F.	35,537 U.F.	43,301 U.F.	51,065 U.F.
Kilos Procesados		223,105 Kg	309,672 Kg	396,239 Kg	482,805 Kg	569,372 Kg
COSTOS DIRECTOS:						
Disposición final		592 U.F.	635 U.F.	678 U.F.	721 U.F.	765 U.F.
C. Mantención		536 U.F.	536 U.F.	536 U.F.	536 U.F.	536 U.F.
Energía Eléctrica		744 U.F.	1,024 U.F.	1,303 U.F.	1,583 U.F.	1,862 U.F.
Bolsas rojas		74 U.F.	103 U.F.	131 U.F.	160 U.F.	189 U.F.
Combustible (benc.)		100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.
Agua		4 U.F.	4 U.F.	4 U.F.	4 U.F.	4 U.F.
TOTAL COSTOS DIRECTOS		2,050 U.F.	2,401 U.F.	2,752 U.F.	3,104 U.F.	3,455 U.F.
MARGEN DE CONTRIBUCION		17,960 U.F.	25,372 U.F.	32,785 U.F.	40,197 U.F.	47,609 U.F.
GASTOS OPERACIONALES						
Arriendo Terreno		720 U.F.	720 U.F.	720 U.F.	720 U.F.	720 U.F.
Personal		1,850 U.F.	1,850 U.F.	1,850 U.F.	1,850 U.F.	2,186 U.F.
Publicidad		180 U.F.	180 U.F.	180 U.F.	180 U.F.	180 U.F.
Teléfono		108 U.F.	108 U.F.	108 U.F.	108 U.F.	108 U.F.
Seguros		100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.	100 U.F.
Arriendo Camioneta		106 U.F.	106 U.F.	106 U.F.	106 U.F.	106 U.F.
TOTAL GASTOS OPERACIONALES		3,064 U.F.	3,064 U.F.	3,064 U.F.	3,064 U.F.	3,400 U.F.
UTILIDADES OPERACIONALES		14,896 U.F.	22,308 U.F.	29,721 U.F.	37,133 U.F.	44,209 U.F.
Depreciación		1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.
Intereses proveedor		0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTO		13,504 U.F.	20,916 U.F.	28,328 U.F.	35,741 U.F.	42,817 U.F.
Impuestos 15%		-2,026 U.F.	-3,137 U.F.	-4,249 U.F.	-5,361 U.F.	-6,423 U.F.
UTILIDAD NETA		11,478 U.F.	17,779 U.F.	24,079 U.F.	30,380 U.F.	36,395 U.F.
+ depreciación		1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.	1,392 U.F.
+ valor residual						16,067 U.F.
- inversiones			0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.	0 U.F.
Capital de trabajo	-23,263 U.F.					
	-852 U.F.					
FLUJO DE CAJA	-24,115 U.F.	12,870 U.F.	19,171 U.F.	25,471 U.F.	31,772 U.F.	54,706 U.F.

Valor Presente	10%	78,235 U.F.
Valor Presente	15%	63,685 U.F.
Valor Presente	20%	51,971 U.F.
Tasa Interna Retorno		77.7%

Precio de quiebre	
287	
331	
376	

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Costo por kilo procesado (\$/kg)	256	197	164	142	134
Utilidad por kilo (\$/kg)	574	640	678	702	713
Tiempo de Operación (Hrs/Día)	7.4	10.3	13.2	16.1	19.0

Valor Servicio	1,000	Pesos/Kilo
Capacidad del Equipo	100	Kg/Hora
Días Trabajados	300	Días

Cantidad por financiar	-24,115 U.F.
-------------------------------	---------------------

CONCLUSIONES

El estudio sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos hospitalarios, representa sin duda un tema no abordado aún por la autoridad encargada de reglamentar y exigir ciertos requisitos de higiene, al interior de los recintos hospitalarios. Resulta más difícil aún, estimar la existencia de normas y reglamentos claros respecto a la disposición y tratamiento final que estos residuos tendrán. Sin embargo, la preocupación inicial, ya está vista, puesto que actualmente se encuentra en desarrollo un estudio, que plantea no solo diagnosticar el problema, sino que además visualizar soluciones al respecto. Dicho estudio encomendado por MIDEPLAN y cuya Unidad Técnica es la Comisión de Descontaminación de la Región Metropolitana, deberá entre otras tareas, elaborar un borrador de Reglamento para su discusión, y finalmente para su promulgación, durante 1995.

El presente estudio, representa una síntesis, respecto al tema de los Residuos Sólidos Hospitalarios y se desarrollaron los aspectos más relevantes del Diagnóstico, tanto desde el punto de vista cualitativo (cómo hoy se manejan los residuos), como cuantitativo (cuanto desecho se emite).

A la luz de los antecedentes aportados, se puede concluir que, el actual manejo de los residuos sólidos hospitalarios, no es adecuado ya sea por su manipulación, separación, tratamiento y disposición final y por ende es aconsejable

la intervención de empresas privadas para hacer un manejo eficiente de los desechos, liberando los escasos recursos con que cuentan los hospitales.

Al evaluar el proyecto se pudo apreciar que es bastante sólido, no sólo por sus indicadores económicos sino que también por la diferenciación que se puede lograr a través del servicio proporcionado con respecto de la competencia, esto en base a la incorporación de tecnología que no contaminan. Estas diferencias son fundamentales y hacen la principal diferencia en el servicio.