

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DEL  
MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS  
HOSPITALARIOS**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO SANITARIO**

**EUGENIO BELLIDO MAMANI**

**LIMA - PERU**

**1993**

Mi gratitud de toda la vida, a quien me trajo al mundo, me dió todo su cariño, su fortaleza en los momentos difíciles y, contribuyó a forjarme un futuro en la vida.

..... A ti mamita ISABEL, muchas gracias y que Dios te bendiga.

A mi compañera de la vida, que con su eterno amor, paciencia, comprensión y sacrificios, contribuyó a culminar este trabajo, mi reconocimiento de toda la vida.

..... A ti querida AMELIA, esposa mia

## AGRADECIMIENTOS

Mi primer pensamiento y agradecimiento profundo es dedicado a DIOS porque en todo momento me ayuda y acompaña, irradiándome paz, alegría, optimismo y confianza.

De igual manera, agradezco a todas aquellas personas que contribuyeron directa o indirectamente en la culminación de este trabajo.

Sin embargo, quiero destacar mi agradecimiento especial a los profesionales e Instituciones que posibilitaron el desarrollo y la culminación del estudio:

- Profesor **Ing. Roger Salazar Gavelán**, por su asesoramiento, colaboración y comprensión.
- Al Decano de la facultad de Ingeniería Ambiental Profesor **Ing. Jorge Ruiz Botto**, por su colaboración, estímulo y comprensión.
- Al Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud - **INAPMAS**, por posibilitar el desarrollo del estudio, dar las facilidades en el trabajo de gabinete.
- A los profesionales integrantes del comité del estudio técnico del diagnóstico del Saneamiento Ambiental en hospitales, constituido por el Vice-Ministro de Salud.
- Al personal docente y administrativo de la Facultad de Ingeniería Ambiental, por dar las facilidades de su infraestructura, asesoramiento de los profesores y , en la gestión documentaria.
- Al **Sr. Percy Iribarren**, por su colaboración y asesoramiento en el diseño del programa de computación.

## RESUMEN

El estudio tiene por finalidad, determinar la viabilidad técnica de la metodología diseñada, para evaluar el estado situacional del saneamiento ambiental en hospitales por el manejo de los residuos sólidos que generan. La investigación, se basa en estudios de casos en dos hospitales nacionales, el Arzobispo Loayza (Lima) y el Daniel Alcides Carrión (Callao), los cuales fueron elegidos de acuerdo a determinados criterios de selección, como el de ser representativo de los hospitales que funcionan en el país.

La metodología de evaluación planteada, está estructurada en tres etapas: Planeamiento y coordinación, Trabajo de campo y Trabajo de gabinete. El estudio va describiendo la metodología en cada una de las etapas y simultáneamente se va presentando los resultados, tanto del hospital Loayza como del Carrión; el trabajo de campo es la parte principal de la metodología, ésta tiene tres líneas de acción: caracterización física de los residuos sólidos, encuestas e inspección sanitaria. Como resultado, proporciona indicadores de diseño e indicadores de gestión, la primera se basa en la caracterización y la segunda en inspecciones sanitarias, información previa al desarrollo de la Evaluación de Riesgo Sanitario, que permite determinar la probabilidad de propagación de los agentes de enfermedades a través de los residuos sólidos y, finalmente tiene como soporte de información, una base de datos.

Así mismo el estudio identifica recomendaciones generales y específicas para cada hospital, entre las generales se recomienda promover el desarrollo de estos estudios a nivel nacional, elaborar normas técnicas que regulen el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, entre otros y; dentro de las específicas, como la de implementar un sistema de segregación en el punto de generación, el cual contribuirá en reducir la producción del volumen de residuos infecciosos.

# C O N T E N I D O

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1 : MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>3</b>
1.1. ASPECTOS GENERALES	4
1.1.1. Salud y Condiciones de Vida	4
1.1.2. Salud y Ambiente	5
1.1.3. Aspectos Generales de un Hospital	6
1.1.3.1. Doctrina	6
1.1.3.2. Funciones	7
1.1.3.3. Principales áreas en la administración de hospitales	8
1.1.3.4. Control ambiental en hospitales	9
1.1.4. Residuos Sólidos en Hospitales	10
1.2. GLOSARIO DE TERMINOS	12
<b>CAPITULO 2 PLANTEAMIENTO DE LA TESIS</b>	<b>21</b>
2.1. JUSTIFICACION	22
2.2. OBJETIVOS	23
2.3. CONTRIBUCION	24
2.4. METODOLOGIA	24
2.4.1. Ambito del Estudio	25
2.4.2. Técnicas de Recolección de Información	26
2.4.3. Técnicas de Procesamiento de la Información	26

<b>CAPITULO 3</b>	<b>DESARROLLO DE LA METODOLOGIA, ANALISIS Y EVALUACION DEL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS DE CASO</b>	<b>28</b>
3.1.	PLANEAMIENTO Y COORDINACION	28
3.1.1.	Coordinaciòn del Comitè de Evaluaciòn del Saneamiento Ambiental para el Desarrollo del Estudio	30
3.1.2.	Inspecciòn Preliminar del Area en Estudio	30
3.1.3.	Elaboraciòn del Plan Operativo	31
3.1.4.	Capacitaciòn y Medidas de Seguridad	33
3.2.	TRABAJO DE CAMPO	34
3.2.1.	Encuestas	34
3.2.1.1.	Informaciòn General del Hospital	35
3.2.1.2.	Manejo Técnico Operativo y Administrativo de los Residuos Sólidos	42
3.2.2.	Caracterizaciòn de los Residuos Sólidos	48
3.2.2.1.	Generaciòn de residuos sólidos	48
3.2.2.2.	Densidad	61
3.2.2.3.	Composiciòn física	70
3.2.3.	Inspecciòn Sanitaria de los Servicios del Hospital	74
3.3.	TRABAJO DE GABINETE	76
3.3.1.	Evaluaciòn de Riesgo Sanitario por el Manejo de los Residuos Sólidos al Interior de los servicios	76
3.3.1.1.	Factores del Riesgo Sanitario	77
3.3.1.2.	Ponderaciòn de los factores en el riesgo sanitario	78
3.3.1.3.	Ponderaciòn de los tipos de residuos en la peligrosidad	80
3.3.1.4.	Calificaciòn del estado sanitario de los factores	80
3.3.1.5.	Tabulaciòn de todos los posibles riesgos sanitarios	81
3.3.1.6.	Grado de riesgo sanitario	83
3.3.1.7.	Construcciòn de la matriz para la evaluaciòn del riesgo sanitario	85
3.3.2.	Indicadores de la Caracterizaciòn de los Residuos Sólidos	94
3.3.2.1.	Proyecciòn de Generaciòn de los residuos sólidos	94
3.3.2.2.	Valores unitarios de generaciòn y de volumen	97

3.3.2.3. Impacto de la segregación en la producción de residuos Infecciosos	101
3.3.3. Programa de Computación como soporte del Sistema de Información de Residuos Sólidos Hospitalarios	104
3.3.3.1. Base de datos.	104
3.3.3.2. Modulos o Programas	116
<b>CAPITULO 4 : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>129</b>
4.1. CONCLUSIONES	130
4.1.1. Generales	130
4.1.2. Específicas	131
4.2. RECOMENDACIONES	135
4.2.1. Generales	135
4.2.2. Específicas	137
4.3. SUGERENCIAS PARA INVESTIGACIONES COMPLEMENTARIAS	140
<b>CAPITULO 5 : REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</b>	<b>142</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>145</b>
ANEXO-1 : Análisis Metodológico	146
ANEXO-2 : Encuestas y/o Formatos	156

## INTRODUCCION

La epidemia del cólera permitió mostrar la situación crítica del saneamiento ambiental en el país, reflejándose en los hospitales, sobre todo cuando tuvieron que atender en estos establecimientos, una gran cantidad de pacientes de cólera (enero de 1991), no habiendo en esta situación una respuesta rápida y efectiva para el manejo de los residuos sólidos infecciosos o, cuando encontramos montículos de estos residuos almacenados al aire libre, constituyéndose en focos de infección dentro del hospital. Fue de esta manera que la alta dirección del Ministerio de Salud, a través del despacho del Vice-Ministro, quien encomendó la misión de realizar el estudio técnico del estado situacional del Saneamiento Ambiental en los hospitales de Lima, a técnicos del Ministerio, comprendiendo las tres áreas básicas: agua potable, aguas residuales y residuos sólidos, para lo cual previamente se define una metodología de evaluación.

Dentro de este contexto es como surge la necesidad de diseñar un instrumento metodológico para evaluar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, que involucre tanto el sistema técnico operativo, administrativo y, el riesgo sanitario que genera su manejo inadecuado.

El estudio de investigación presenta la metodología diseñada para la **EVALUACION DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS**, y los resultados de su aplicación en los nosocomios Arzobispo Loayza (Lima) y Daniel Alcides Carrión (Callao), el cual consta de cinco capítulos y anexos.

En el primer capítulo, se detalla el **MARCO CONCEPTUAL**, que tiene por finalidad dar los criterios que fundamentan y orientan el desarrollo del mismo, también define los términos utilizados en el estudio. El segundo capítulo, denominado **PLANTEAMIENTO DE LA TESIS**, abarca todos los aspectos relacionados a la investigación propiamente dicha, tales como la Justificación, los Objetivos tanto generales como específicos, Contribución del estudio y finalmente la Metodología, que considera el ámbito del estudio, las técnicas de recolección y procesamiento de la información.

En el tercer capítulo denominado **DESARROLLO DE LA METODOLOGIA, ANALISIS Y EVALUACION DEL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS DE CASO**, comprende las siguientes partes: la

**ESTUDIOS DE CASO**, comprende las siguientes partes: la primera, Planeamiento y coordinación que tiene por finalidad preparar la organización del estudio; la segunda parte, Trabajo de campo, describe todas las actividades que permite caracterizar cualitativamente y cuantitativamente el estado del saneamiento ambiental por el manejo de los residuos sólidos, así como la presentación de los resultados de la aplicación de la metodología en los dos hospitales; en la tercera parte, Trabajo de gabinete, se realiza el procesamiento y análisis de la información, desarrollándose a través de la Evaluación de Riesgo Sanitario al interior de los servicios del hospital, así como la determinación de los indicadores de la caracterización; y , finalmente en esta parte se tiene como soporte de información un programa de computación.

En el cuarto capítulo, **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**, se delínean las conclusiones y recomendaciones tanto generales como específicas, así como sugerencias para investigaciones complementarias. En el capítulo quinto se detalla la **REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**, y finalmente los anexos.

**CAPITULO 1**

**MARCO CONCEPTUAL**

## **CAPITULO 1 : MARCO CONCEPTUAL**

Este capítulo tiene como objetivo dar el contexto conceptual que orienta y dá las pautas para la sustentación y desarrollo del estudio; así mismo, la definición de términos que se utilizan, la cual permite un mejor uso y comprensión de los conceptos que se van a analizar. De esta manera, este capítulo comprende dos partes: una referida a, aspectos generales y, la segunda sobre glosarios de términos; para lo cual se extractará textos de documentos relacionados al tema, así como análisis y opiniones de autores sobre la materia.

### **1.1. ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1.1. Salud y Condiciones de Vida (19)**

La Salud, tanto individual como colectiva, es el resultado de las complejas interacciones entre los procesos biológicos, ecológicos, culturales y económico-sociales que se dan en la sociedad, o sea, es el producto de las interrelaciones que se establecen entre el hombre y el ambiente social y natural en el que vive.

La salud no es solo un producto de las condicionantes genéticas y biológicas, sino, también, un resultado de las relaciones sociales predominantes, así, se puede decir, que es determinada por un proceso histórico del cual ella es una de las manifestaciones.

La situación de salud de los diferentes conjuntos sociales, es una de las maneras de las cuales se expresa los procesos más generales que caracterizan una sociedad. Por lo tanto, está determinada por la estructura y dinámica de la sociedad, por el grado de desarrollo de sus fuerzas productivas y de sus relaciones sociales, por el modelo económico y la forma en que éste se inserta en el sistema económico internacional, por la organización particular del Estado y de las relaciones políticas que la caracterizan en un momento dado de su historia. Además, la salud depende de las condiciones naturales donde la sociedad se desarrolla: del clima, del suelo, de la ubicación y de las características geográficas y de los recursos naturales disponibles.

Salud no es equilibrio, es tensión y conflicto en busca de mejores condiciones de vida, es una tentativa permanente de alcanzar niveles superiores de bienestar. En consecuencia, no es posible definir teóricamente un nivel aceptable de salud, ya que cada grupo y cada individuo adopta, dentro de su dominio, aquel que mejor se ajusta a sus aspiraciones y posibilidades reales y concretas.

Salud/enfermedad es un concepto construido colectiva y socialmente. Por lo tanto, el concepto obedece a una lógica compleja en la que se articula las visiones sociales e individuales para producir la imagen de lo que es deseable.

La reflexión sobre los alcances del proceso salud/enfermedad, no es ni siquiera patrimonio de la biología o de la clínica, trasciende esos límites y se integra a la dimensión social.

Por ser la salud un fenómeno tan complejo y multidimensional, la aproximación al mismo no puede realizarse desde la perspectiva limitada de una única disciplina científica. Es indispensable abordarla a partir de un modelo teórico transdisciplinario, que permita crear las condiciones para una comprensión más real y acabada del fenómeno, que contemple toda sus dimensiones.

### **1.1.2. Salud y Ambiente «19»**

De entre los múltiples aspectos que se relacionan con la salud de los conjuntos sociales y de las personas, es conveniente prestar una particular atención al tratamiento de la interrelación entre salud y ambiente, tanto por la importancia que el ambiente tiene en relación a la salud como por ser un tema tradicionalmente dejado de lado al abordar la problemática de salud, en razón del predominio del enfoque de atención médica a las personas.

Actualmente, al reconocerse la relevancia de la salud ambiental cabe, también, aceptar que es un campo de intervención esencialmente interceptorial, ya que se ocupa de todos los componentes del ambiente humano.

Así, a los temas tradicionales relacionados, casi siempre, con el tratamiento de los problemas del abastecimiento de agua y el saneamiento, hoy se suman, entre otros, el control

de la contaminación ambiental, la higiene de las viviendas, la inocuidad de los alimentos y la salud ocupacional y, además, los relativos al ambiente social como, por ejemplo la creciente preocupación con las diversas formas de violencia que aquejan a la sociedad de la región, poniendo de relieve diversas dimensiones específicas del problema más general. A ese listado de factores se agregan, también, los aspectos ambientales vinculados con las enfermedades transmitidas por vectores, con las cardiopatías, con el cáncer, etc.

En los Sistemas Locales de salud (SILOS), se dan las circunstancias que permiten, tanto al personal de salud, como a los conjuntos sociales, repensar los problemas en salud en términos socio-ecológicos, generando las condiciones necesarias para participar eficaz y efectivamente en las acciones destinadas a prevenir y responder los efectos adversos sobre la salud resultantes de las interacciones de: los cambios de población y patrones de asentamientos, los procesos de producción y sus residuos, la generación y transporte de energía, el agotamiento de recursos básicos, los cambios en el ambiente global y el acercamiento al punto de saturación de la capacidad de resistencia del ambiente.

El gran número de factores ambientales que inciden en la salud hacen la situación bastante compleja, ya que la mayoría de los problemas ambientales obedecen a causas múltiples y afectan diversos aspectos de la salud de las personas, de las familias y de los conjuntos sociales.

La percepción social del riesgo ambiental está aumentando y afectando a la respuesta política de las personas. En ese contexto se coloca la búsqueda de la optimización de la cooperación intersectorial horizontal y la necesidad de fomentar la creación y el fortalecimiento de las estructuras locales con la finalidad de hacer asegurar la participación social en la protección de la salud ambiental.

### **1.1.3. Aspectos Generales de un Hospital**

#### **1.1.3.1. Doctrina «16»**

Durante siglos los hospitales se crearon con el propósito esencial de asegurar albergue a grupos sociales desposeídos.

a personas carentes de suficientes recursos económicos como para pagar la asistencia médica. Debemos tener presente que la atención médica se brindaba en el consultorio particular del médico o en el domicilio del paciente, y que se cumplía mediante el pago directo de servicios. Los hospitales se fueron creando para atender a aquellas personas sin capacidad de pago, basados en un sentimiento de amor al prójimo e impulsados por el concepto de caridad cristiana. Y así se llamaron precisamente, en muchos casos: hospitales de caridad o de beneficencia. También cumplían un propósito de aislamiento o de segregación de determinados pacientes; un ejemplo típico en este sentido fueron los leprosorios, que llegaron a contarse por millares en los países europeos.

En las últimas décadas esa doctrina fue transformándose al incorporarse a nivel universal, el reconocimiento expreso del derecho a la salud, con lo cual la filosofía de base de los hospitales se vió enriquecida. Manteniendo toda su vigencia el sentimiento de amor al prójimo, se considera que el hospital constituye la respuesta que brinda la sociedad organizada al derecho a la salud. En otras palabras, el reconocimiento de que todo ser humano sin distinción alguna, tiene derecho a gozar de un estado de salud, a ser protegido contra las enfermedades, y a recibir servicios curativos en caso de haberlas contraído.

Desde el punto de vista doctrinario, entonces el hospital incorpora el propósito de asegurar servicios de atención médica con alcance integral y dirigidas a toda la comunidad a la que sirven.

#### **1.1.3.2. Funciones (16)**

En el hospital del pasado alcanzaba una especial relevancia la función de asegurar albergue, es decir, techo y comida a quienes carecían de hogar o no podían recibir asistencia en su propio domicilio. Es esa función precisamente lo que le dá origen al nombre de hospital. Pero además el hospital fue tradicionalmente un lugar destinado a la recuperación de enfermos. Sin embargo, las limitaciones del conocimiento científico hacían que la eficacia de la atención médica fuera muy reducida. Alto porcentaje de mortalidad general y pos-operatoria, además de elevados índices de infección y otras complicaciones caracterizaron durante largo tiempo el resultado de la atención en los hospitales.

El hospital actual amplió progresivamente sus funciones:

\* Función de atención médica, con alcance integral. Siguiendo el concepto actual, el hospital debe participar en el desarrollo en cada una de las grandes actividades que abarca la atención médica: promoción, protección, recuperación y rehabilitación.

\* Función de educación, en el momento actual se considera que todos los hospitales, cualquiera que sea su tipo deben desarrollar tareas de educación. En su expresión más limitada, dirigida al mejoramiento de su personal y a la educación sanitaria de la comunidad correspondiente, y en su grado máximo, promoviendo además una educación de nivel universitario para estudiantes y graduados de todas las profesiones y actividades tecnológicas relacionadas con el sector salud.

\* Función de investigación, se refiere a la investigación médica, relacionada con los aspectos biológicos, psíquicos y sociales del proceso salud-enfermedad, y a la investigación administrativa, orientada a aspectos de planeamiento, a las estructuras de organización, a los sistemas de administración de recursos humanos, materiales y financieros, a los procesos de toma de decisión, a los tipos de supervisión, a las modalidades de coordinación y las diferentes formas de evaluación de servicios.

#### **1.1.3.3. Principales áreas en la administración de hospitales (3)**

En la administración de hospitales puede distinguirse cuatro grandes áreas:

\* La administrativa, que coordina los trabajos generales del hospital; esto se logra mediante las actividades del consejo directivo, los financieros ejecutivos y el personal auxiliar que atiende las finanzas, el manejo del personal y las operaciones de compras.

\* El médico quirúrgico, que administra la atención médica que el cuerpo médico brinda directamente a los enfermos.

\* La de profesionales auxiliares, que se relaciona directamente con el cuidado de los pacientes e incluye los

servicios de enfermería, alimentación, diagnóstico, terapéutica, farmacia y laboratorio.

\* La ingeniería y mantenimiento, que incluye la administración de edificios, instalaciones de sistemas, equipos, aparatos electrónicos de comunicación e instrumental médico, o sea lo que constituye el ambiente físico para el cuidado del paciente.

#### 1.1.3.4. Control ambiental en hospitales (3)

El control del ambiente de un hospital se ha practicado en diversas formas desde el establecimiento de los hospitales.

El concepto normal del control ambiental es que este debe incluir a los pacientes, al personal y a toda la comunidad. Este concepto se lleva a la práctica por medio de cinco programas a saber:

1) Control de infecciones; 2) Sanidad del ambiente (incluyendo control de la contaminación); 3) Protección contra radiaciones; 4) Medidas para evitar lesiones accidentales y 5) Prevención de accidentes de trabajo.

La etapa actual del control ambiental de los hospitales comenzó poco después de la terminación de la Segunda Guerra Mundial. El interés inicial se enfocó hacia la arquitectura, la distribución de los edificios y los sistemas eléctricos y mecánicos del hospital.

La concepción arquitectónica y la distribución de los edificios se centraron entorno a un sistema de construcciones que resultara funcional en cuanto al cuidado y atención del paciente. Los sistemas eléctricos y mecánicos se mejoraron en forma importante evolucionando hasta llegar producir los modernos equipos médicos, las medidas de seguridad y los grandes aparatos acondicionadores de aire. Estas tendencias aun continúan.

En los últimos años de la década de los cincuenta, el incremento de las infecciones contraídas en los hospitales exigió la implantación del control ambiental, como mecanismo de protección.

Esta acción dió a lugar a la introducción de medidas encaminadas a lograr un ambiente no contaminado; a través de

muchos esfuerzos, tales como los nuevos métodos de desinfección y esterilización, mejores sistemas de servicio de aseo y limpieza, uso de equipos por una sola vez, la aplicación de procedimientos básicos de higiene ambiental y el desarrollo de sistemas de aire de flujo laminar. Se recomienda la práctica consciente y continuo de estos controles ambientales, en virtud de los problemas, resistencia de los microorganismos, de los cambios en la atención médica, en las técnicas quirúrgicas, en los tipos de enfermedades y, por último, en virtud del aumento de la esperanza de vida.

Normalmente, la atención a los problemas ambientales se dirige hacia el control de la contaminación y hacia la protección de la comunidad. Estos problemas tan urgentes se relacionan con la contaminación de la atmósfera y la eliminación de desperdicios sólidos.

#### **1.1.4. Residuos Sólidos en Hospital (10)**

Si pensamos en un hospital como centro de atención de pacientes, debemos pensar también en la protección, prevención y el control de las infecciones. Ya que la infección es el resultado de la acción de varios agentes agresores frente al hombre, en el medio ambiente.

Y siendo el hospital un sitio de concentración de enfermos, se transforma en un ambiente acumulador de infecciones.

Lo dicho anteriormente está avalado por el avance en los estudios de diversos centros, en los que se puso de manifiesto, y en evidencia la relación entre la presencia de bacterias patogénicas, virus y los residuos sólidos hospitalarios.

El temor de contaminación puede variar no solo de un hospital a otro, sino también en el mismo hospital de un día para otro. Enfermedades tales como: salmonelosis, tuberculosis, disentería amebiana, infecciones por estafilococos y estreptococos, fiebre tifoidea, infecciones urinarias, hepatitis y difteria pueden ser adquiridas a través de la asociación de los residuos hospitalarios con el medio ambiente.

El contagio con los microorganismos presentes en los

residuos sólidos pueden llevarse a cabo de distintas maneras:

- \* Contacto directo con los residuos sólidos
- \* Contacto con algún objeto contaminado
- \* Presencia de microorganismos en el aire

De lo dicho y de otros estudios realizados en la identificación de las diversas especies presentes en los residuos sólidos hospitalarios, surge que:

- \* Las bacterias patogénicas presentes en el aire, pueden ser generadas, por la manipulación inadecuada de residuos.
- \* La cantidad de materia orgánica en los residuos, es un factor de mucha importancia en la proliferación de los microorganismos patogénicos.
- \* Hay una relación directa entre el tiempo transcurrido entre la producción, acumulación, extracción y el destino final de los residuos sólidos, y el aumento de la proliferación de microorganismos.
- \* La posibilidad de transmisión de organismos vivos, por el ambiente hospitalario, aumenta por el uso inadecuado de sistemas de recolección y transporte.

Por otro lado, la población de un hospital es diferente al resto de la población, ya que no solamente el personal, sino también los visitantes ocasionales, estos últimos de distintas edades, están en contacto con enfermos en ambientes cerrados y expuestos a agentes agresivos.

Un dato más a tener en cuenta, desde punto de vista ambientalista es que:

- \* Dentro de la población de internados, una gran proporción de ellos es de enfermos crónicos, en los cuales las defensas están disminuidas.
- \* Los niños nacidos prematuramente sobreviven gracias a los progresos científicos, permanecen largo tiempo internados, y con las defensas inmunológicas deprimidas.
- \* El progreso médico, lleva consigo una prolongación de la vida por lo que es mayor el número de enfermos de edad avanzada.
- \* Cirugía torácica a cielo abierto, es también cada vez más frecuente, y se realiza también en enfermos crónicos, en los

que por supuesto cada vez es menor la resistencia a las infecciones.

\* Uso masivo de antibióticos en terapéutica, ha tenido como consecuencia gérmenes resistentes que se introducen al medio hospitalario por distintas vías.

\* Efectos depresores de la resistencia inmunológica, en los pacientes en los que se ha empleado radiaciones para diagnóstico o terapéutica.

Todo lo dicho trae como consecuencia relevante, el destacar la permanente actualidad de las infecciones hospitalarias, que tanta incidencia tiene en la faz asistencial, elevando las tasas de morbilidad y mortalidad.

También todo lo dicho tiende a ubicar el origen de este problema en el AMBIENTE, mas aún si consideramos que las construcciones hospitalarias no siempre son las más adecuadas. Entre los portadores, incluimos al personal de la unidad asistencial, quienes al no implementar las normas de higiene y saneamiento, portan gérmenes de por sí resistentes.

El saneamiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos sólidos, es un tema de gran interés para los administradores, enfermeros, médicos, otros profesionales y de las autoridades involucradas en las acciones del medio ambiente.

## 1.2. GLOSARIO DE TERMINOS

-A-

**AGENTE CARCINOGENICO** : Un factor químico, físico o biológico que intensifica el efecto blastomogénico de un carcinógeno.  
(USSR/UNEP-IRPTC-1982)

**AGENTE NOCIVO** : Es todo agente que altera el ambiente y que representa un riesgo significativo desde el punto de vista de salud para el individuo o para la población o que puede reproducir indirectamente sobre el hombre, sobre su patrimonio natural, cultural o económico.  
(Lafontaine, 1973).

**AGENTE QUIMICO AMBIENTAL** : Es cualquier sustancia natural o artificial presente en el ambiente en general o en ciertos componentes de éste en particular, tales como agua, aire, suelos, alimentos, etc.  
(Corey, 1988)

**AGENTE TOXICO** : Cualquier sustancia capaz de producir un efecto nocivo en un organismo vivo, desde el daño de sus funciones hasta la muerte.  
(FERNICOLA, 1985)

**AGENTE TOXICO AMBIENTAL** : Es aquella sustancia potencialmente nociva para los organismos vivos que se encuentra diseminada en los ecosistemas.  
(Corey, 1988)

**AMBIENTE** : Entorno. Incluye el agua, el aire, el suelo y sus interrelaciones, así como todas las relaciones entre sí y con cualquier organismo viviente.  
(FAO, 1985)

**AMBIENTE** : Se define en términos funcionales, como un conjunto de factores, o si se quiere, variables, no pertenecientes al sistema bajo consideración, que interactúan como elementos de dicho sistema en su totalidad.  
(PNUD, 1980)

**ANALISIS AMBIENTAL** : Procedimiento o método útil para detectar, mediante el análisis, un compuesto químico o un tipo de compuestos que se encuentran en alguna muestra ambiental. Este análisis se llama análisis de residuos cuando la sustancia o sustancias están presentes en concentraciones inferiores a una parte por millón.  
(Albert, 1984)

**ANALISIS DE RIESGO** : El proceso de identificación del peligro y estimación del riesgo. En adición a los aspectos cualitativos de identificación del peligro, el análisis del riesgo incluye una descripción cuantitativa del riesgo en base a las técnicas de evaluación de riesgo.  
(Health and welfare, 1988)

-B-

**BIOACUMULACION** : Es el proceso por el cual la cantidad de una sustancia en un organismo vivo (o parte de él) aumenta con el tiempo.

(WHO, 2)

**BIOCONCENTRACION** : Corresponde a la acumulación de una sustancia en los tejidos de los organismos vivos en una proporción mayor a la que ocurre en el medio.

(Corey, 1988)

**BIODEGRADACION** : Se refiere a los procesos de descomposición de una sustancia en el ambiente físico a través de sistemas biológicos. Las sustancias que son susceptibles a la biodegradación, tienen menos probabilidad de persistir o de acumularse. A menudo, los microorganismos tienen papeles importantes en la biodegradación.

(USSR/UNEP-IRPTC, 1982)

-C-

**CALCULO DEL RIESGO** : La cuantificación de las relaciones dosis-efecto y dosis respuesta para una sustancia dada, mostrando la probabilidad y la naturaleza de un efecto fisiológico por exposición a la sustancia.

(PISSQ) (WHO/EHE/PEP/EI/522/13, 1987)

**CARACTERIZACION DEL RIESGO** : Generalmente comprende la integración de los datos y el análisis de la identificación del peligro, la evaluación de dosis-respuesta y la evaluación de la exposición humana, para determinar la probabilidad de que los seres humanos experimenten cualquiera de las diversas formas de toxicidad asociada con una sustancia. ( En casos donde no se dispone de datos de exposición, se puede caracterizar el riesgo hipotético mediante la integración de la identificación del peligro y la evaluación de la dosis-respuesta, únicamente).

(EPA, 2)

**CONTAMINACION** : Cualquier modificación indeseable del aire, agua o alimentos causada por sustancias que sean tóxicas o pueden tener efectos adversos en la salud o que sean molestas, aunque no necesariamente dañinas para la salud.

(Last, 1983)

**CONTAMINACION** : Se entiende la introducción directa o indirecta en el medio ambiente, efectuada por el hombre, de cualquier tipo de desecho peligroso que pueda resultar nocivo para la salud humana o la vida vegetal o animal, dañe los recursos vivos o los ecosistemas, estorbe el disfrute de los lugares de esparcimiento u obstaculice otros usos legítimos del medio ambiente.  
(PNUMA, 1987)

**CONTAMINANTE** : Es un factor químico, físico o biológico que contamina el ambiente.  
(US-URSS)

**CONTAMINANTE** : Es una sustancia presente en el ambiente en una concentración tal que causa daño.  
(Fernicola, 1987)

-D-

**DESCONTAMINACION** : Es un medio de conversión inofensiva (neutralización, eliminación, remoción) de las sustancias tóxicas en el ambiente.  
(USSR/UNEP-IRPTC, 1982)

**DESECHOS** : Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras procedentes de la industria, el comercio, el campo o los hogares.  
(Dicc. Rioduero, 1975)

**DESECHOS PELIGROSOS** : Se entiende los desechos, con excepción de los desechos radiactivos, que a causa de su reactividad química, de sus características tóxicas, explosivas, corrosivas o de otro tipo, constituyen un peligro para la salud o el ambiente, ya sea solos, o cuando entran en contacto con otros desechos.  
(OACI, 1988)

-E-

**ECOSISTEMA** : Es una unidad estructural, funcional y de organización, consistente en organismos (incluido el hombre) y las variables ambientales (bióticas y abióticas) de un área determinada.  
(Hurtubia, 1980)

**ECOSISTEMA** : Sistema abierto, integrado por todos los organismos vivos y los elementos no vivientes de un sector ambiental definido, cuyas propiedades globales de

funcionamiento y autorregulación derivan de las interacciones entre sus componentes.

(Corey, 1988)

**EFECTO** : Corresponde a un cambio biológico producido en el organismo por la exposición a un agente externo, sea éste de naturaleza química, física, o biológica.

(Corey, 1988)

**EFFECTOS AGUDOS** : Efectos que ocurren rápidamente después de la exposición y tiene una evolución rápida.

(IPCS, 1987)

**EFECTO CRONICO** : Efecto que se desarrolla después de la exposición a largo plazo a una sustancia.

(WHO, 1)

**EPIDEMIOLOGIA** : El estudio de la distribución y de los determinantes de los estados y eventos relacionados con la salud en las poblaciones, así como la aplicación de tal estudio al control de los problemas de salud. La epidemiología descriptiva es el estudio en las poblaciones humanas de la presencia de enfermedades y de otras características relacionadas a la salud.

(Last, 1983)

**EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL** : Se ocupa de los efectos adversos en la salud provocados por exposiciones a factores ambientales, los cuales pueden ser biológicos, químicos o físicos y los cuales pueden presentarse en forma natural o pueden ser generados a través de actividades humanas tales como la agricultura, la industria manufacturera, la producción de energía y el transporte.

(WHO/IPCS, 1983)

**EVALUACION AMBIENTAL** : La evaluación del medio ambiente es el proceso integrado de evaluar las condiciones y tendencias del medio ambiente empleando la vigilancia, el intercambio de información, la investigación, la valorización y la revisión. Los resultados de estas tareas servirán de base para las decisiones de política.

(PNUMA, 1977)

**EVALUACION DEL RIESGO** : Determinación del tipo e intensidad de los efectos en la salud que aparecerán en varios grupos de una población particular (grupos poblacionales bajo

riesgo), como resultado de la exposición a un peligro particular. Esto incluye la construcción de la curva de dosis-respuesta y el cálculo del nivel de exposición de no respuesta o nivel de riesgo cero.

(PEPAS) (WHO/EHE/PEP/EI/522/13,1987)

**EXTRAPOLACION :** El cálculo de un valor más allá del margen conocido en base a ciertas variables dentro del margen conocido, a partir del cual se supone que continúa el valor calculado.

(EPA, 1)

-F-

**FACTOR DE RIESGO :** Este término es usado por diferentes autores al menos con tres significados distintos:

1. Una característica o exposición que está asociada con una probabilidad aumentada de un resultado específico tal como la aparición de enfermedad. No necesariamente un factor causa un marcador del riesgo.

2. Una característica o exposición que aumenta la probabilidad de que aparezca una enfermedad u otro resultado específico. Un determinante.

3. Un determinante que puede ser modificado por medio de la intervención y que por lo tanto se puede reducir la probabilidad de que aparezca una enfermedad u otros resultados específicos. Para evitar confusión, se le puede referir como factor modificable del riesgo.

(Last, 1983)

**FACTORES DE RIESGO :** Es aquélla que, por condiciones ambientales específicas y/o por factores propios del organismo, presenta una mayor posibilidad de que se desarrolle un daño a la salud.

(Corey, 1988)

-I-

**INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS :** Cualquier proceso infeccioso que se adquiere en un establecimiento asistencial, ya sea resultado de una circunstancia común o por características propias de la institución hospitalaria, se presenta clínicamente durante la internación o posteriormente al egreso del nosocomio.

(Horacio Rizzi, Carlos. OPS/OMS, 1989)

**MANEJO DEL RIESGO** : Escencialmente incluye la investigación y el monitoreo ambiental de los peligros identificados; la formulación de la legislación para el control; el establecimiento de normas ambientales; la aplicación de la ley y los reglamentos y la preparación de procedimientos de respuesta ante las emergencias.

(PISSQ) (WHO/EHE/PEP/EI/522/13, 1987)

**MONITOREO** : 1. La ejecución y el análisis de mediciones de rutina, con el propósito de detectar cambios en el ambiente o en el estado de salud de las poblaciones. No confundirlo con VIGILANCIA. Para algunos, monitoreo también implica la intervención respecto a las mediciones observadas.

2. La medición continua del desempeño de un servicio de salud o de un profesional de salud, o del grado hasta el cual los pacientes cumplen o siguen los consejos de los profesionales de la salud.

3. En el manejo o en la administración, la observación continua de que se aplique una actividad que asegure que la capacidad de entrega, el horario de trabajo, los resultados que se pretenden y otras acciones requeridas procedan de acuerdo a un plan.

(Last, 1983)

**MONITOREO AMBIENTAL** : Es la recolección, el análisis y la evaluación sistemática de muestras ambientales, tales como aire, agua o alimentos, en busca de contaminantes.

(WHO, 1)

**PELIGRO** : Cuando este término se usa en relación con una sustancia corresponde a la posibilidad de que, en condiciones específicas de producción o de uso, dicha sustancia cause un efecto adverso sobre la salud, una lesión.

(PNUMA, OPS/OMS)

**POBLACION BAJO RIESGO** : El número de personas que pueden desarrollar el efecto adverso en la salud bajo estudio y que están potencialmente expuestas al factor de riesgo que interesa.

(IPCS, 1987)

**POBLACION DE RIESGO** : Es aquella que, por condiciones ambientales específicas y/o por factores propios del organismo, presentan una mayor posibilidad de manifestar un efecto adverso en su salud que otras poblaciones.  
(Corey, 1988)

-R-

**RIESGO** : Es un concepto estadístico y ha sido definido por el Comité Preparatorio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano como la frecuencia esperada de efectos no deseables que surgen por la exposición a un contaminante.  
(WHO, 1979)

**RIESGO** : 1. Concepto estadístico que representa la frecuencia esperada de efectos indeseables derivados de la exposición a un contaminante.  
2. Posibilidad de daño, enfermedad o muerte bajo circunstancias puede expresarse en términos cuantitativos o en términos cualitativos, tales como alto, bajo, etc.  
El riesgo, aparte de la toxicidad intrínseca de una sustancia, es un concepto complejo en donde participan la cantidad de la sustancia, las condiciones en su uso y la susceptibilidad del organismo afectado.  
(OPS/OMS, 1980)

-S-

**SALUD** : Condición de completo bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedad o dolor.  
(WHO, 1)

**SALUD AMBIENTAL** : Parte de la salud pública que se ocupa de las formas de vida las sustancias, las fuerzas y las condiciones del entorno del hombre, que pueden ejercer una influencia sobre su salud y bienestar. Esta definición incluye a las otras personas como parte del entorno de un individuo.  
(US. Public Health Service, 1976)

**SALUD PUBLICA** : La salud pública es uno de los esfuerzos organizados por la sociedad para proteger, promover y restablecer la salud de las personas. (Last, 19830)

**SANEAMIENTO AMBIENTAL** : Tradicionalmente usado para indicar actividades relacionadas con el mejoramiento de las condiciones básicas ambientales que afectan la salud, es decir, suministro de agua, disposición de desechos humanos y animales, protección de los alimentos de la contaminación biológica y condiciones de alojamiento, todo lo cual concierne a la calidad del ambiente humano.  
(WHO, 1979)

## **CAPITULO 2**

### **PLANTEAMIENTO DE LA TESIS**

## CAPITULO 2 : PLANTEAMIENTO DE LA TESIS

### 2.1. JUSTIFICACION

Un hospital tiene un objetivo importante en el desarrollo de la comunidad, a través del servicio de atención médica que contribuye en aliviar o mitigar las afecciones que impactan la salud de las personas; esto significa que por principios y ética, estos establecimientos deben presentar higiene ambiental, para proteger al personal del hospital, público que asiste y pacientes de los agentes de enfermedades generados en el establecimiento.

Sin embargo la realidad de los hospitales del país, muestra una crítica situación sanitaria, una evidencia es el manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por estos establecimientos, residuos que son potencialmente peligrosos, manejados como si fueran residuos domésticos desde el punto de generación, el transporte interno, tratamiento y disposición final; permitiendo de esta manera la diseminación de agentes de enfermedades al medio ambiente, poniendo en riesgo la salud de la población hospitalaria, originando problemas de salud pública y ecológicos fuera de dichos nosocomios.

Tales situaciones de riesgo derivan fundamentalmente del factor infeccioso que presentan estos residuos, también de cantidades de sustancias inflamables, reactivas, corrosivas y residuos radioactivos de baja intensidad, generados en el proceso de tratamiento de los pacientes en los distintos servicios de los hospitales.

La epidemia del cólera iniciada a principios del año 1991, ha transparentado el mal estado del saneamiento ambiental de hospitales, centros de salud y postas médicas; haciendo que se constituyan en establecimientos de altos riesgos por la concentración y el manejo inadecuado de los desechos peligrosos.

"Enfermedades tales como: salmonelosis, tuberculosis, disenteria amebiana, infecciones por estafilococos y estreptococos, fiebre tifoidea, infecciones urinarias, hepatitis y difteria, pueden ser adquiridas a través de la asociación de los residuos sólidos hospitalarios con el medio ambiente"<sup>(10)</sup>. De igual manera, en estos últimos años

el "Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida-SIDA" potencia el riesgo de la población hospitalaria, si falla el sistema del manejo de los residuos.

En consecuencia es importante diseñar instrumentos metodológicos que permitan determinar el estado situacional ambiental de los hospitales por el manejo de los residuos sólidos, caracterizando cualitativamente y cuantitativamente el problema, ello permitirá identificar la eficiencia del sistema de manejo de los residuos sólidos así como el riesgo de contaminación ambiental, dimensionar los espacios y volúmenes necesarios para manejar los distintos residuos.

Toda esta rutina formará parte del monitoreo ambiental hospitalario, con lo cual se estaría contribuyendo con el diseño y la vigilancia de las medidas de control de la contaminación ambiental para proteger a la población hospitalaria de los agentes de enfermedades generadas en los nosocomios.

## **2.2. OBJETIVOS**

### **2.2.1. Objetivo General**

Diseñar una metodología que evalúe el estado situacional del saneamiento ambiental en los hospitales por el manejo de los residuos sólidos que generan, que involucre tanto el sistema técnico operativo, administrativo y evaluación de riesgo sanitario; de tal manera se constituya en un componente del monitoreo ambiental en hospitales e, instrumento para el diseño o mejoramiento del sistema de manejo de los residuos.

### **2.2.2. Objetivos Específicos**

Caracterizar cuantitativamente y cualitativamente el estado del saneamiento ambiental por el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, para lo cual se determinará:

- a) La producción total promedio diaria de residuos sólidos, por tipo de residuos, por servicios del hospital y, así como sus respectivas densidades.
- b) La producción per cápita de residuos sólidos o valores unitarios de generación y de volumen de cada servicio del hospital.

- c) El impacto de la segregación en el punto de generación de residuos sólidos en la producción de residuos infecciosos.
- d) La evaluación del riesgo sanitario por el manejo de los residuos sólidos en cada servicio del hospital, estableciendo un análisis de los factores de riesgo y sistema de control de los mismos.
- e) Diseño de un programa de computación para la sistematización de la información en la metodología, como herramienta de planeamiento y toma de decisiones en la gestión ambiental y manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

### **2.3. CONTRIBUCION**

- a) Dotar al personal técnico de los hospitales, instrumentos metodológicos para la evaluación situacional del saneamiento ambiental por el manejo de los residuos sólidos hospitalarios.
- b) A la protección de la salud de pacientes, trabajadores y público en general que asiste a los hospitales, a través del control de las enfermedades nosocomiales que se transmiten en forma indirecta, por vectores u otros mecanismos que tienen contacto con los residuos sólidos hospitalarios.
- c) Elaborar programas de vigilancia o control ambiental de los establecimientos de salud.
- d) Elevar la calidad del servicio de atención médico a la población, a través de una higiene ambiental del establecimiento, mediante el monitoreo del manejo técnico operativo de los residuos sólidos.

### **2.4. METODOLOGIA**

La metodología empleada en esta investigación se basa en estudios de caso, para lo cual, previamente se determinó realizarlo en dos hospitales nacionales, para la comprobación y mejoramiento de la metodología diseñada; que se caracteriza por presentar tres etapas : Planeamiento y

Coordinación, Trabajo de Campo y, Trabajo de Gabinete.

Estos estudios se desarrollaron en el marco de las acciones que el Ministerio de Salud está dando como respuesta al deterioro sanitario de los hospitales del país, es así que en el mes de febrero y abril del presente, se realizaron estos estudios técnicos de "Evaluación y Diagnóstico Situacional del Saneamiento Ambiental de los Hospitales: Arzobispo Loayza (Lima) y Daniel Alcides Carrión (Callao), a través de un comité técnico, integrado por profesionales de DIGESA, INAPMAS Y DISABAR; el estudio abordó las tres áreas básicas del saneamiento ambiental: agua potable, aguas residuales y residuos sólidos, constituyéndose como una primera propuesta metodológica en el país con enfoque integral.

#### **2.4.1. Ambito del Estudio**

La delimitación del presente estudio comprende los hospitales Arzobispo Loayza (Lima) y Daniel Alcides Carrión (Callao), que cumplen con los criterios de selección que fueron previamente establecidos; siendo estos los siguientes:

- a) El hospital debe ser representativo a los hospitales que funcionan en el país.
- b) El establecimiento debe presentar el mayor número de servicios de atención al público, lo que permitirá una composición más variada de los residuos sólidos, para su correspondiente análisis.
- c) Tener una ubicación de fácil acceso a los puntos de cooperación de recursos humanos, equipos y laboratorios para facilitar el desarrollo de los estudios.
- d) El hospital debe ser de importancia en la cobertura de los servicios que ofrecen a la comunidad y en especial a los sectores marginales.

La metodología que se desarrolló y se perfeccionó en base a estos dos hospitales elegidos, permite extrapolar al resto de los hospitales del país; esto es así, por que se escogió dos hospitales que responden a características funcionales, operativas, administrativa, organizacional y de saneamiento ambiental semejante al resto de los hospitales del país.

#### **2.4.2. Técnica de Recolección de la Información**

El levantamiento de información se realizó a través de visitas técnicas y entrevistas.

Las visitas técnicas o inspecciones sanitarias tuvo como soporte formatos previamente diseñados, para los fines que tenía las inspección; las entrevistas fueron con los administradores del hospital, jefes y personal del manejo de los residuos sólidos, también estas entrevistas tuvieron como ayuda, formatos.

#### **2.4.3. Técnica de Procesamiento de Información**

Una vez obtenida la información tanto cualitativa como cuantitativa del manejo técnico, operativo, administrativo así como la caracterización de los residuos sólidos y el análisis de riesgo de contaminación ambiental; se procedió al procesamiento de la información utilizando la estadística básica: promedio ponderado, aritmético, porcentajes, correlación de datos; así mismo se utilizó programas de computación como el Harvard Grafit para la elaboración de histogramas y curvas, y; un manejador de Base de Datos-FOXPRO, versión 2.0, para sistematizar la información.

## CAPITULO 3

### DESARROLLO DE LA METODOLOGIA, ANALISIS Y EVALUACION DEL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS DE CASO

### **CAPITULO 3 : DESARROLLO DE LA METODOLOGIA, ANALISIS Y EVALUACION DEL RESULTADO DE LOS ESTUDIOS DE CASO.**

En este capítulo se presenta los resultados de los estudios de caso, realizado tanto en el hospital Arzobispo Loayza (Lima) y Daniel Alcides Carrión (Callao). Se detalla la explicación del desarrollo de cada etapa de la metodología diseñada, los resultados de la aplicación en el hospital Loayza como el primer estudio de caso; y, posteriormente en el hospital Carrión, que permitió dar los ajustes necesarios a la metodología.

La metodología aplicada en los dos estudios de caso se desarrolla a través de tres etapas :

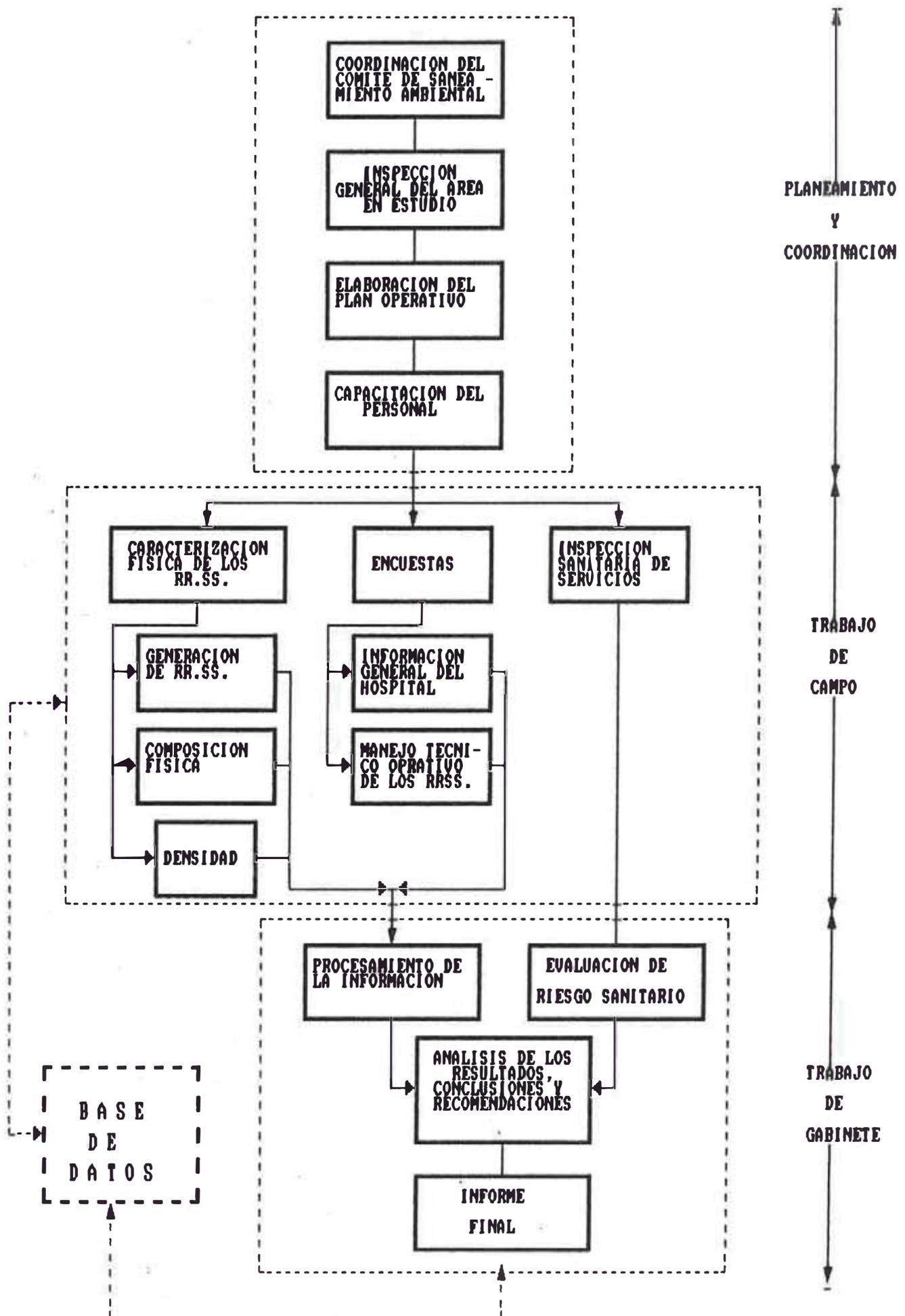
- \* Planeamiento y Coordinación
- \* Trabajo de Campo, y
- \* Trabajo de Gabinete.

Cada etapa se compone de una serie de acciones y se desarrolla simultánea o paralelamente en forma coordinada, a través de un plan operativo; en la figura-1, se presenta el esquema de la metodología.

#### **3.1. PRIMERA ETAPA : PLANEAMIENTO Y COORDINACION**

Esta etapa de la metodología se caracteriza por la preparación de la organización del estudio que va desde comprometer a toda el personal tanto administrativo, profesional y técnico; adquisición de los recursos materiales; visita de reconocimiento al área de estudio; diseño del plan operativo y capacitación de los recursos humanos. Todas estas actividades son coordinadas por el jefe de la Unidad de Saneamiento Ambiental del hospital, quien preside el comité de evaluación del Saneamiento Ambiental, comité que toma las acciones necesarias para el desarrollo del estudio.

FIG-1. ESQUEMA DE LA METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS



### **3.1.1. Coordinación del Comité de Evaluación del Saneamiento Ambiental para el Desarrollo del Estudio.**

Se debe constituir un comité de Saneamiento Ambiental hospitalario, integrado por los jefes de las unidades de: Epidemiología, Mantenimiento, Limpieza, Capacitación y Saneamiento Ambiental quien presidirá dicho comité.

El jefe de la Unidad de Saneamiento Ambiental convoca al comité, y pone en conocimiento que se va a iniciar el estudio, así mismo al director del hospital, para que a través de directivas se comuniquen a todos los jefes de los servicios del establecimiento, con el fin que se tomen las medidas del caso para asistir al comité en el desarrollo de la evaluación.

#### **3.1.1.1. Hospital Loayza**

En este nosocomio por primera vez se realizó un estudio de esta naturaleza; además se identificó que la unidad de saneamiento ambiental se limita al control de insectos y roedores.

Se coordinó con el director del hospital para constituir el comité de evaluación que finalmente estuvo constituido por el jefe de saneamiento ambiental, de mantenimiento, el jefe de la unidad de limpieza y el equipo del Ministerio de Salud.

#### **3.1.1.2. Hospital Carrión**

En este nosocomio también por primera vez se hizo este estudio, así mismo el comité de evaluación fue constituido por el jefe de: la empresa encargada de la limpieza, del área de epidemiología y saneamiento ambiental, conjuntamente con el equipo del Ministerio de Salud, también se pudo determinar que epidemiología y saneamiento ambiental, constituye una unidad.

### **3.1.2 Inspección Preliminar del Area en Estudio**

Es una visita de reconocimiento del área en estudio, que tiene por finalidad identificar las fuentes de generación de los residuos sólidos, y cotejar cada área de servicio con los respectivos planos de arquitectura y de distribución de

ambientes, definir el punto de pesado de los residuos, coordinar con cada jefe o encargado de los servicios del establecimiento para poner en conocimiento sobre el desarrollo del estudio.

#### **3.1.2.1 Hospital Loayza**

Esta visita se realizó con todos los integrantes del comité, lográndose comprometer a los jefes de los servicios para realizar el estudio, en esta inspección no se contó con planos originales ni actualizados sobre la infraestructura de los edificios, lo que se aprovechó para realizar un levantamiento de información y además, se definió preliminarmente que el punto de pesado sea en la playa de estacionamiento de carros, a unos metros donde se ubica actualmente el almacenamiento de los residuos del hospital.

#### **3.1.2.2. Hospital Carrión**

De igual manera en este nosocomio se realizó la inspección de reconocimiento, aquí se contó con planos de arquitectura pero desactualizados; además se identificó que el hospital presenta un grado de hacinamiento, lo que dificulta la operación del traslado de los residuos sólidos, por el riesgo que genera en la población hospitalaria que transita por los pasillos. También se logró la coordinación con los jefes de los servicios del establecimiento.

#### **3.1.3. Elaboración del Plan Operativo**

El comité debe identificar todas las actividades a realizar en la etapa de campo y de gabinete para su correspondiente programación; aproximadamente el trabajo de campo puede durar dos semanas, igualmente el de gabinete. La programación de las actividades debe ser publicada, distribuida en todos los servicios del establecimiento e indicando las acciones mínimas de colaboración; toda esta programación debe adecuarse a la rutina de trabajo diario del sistema de manejo de residuos y limpieza del hospital.

También se debe identificar los recursos necesarios, tanto de personal como de materiales; y disponer inmediatamente las compras para que no se retrase el inicio del trabajo.

Es importante constituir dos equipos de trabajo, uno que se dedique a la tarea de caracterización de los residuos

sólidos, compuesto por tres operarios; el otro, a las encuestas e inspecciones sanitarias, integrado por cuatro personas y que a su vez se puede formar parejas de operarios para realizar la tarea en forma simultánea.

### 3.1.3.1. Hospital Loayza

Después de la visita de reconocimiento y con los datos de la distribución de los ambientes, bosquejado en planos, se determinó la siguiente programación de actividades:

ACTIVIDADES	D I A S						
	L	M	M	J	V	S	D
1. Encuesta general del establecimiento		X					
2. Encuesta del manejo técnico operativo de los RR.SS.			X				
3. Inspección Sanitaria	X	X	X	X	X		
4. Distribución de bolsas para el pesado		X	X				
5. Pesado de RR.SS.			X	X			

Este trabajo de campo se inició el día lunes nueve (9) de marzo de 1992, con una duración de una semana, además la recolección de los residuos para el pesado se determinó hacerlo por dos días, en la rutina y horario del personal del hospital. También se identificó para el desarrollo de esta etapa los siguientes materiales:

- \* Una balanza de pie de 200 kg.
- \* Una balanza pequeña (romana) de 10 kg.
- \* Bolsas de polietileno:
  - 13 paquetes de bolsas de 120 lt. de capacidad c/u.
  - 9 paquetes de bolsas de 75 lt. de capacidad c/u.
  - (cada paquete contiene 10 bolsas)
- \* Recipiente de plástico de 50 y 100 lt.
- \* 3 pulmones indelebles
- \* Dos cientos de papel para formato de encuestas
- \* Material de escritorio (lapiceros, lápices, cinta adhesiva, papel periódico, etc.)

- \* 6 guardapolvos o mamelucos
- \* 3 pares de guantes de cuero reforzado
- \* 4 respiradores
- \* 7 jabones germicidas
- \* Papel toalla y alcohol

### 3.1.3.2. Hospital Carrión

Después de la visita de reconocimiento se determinó la programación de actividades, identificando nuevas y modificando otras respecto al hospital Loayza; el trabajo de campo se inició el jueves 26 de marzo y tuvo una duración de nueve días. La programación fue la siguiente:

ACTIVIDADES	DIAS									
	J	V	L	M	M	J	V	S	D	
1. Encuesta general del establecimiento	X									
2. Encuesta del manejo técnico operativo de los RR.SS.		X								
3. Inspección Sanitaria		X	X	X	X	X				
4. Distribución de bolsas para el pesado						X	X	X	X	
5. Pesado de RR.SS.						X	X	X	X	
6. Composición física.									X	

La prueba del pesado se desarrolló en cuatro días, además se realizó la composición física, con lo que se mejora la metodología. La utilización de las bolsas de polietileno aumentó en 18 paquetes de 75 Lts. de capacidad y, 26 paquetes de 120 Lts. considerando que cada paquete trae 10 bolsas. El resto de materiales fue semejante al utilizado en el hospital Loyza.

### 3.1.4. Capacitación y Medidas de seguridad

Es la última actividad de esta etapa que consiste en preparar al personal y, tomar medidas preventivas para proteger la salud de los mismos durante el desarrollo de la

etapa de campo. La capacitación consiste en explicar la importancia del estudio, el riesgo que corre la población hospitalaria por el manejo inadecuado de residuos sólidos, la metodología a utilizar en cada una de las actividades, como utilizar los formatos, precauciones en las inspecciones sanitarias, en el pesado y composición física.

Inmediatamente después el personal debe ser sometido a un chequeo médico, además vacunarlos para protegerlo contra el tétano, tifoidea y hepatitis.

Esta actividad fue desarrollada parcialmente en los dos hospitales, la cual se limitó a la capacitación del personal.

### **3.2. SEGUNDA ETAPA : TRABAJO DE CAMPO**

En esta etapa la metodología describe todas las actividades que permite, caracterizar cualitativamente y cuantitativamente el estado del Saneamiento Ambiental por el manejo de los residuos sólidos; y, presenta los resultados tanto del hospital Loayza como del Carrión.

Se define tres actividades en esta etapa, que se desarrollan en forma simultánea o paralela y coordinada

- \* Encuestas
- \* Caracterización de los Residuos Sólidos
- \* Inspección Sanitaria

Cada una de estas actividades se desarrolla a través de su propia metodología.

#### **3.2.1. Encuestas**

A través de cuestionarios se levanta la información general del establecimiento, así como del manejo técnico operativo de los residuos sólidos hospitalarios, información que contribuirá en los objetivos de la metodología.

### 3.2.1.1. Información General del Hospital

Esta información está referida al aspecto administrativo, médico asistencial y epidemiológico, que será de utilidad para correlacionar con los resultados de la caracterización del manejo de los residuos sólidos y, determinar valores unitarios de generación de residuos. La información se levanta a través de una encuesta general, de acuerdo al formato del anexo-A.2.1.

#### A) Perfil del Hospital Loayza

##### A.1) DATOS GENERALES

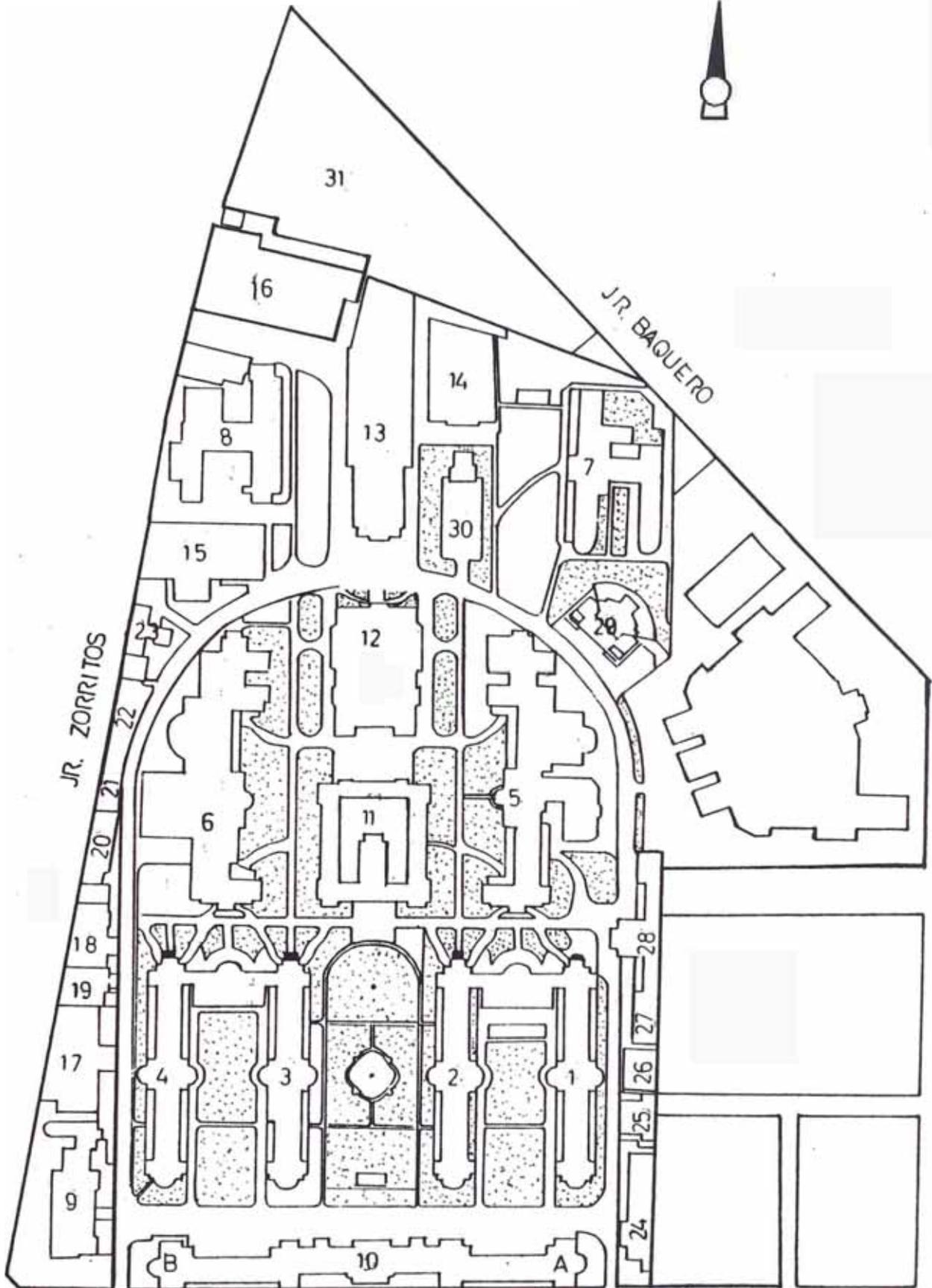
- \* Fecha de Inicio de Funcionamiento : 8 de octubre de 1924
- \* Sector a la que pertenece el Hospital : Salud.
- \* Ubicación : Av. Alfonso Ugarte # 848, cercado de Lima, provincia de Lima.
- \* Area ocupada : 7.4 Ha. aproximadamente.
- \* Tipo del Establecimiento : General.

##### A.2) DATOS RELACIONADOS CON LOS SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO

El hospital cuenta con los siguientes servicios:

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| * Banco de sangre                  | * Sala quirúrgica |
| * Consultorios externos            | * Sala de partos  |
| * Emergencia                       | * Farmacia        |
| * Laboratorio de análisis clínicos | * Cocina          |
| * Laboratorio de microbiología     | * Comedor         |
| * Morgue                           | * Imprenta        |
| * Sala de Hemodiálisis             | * Cafetería       |
| * Sala de aislamiento              | * Lavandería      |
| * Sala de radiología               |                   |

( En la lámina No. 1 se presenta la Planta de la Distribución de Ambientes del Hospital).



AV. ALFONSO UGARTE

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL</b>	
<b>METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DEL MANEJO</b>	
<b>DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS</b>	
PLANTA DE LA DISTRIBUCION DE AMBIENTES DEL HOSPITAL	FECHA DIC-199
ARZOBISPO LOAYZA	LUGAR LIMA-PER

## LEYENDA DE LAMINA-1

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Pabellón N. 1, medicina<br/>a) caja # 1    b) endoscopia</p> <p>2. Pabellón N. 2, medicina<br/>a) caja # 2</p> <p>3. Pabellón N. 3, medicina<br/>a) caja # 3, rayo-X    c) Psiquiatría<br/>b) Gastroenterología    d) Laboratorio de UNMSM</p> <p>4. Pabellón N. 4, medicina<br/>a) oficina de servicios de enfermería</p> <p>5. Pabellón N. 5, Ginecología<br/>a) consultorio ginecológico<br/>b) consultorio de infertilidad<br/>c) Laboratorio</p> <p>6. Pabellón N. 6, Cirugía General<br/>a) UCIG    d) Bco. sangre<br/>b) consultorio urológico    e) Guardería</p> <p>7. Pabellón N. 7, Maternidad Pediatría<br/>y consultorios de obstetricia.</p> <p>8. Pabellón N. 8, Quemados TBC,<br/>rayos-X de UNMSM</p> <p>9. Pabellón N. 9, Cirugía General</p> <p>10. Pabellón N. 10.<br/><u>Pab.-10-A :</u><br/>- Oftalmología<br/>- consultorios médicos<br/>- Programa de Cólera<br/>- Sala de Operaciones</p> | <p>11. Pabellón N. 11, Dirección, administración<br/>a) capilla    d) farmacia central<br/>b) servicio social    e) abastecimiento<br/>c) cuerpo médico</p> <p>12. Cocina central, almacén, nutrición</p> <p>13. Lavandería</p> <p>14. Mantenimiento</p> <p>15. Rayos-X, Ecografía, Medicina nuclear</p> <p>16. Mortuario-Patología de UNMSM</p> <p>17. Otorrino</p> <p>18. Laboratorio central</p> <p>19. Patología</p> <p>20. Cardiología</p> <p>21. Laboratorio de Patología de UNMSM</p> <p>22. Consultorio, cirugía menor, estadística</p> <p>23. Biblioteca</p> <p>24. Rehabilitación</p> <p>25. Odontología, capellanía</p> <p>26. Medicina andina</p> <p>27. Consultorio, nefrología, dermatología</p> <p>28. Consultorio de cardiología</p> <p>29. Aula Pardo Figueroa</p> <p>30. Calvario</p> <p>31. Playa de estacionamiento de carros.</p> |
|--|--|
- 
- |   |                   |
|---|-------------------|
| <p><u>Pab.-10-B:</u><br/>- Emergencia<br/>- Sala de Operaciones<br/>- Archivo<br/>- Traumatología</p> | <p>- Urología</p> |
|---|-------------------|

### A.3) DATOS ESTADISTICOS

- \* # total de trabajadores en todo el establecimiento : 1,877
- \* # total de trabajadores en el área asistencial
  - Médicos : 253
  - Enfermeras : 255
  - Auxiliares : 287
  - Laboratoristas : 31
- \* # total de camas : 788
- \* # de hospitalizados en el momento del estudio : 475
- \* # promedio de consultas externas al día : 620
- \* # promedio de hospitalizados : 49/día
- \* # total de partos al año : 3,400
- \* # total de cunas : 38
- \* # de raciones para pacientes (desayuno, almuerzo, cena)
  - En el momento del estudio : 400
  - Normalmente : 740
- \* # de raciones para el personal del hospital (desayuno, almuerzo) : 900

#### A.4) DATOS ADMINISTRATIVOS

\* Dirección u oficina que se encarga de :

- Manejo de los Residuos Sólidos : Unidad de Limpieza
- Manejo del Agua Potable : Unidad de Mantenimiento
- Manejo de las Aguas Residuales : Unidad de Mantenimiento
- Control de Insectos y Roedores : Unidad de Saneamiento Ambiental

\* Presupuesto asignado al hospital para el presente año:

S/. 10,639,478 (Soles nuevos)

#### A.5) DATOS DE LAS ENFERMEDADES MAS FRECUENTES

\* Enfermedades más frecuentes que se trataron en 1,991:

CONSULTAS EXTERNAS	
ENFERMEDAD	ATENDIDOS
- Del aparato génito urinario	5,089
- Del sistema nervioso	3,256
- De la piel y tejido celular subcutáneo	2,987
- Del aparato respiratorio	2,413
- Otras partes del aparato digestivo	2,391

HOSPITALIZACION	
ENFERMEDAD	EGRESOS
- Otras enfermedades del aparato digestivo	650
- Otros trastornos del aparato génico femenino.	526
- Hernia cavidad abdominal.	435
- Embarazo terminado en aborto.	393
- Apendicitis.	363
- Tuberculosis	309

- \* # de casos de Cólera ( De febrero a diciembre de 1991)
  - Atendidos : 5,397
  - Hospitalizados : 2,141
    - Fallecidos : 14
- \* # de casos de cólera (enero a febrero del 92): 969.

## **B) Perfil del Hospital Carrión**

### **B.1) DATOS GENERALES**

- \* Fecha de Inicio de Funcionamiento: 27 /diciembre/ 41  
Luego se incorpora el sector San Juan, iniciando su funcionamiento, el 01/Julio/70.
- \* Sector a la que pertenece el Hospital : Salud.
- \* Ubicación : Av. Guardia Chalaca 1868, en el distrito de Bellavista en la Provincia Constitucional del callao.
- \* Area ocupada : 5.6 Ha. aproximadamente.
- \* Tipo del Establecimiento : General.

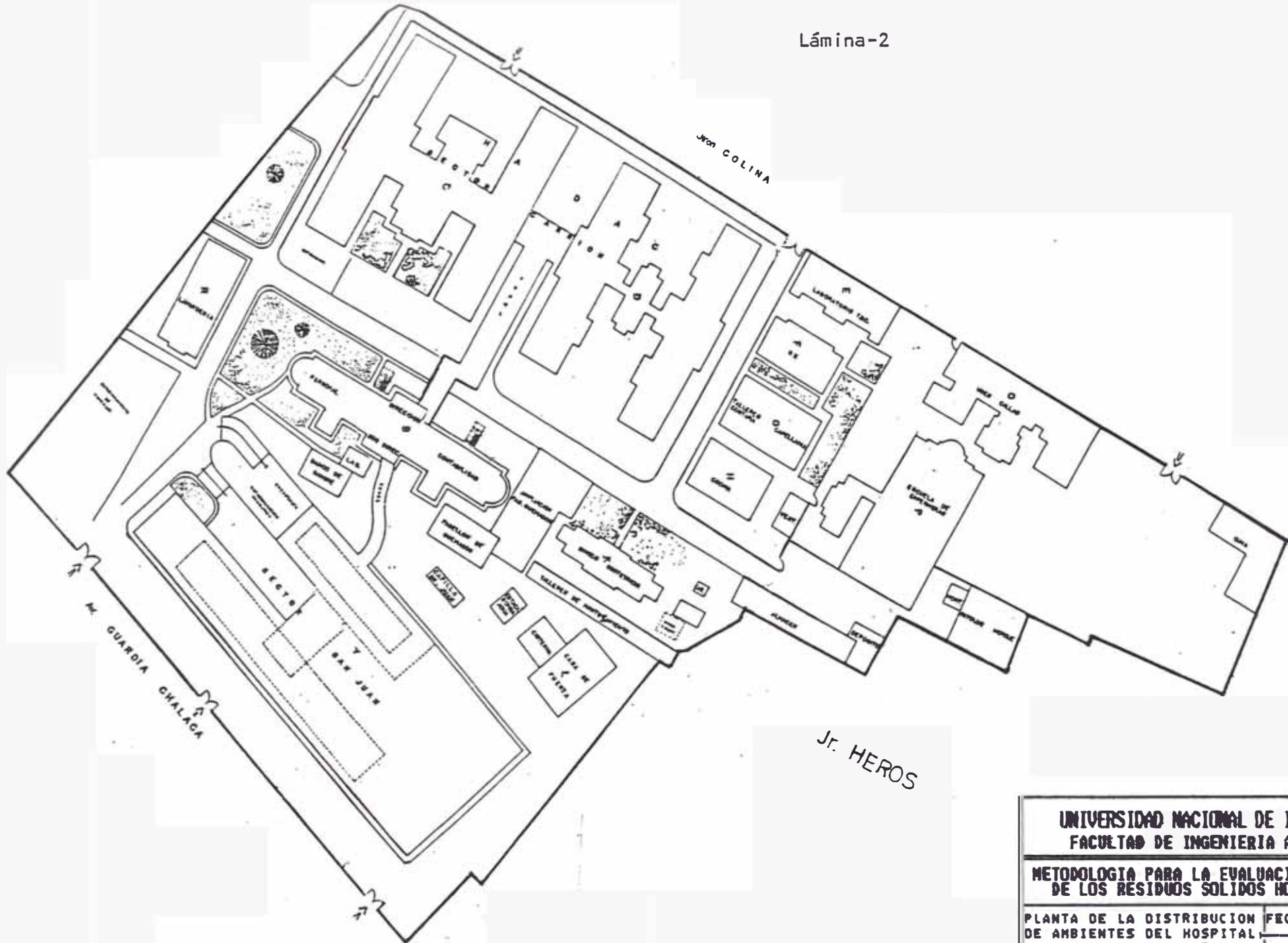
### **A.2) DATOS RELACIONADOS CON LOS SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO**

El hospital cuenta con los siguientes servicios:

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| * Banco de sangre                  | * Sala quirúrgica |
| * Consultorios externos            | * Sala de partos  |
| * Emergencia                       | * Farmacia        |
| * Laboratorio de análisis clínicos | * Cocina          |
| * Laboratorio de microbiología     | * Comedor         |
| * Morgue                           | * Imprenta        |
| * Sala de Hemodiálisis             | * Cafetería       |
| * Sala de aislamiento              | * Lavandería      |
| * Sala de radiología               |                   |

( En la lámina No. 2 se presenta la Planta de Distribución de ambientes del Hospital).

Lámina-2



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL</b>	
<b>METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS</b>	
PLANTA DE LA DISTRIBUCION DE AMBIENTES DEL HOSPITAL DANIEL ALCIDES CARRION	FECHA DIC-1992 LUGAR CALLAO/LIMA

### A.3) DATOS ESTADISTICOS

* # total de trabajadores en todo el establecimiento	:	1,304
* # total de trabajadores en el área asistencial		
- Médicos	:	207
- Enfermeras	:	152
- Auxiliares	:	163
- Laboratoristas	:	43
* # total de camas	:	954
- Sector Carrión	:	384
- Sector San Juan	:	570
* # de hospitalizados en el momento del estudio	:	241
* # promedio de consultas externas al día	:	700
* # de consultorios externos	:	54
* # total de partos al año	:	5,400
* # total de cunas	:	20
* # de raciones para pacientes (desayuno, almuerzo, cena)		
- En el momento del estudio	:	261
- Normalmente	:	750
* # de raciones para el personal del hospital (desayuno, almuerzo)	:	530

### A.4) DATOS ADMINISTRATIVOS

- \* Dirección u oficina que se encarga de :
  - Manejo de los Residuos Sólidos : Emp. Privada SERLINSA
  - Manejo del Agua Potable : Unidad de Mantenimiento
  - Manejo de las Aguas Residuales : Unidad de Mantenimiento
  - Control de Insectos y Roedores : Unidad de Saneamiento Ambiental
- \* Presupuesto asignado al hospital para el presente año:  
S/. 7,327,173 (Soles nuevos)

## A.5) DATOS DE LA EVOLUCION DE LA EPIDEMIA DEL COLERA

CASOS	1991 Feb. a Dic.	1992 Ene. a Mar.
ATENDIDOS	5,349	4,387
HOSPITALIZADOS	88	1,551
FALLECIDOS	21	1

### 3.2.1.2. Manejo técnico operativo y administrativo de los residuos sólidos

La información se levanta a través de encuestas, entrevista e inspecciones y está orientado a evaluar el sistema desde: la recolección, transporte interno, tratamiento, almacenamiento general, disposición final así como el aspecto administrativo, recursos humanos y normas técnicas. La encuesta se realiza a través de una entrevista con el jefe de la unidad de limpieza; en el anexo-A.2.2. se presenta el formato de la encuesta.

#### A) HOSPITAL LOAYZA

##### A.1) ASPECTO ADMINISTRATIVO

- a) Responsable del manejo los RR.SS. : El hospital
- b) Unidad encargada de la limpieza y manejo de los RR.SS. : La Unidad de Limpieza
- c) Número total de trabajadores : 120
- d) Horario de trabajo del personal
  - \* Primer turno (de 7 a 13 hrs.) : 96 operarios
  - \* Segundo turno (de 13 a 19 hrs) : 12 operarios
  - \* Rotativo (toda la noche o el día) : 12 operarios
- e) Capacitación del personal : No se realiza
- f) Control médico del personal : No se realiza

## A.2) ASPECTOS TECNICOS OPERATIVOS

- \* Existe normas técnicas para el manejo de los RR.SS. : No
- \* Implementos de protección personal : Mínimos

### Fuente de Generación

- a) Se practica la separación de los residuos en el punto de generación : No
- b) Se tiene normado una clasificación de residuos para la segregación : No

### Recolección y Transporte Interno

- a) La recolección de residuos generados en los servicios del hospital, se realiza en : Un carrito metálico de cuatro ruedas de jebe.
- b) Capacidad del carrito : 500 Lts.
- c) Tapa sanitaria del carrito: No tiene
- d) Número de carritos para la recolección : Dos
- e) Recipiente de ayuda : Un cilindro de 200 Lts.
- f) Turnos de trabajo

#### Primer turno

- \* Horario : de 7:00 a 13:00 hrs.
- \* Número de personas encargadas de la faena : Un operario
- \* Area de trabajo : 50 % del área del hospital, desde el pabellón-8 (quemados y TBC) hasta emergencia (av. A. Ugarte).
- \* Número de vueltas en la faena : Tres

#### Segundo turno

- \* Horario : de 13:00 a 19:00 hrs.
- \* Número de personas encargadas de la faena : Un operario
- \* Area de trabajo : 50 % restante del área del hospital.
- \* Número de vueltas en la faena : Dos
- g) Limpieza de Pistas y Veredas :
  - \* Encargado del trabajo : Un operario
  - \* Turno de trabajo : mañanas
  - \* Equipo de trabajo : Un carrito de 4 ruedas de jebe de 500 lts. de capacidad.
- h) Limpieza y manejo de los residuos en la cocina central

- \* Encargado del trabajo : Personal propio de la cocina central
  - \* Turno de trabajo : No es fijo
  - \* Equipo de trabajo : Un carrito descubierto de 4 ruedas más 2 cilindros de 100 lts. c/u.
  - \* se utilizan bolsas de polietileno : Si, para almacenar los restos de alimentos de pacientes.
- i) La recolección y transporte de los residuos de órganos patológicos no se realizan en esta rutina de trabajo.

### Almacenamiento General

- a) Ubicación del punto de almacenamiento : Playa de estacionamiento de carros del hospital.
- b) Area destinada (ocupada) : 40 mt<sup>2</sup> aproximadamente
- c) Forma de almacenamiento : Aire libre (suelo)
- d) Servicio o infraestructura más próximo al lugar : vivienda de la familia del guardián (unos 10 mts)
- e) Almacenamiento de los órganos patológicos:
  - \* Almacenamiento : En los laboratorios de patología o la morgue.
  - \* Tiempo almacenamiento : 15 ó 30 días
  - \* Receptáculo de almacenamiento : baldes o bolsas de 15 ó 20 Lts. (sin formolización de las piezas anatómicas)
  - \* Ubicación del almacenamiento: En el laboratorio de patología, se utiliza un cuarto del patio con poca protección sanitaria.

### Tratamiento

No existe tratamiento alguno para los residuos generados en el hospital.

### Transporte y disposición final

- a) El transporte a la disposición final esta a cargo de : ESMLL
- b) Tipo de vehículo que se utiliza : camión compactador
- c) Capacidad del vehículo : 6 TM
- d) Frecuencia del recojo : Interdiario
- e) Horario : En las tardes (3:00 pm)
- f) Vehículo especial para los residuos hospitalarios: No, el recojo se realiza conjuntamente con los residuos urbanos.
- g) Disposición final : Relleno Sanitario de Puente Piedra el Zapallal.

- h) Organos anatómicos patológicos :
- \* El transporte lo realiza : El hospital
  - \* Vehículo utilizado : camioneta de la unidad de mantenimiento, utilizando dos cilindros de 200 lts.c/u
  - \* Frecuencia : 1 ó 2 veces al mes.
  - \* Destino final : fosa común del cementerio de la ciudad de Lima.

#### Residuos recuperados

- a) Los residuos recuperados son :
- \* Botellas de vidrio (suero y otros)
  - \* Cajas de cartón
  - \* Placas de RX
  - \* Restos de alimentos
- b) Son comercializados los residuos recuperados : Si
- c) Encargado de la comercialización : Oficina de patrimonio del hospital.

## **B) HOSPITAL CARRION**

### **B.1) ASPECTO ADMINISTRATIVO**

- a) Responsable del manejo de los RR.SS.: Empresa pivada  
SERLINSA
- b) Número total de trabajadores : 47
- c) Horario de trabajo del tersonal
- \* Primer turno ( de 7 a 15 hrs ) : 34
  - \* Segundo turno ( de 13 a 20 hrs ) : 10
  - \* Tercer turno (de 19 hrs al día siguiente) : 3
- d) Capacitación del personal : No se realiza
- e) Control médico del personal : No se realiza
- f) Salario promedio del personal : 16.80 S/. semanal
- g) Personal del hospital realiza el seguimiento sistemático sobre el trabajo de la empresa : No.

### **B.2) ASPECTOS TECNICOS OPERATIVOS**

- \* La empresa utiliza normas técnicas para la limpieza y el manejo de los RR.SS. : No.
- \* El personal dispone de implemetos de protección : No

### Fuente de generación

- a) La empresa practica la separación de los RR.SS. : No
- b) Se tiene normado una clasificación de residuos para la separación : No
- c) Se practica la separación de algún tipo de residuo especial : Si, los restos de análisis de pacientes con SIDA, lo realiza personal del hospital.

### Recolección y transporte interno

- a) Forma de la recolección de los residuos :  
Manualmente se realiza el traslado de los receptáculos al punto de almacenamiento general.
- b) Turno y horario : No existe turno y horarios, se realiza la recolección y traslado las veces que sea necesario.
- c) Limpieza de pistas y veredas :
  - \* Número de personal encargado del trabajo : dos
  - \* Turno de trabajo : En la mañana
  - \* Equipo de trabajo : Mínimo (escoba y receptáculos improvisados)
- d) Los restos del laboratorio de patología y la morgue: No, se realiza en esta rutina de trabajo.

### Almacenamiento General

- a) Ubicación : Parte posterior de la cocina central y vestidores del personal.
- b) Area destinada (ocupada) : 20 mt<sup>2</sup>
- c) Forma de almacenamiento : Se utiliza 12 cilindros de 180 lts. de capacidad c/u.
- d) Estado sanitario del lugar : Inadecuado, los residuos están diseminados en el suelo con presencia de vectores.
- e) Acceso a la población : Es lugar muy transitado, es punto de paso del laboratorio de patología, la morgue y logística.
- f) Organos anatómicos patológicos :
  - \* Almacenamiento : En el laboratorio de patología o la morgue.
  - \* Tiempo de almacenamiento : 10 a 20 dias.
  - \* Receptáculos de almacenamiento : Baldes, bolsas de polietileno de 20 lts. con formol.
  - \* Ubicación del almacenamiento : Refrigeradoras especiales en los mismos laboratorios.

### Tratamiento

- a) Actualmente no existe tratamiento alguno para los residuos.
- b) La excepción son los residuos generados en el laboratorio de análisis clínicos de SIDA, que son quemados al aire libre.
- c) Existe infraestructura fuera de servicio : Si
  - \* Tipo de infraestructura : Incinerador
  - \* Estado : Inoperativo
  - \* Tiempo que está fuera servicio : 10 años
  - \* Ubicación del incinerador : sótano del sector San Juan.

### Transporte y disposición final

- a) El transporte a la disposición final esta a cargo : De la Municipalidad de la Perla/Callao.
- b) Tipo de vehículo que utiliza : Camión de baranda.
- c) Capacidad del vehículo : 8 mt<sup>3</sup>
- d) Frecuencia del recojo : Diario
- e) Horario : entre las 7 y 8 hrs. de la mañana.
- f) Vehículo especial para el recojo de los residuos hospitalarios : No, el recojo es conjuntamente con los residuos urbanos.
- g) Disposición final : El botadero de Ventanilla/Callao.
- h) Organos anatómicos patológicos
  - \* El transporte lo realiza el : Hospital, personal del laboratorio de patología.
  - \* Frecuencia : 2 a 3 veces al mes
  - \* Destino final : Fosa común del cementerio Baquíjano y Carrillo/Callao.

### Residuos recuperados

- a) Los residuos recuperados para su comercialización son :
  - \* Botellas de vidrio
  - \* Cajas de cartón
  - \* Restos de alimentos, sin hacer distinción de los restos de alimentos de pacientes.

### 3.2.2. Caracterización de los Residuos Sólidos

Esta prueba permite determinar las características físicas, químicas de los residuos generados en el establecimiento, así como la producción total y, por fuente de generación, información que permite un análisis cualitativo y cuantitativo para el diseño del sistema técnico operativo, así como los espacios físicos necesarios para manejar los diferentes residuos.

De acuerdo a la disponibilidad de recursos en nuestro medio para desarrollar las distintas pruebas analíticas y, las de mayor utilidad de acuerdo a las características operativas, económicas y administrativas del funcionamiento de los hospitales del país, se realizan las siguientes pruebas que son suficientes para los objetivos del estudio :

- \* Generación de Residuos :
  - Total
  - Por servicio del establecimiento
  - Por tipo de residuo
- \* Densidad
- \* Composición Física

Otras pruebas analíticas en estos momentos no son practicadas por falta de recursos de materiales, laboratorio y experiencia en nuestro medio, más bien éstas tienen la finalidad de proporcionar parámetros de diseño para incineradores. Sin embargo se presenta en el anexo- 1 , el equipo necesario, procedimiento y cálculos de los siguientes parámetros :

- \* Humedad
- \* Poder Calórico
- \* Sólidos Volátiles
- \* Azufre

#### 3.2.2.1. Generación de Residuos

La prueba consiste en pesar la producción total de residuos sólidos y por fuente de generación, esta información es un parámetro para el diseño, del sistema de manejo de los residuos sólidos hospitalarios. El pesado se realiza durante cuatro días, iniciándose un jueves para así obtener la producción del día domingo, lográndose una información más

completa y real para realizar los promedios y proyecciones.

Previo al pesado se determina la clasificación de los residuos, en : infeccioso, especial y común; así como la identificación de la fuente de generación de estos tipos de residuos.

#### **- Clasificación de Residuos Sólidos**

Un manejo adecuado de los residuos sólidos hospitalarios, implica implementar un sistema de segregación en el punto de generación de acuerdo a una clasificación, este sistema facilita la recolección, transporte, tratamiento y disposición final con riesgos mínimos a la salud de la población hospitalaria y, al mejor control de los mismos.

La clasificación está en función del grado de la peligrosidad del residuo, del adecuado tratamiento, disposición final así como de las características operacionales del hospital, del personal y recursos financieros.

La clasificación que se utiliza, es recogida del Centro de Vigilancia Sanitaria de São Paulo-Brasil/1989, es una norma brasilera que se adecúa a las características de los hospitales del país. En el cuadro-1 se presenta la clasificación. (8)

## CLASIFICACION DE RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS

### A. RESIDUOS INFECCIOSOS

- Material proveniente de locales de aislamiento
- Restos de alimentos de pacientes
- Material biológico
- Sangre Humana y hemoderivados
- Residuos quirúrgicos y anatómicos patológicos
- Residuos punzo cortantes
- Animales contaminados

### B. ESPECIALES

- Residuos radiactivos
- Residuos farmacéuticos
- Residuos químicos peligrosos (tóxico, corrosivo, inflamables, explosivos.)

### C. COMUNES

Compuesto por todos los residuos que no se encuadren en ninguna de las categorías anteriores y que, por su semejanza con los residuos domésticos comunes pueden ser considerados como tales.

#### - Pesado

##### Procedimiento

- a) Para esta prueba se debe identificar previamente las fuentes de generación de residuos sólidos, donde será de utilidad tener un listado de todos los servicios del establecimiento y ubicados en planos.
- b) Coordinar con el responsable de la recolección para definir el horario, la frecuencia y ruta del traslado al almacenamiento general.
- c) Determinar el punto de pesado donde se ubicará una balanza de pie de 200 Kgr. (se recomienda que sea cerca al almacenamiento general), donde una persona se

encarga del pesado y reporte, y otro operario del manipuleo de las bolsas con residuos.

- d) Para la recolección de los residuos se utilizan bolsas de polietileno de 75 y 120 Lts. de capacidad, las que se entregan de acuerdo al volumen de producción de cada fuente de generación y; se distribuirán a todos los responsables de limpieza de los servicios que previamente se ha coordinado.
- e) Las bolsas de polietileno serán identificadas, colocando los siguientes datos : nombre del servicio (fuente de generación), piso (si identifica mejor la fuente), fecha y turno; para la identificación se utilizan plumones indelebles de punta gruesa, también se podría utilizar bolsas de distintos colores, un color para cada día de prueba, esto ayuda en la parte operativa.
- f) Estos residuos embolsados e identificados por el personal de limpieza del servicio (fuente de generación), será recogido y trasladado en la rutina diaria por el personal encargado al almacenamiento general, donde se ha ubicado la balanza para el pesado.
- g) Una vez realizado el pesado se procede a determinar el volumen, de acuerdo al procedimiento que se explica más adelante y, luego se desechará los residuos sólidos con la bolsa. Para el reporte del pesado se utilizá el formato del Anexo-A.2.5.

**A) Hospital Loayza**

La prueba de pesado para determinar la producción total de residuos sólidos por tipo y fuente de generación, se inició el miércoles once de abril de 1992, durante dos días.

**Tabla-1**

**DETERMINACION DEL PESO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DURANTE 2 DIAS, POR TIPO Y FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL LOAYZA. abril-1992**

TIPO DE RESIDUO  FUENTE DE GENERACION	PESO ( Kg )		P  (Kgr)
	MI.11/4	JU.12/4	
<b>A. INFECCIOSO</b>	<b>430.8</b>	<b>418.2</b>	<b>424.5</b>
<b><u>HOSPITALIZACION</u></b>	197.8	195.8	196.80
- Pab. 1 med. general	21.7	14.0	17.85
- Pab. 2 med. general	15.9	16.8	16.35
- Pab. 3 Rx, Gastro	17.0	14.5	15.75
- Pab. 4 Med. general	17.6	11.0	14.30
- Pab. 5 ginecología	18.4	15.0	16.70
- Pab. 7 maternidad, pediatría	35.2	49.5	42.35
- Pab. 8 quemados, TBC.	20.4	24.5	22.45
- Pab. 6	23.4	26.0	24.70
- Pab. 9	28.2	24.5	26.35
<b><u>EMERGENCIA</u></b>	34.5	33.0	33.75
- Pab. 10-A (sotano)	34.5	33.0	33.75
<b><u>CONSULTORIOS EXTERNOS</u></b>	66.8	65.0	65.9
- Pab. 1, 2, 10-A	52.0	56.0	54.0
- Pab. 5 (ginecología)	3.0	2.0	2.5
- Pab. 25 (odontología, fisioterapia)	3.5	2.5	3.0
- Pab.27 (nefrología y dermatología)	2.8	3.0	2.9
- Pab. 28 cardiología	1.5	0.5	1.0
- Pab. 22 (cirugía menor)	4.0	1.0	2.5

Continua.....

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO ( Kg )		P (Kgr)
	MI.11/4	JU.12/4	
<u>REPOSTERIA</u> : Atención a los hospitalizados.	85.5	80.3	82.9
<u>UTC ( COLERA )</u>	15.3	15.7	15.5
- Pab. 10-A (2 piso)	10.4	9.2	9.8
- Pab. 10-B (emergencia)	4.9	6.5	5.7
<u>BANCO DE SANGRE</u> (Pab. 6)	0.9	1.4	1.15
<u>LABORATORIO</u> (Pab. 18)	30.0	27.0	28.5
<b>B. ESPECIAL</b>	<b>9.7</b>	<b>9.8</b>	<b>9.75</b>
<u>FARMACIA</u>	9.7	9.8	9.75
<b>C. COMUN</b>	<b>275.0</b>	<b>305.3</b>	<b>290.15</b>
<u>ADMINISTRACION</u>	63.0	71.0	67.0
- Pab. 11	25.0	22.5	23.75
- Pab 15, 23 (Bibl. y Oficina de Radiología)	10.0	15.0	12.5
- Pab. 21 Ofc. UNMSM	28.0	33.5	30.75
<u>PISTAS Y VEREDAS</u>	5.0	19.5	12.25
<u>COCINA</u> (Pab. 12)	200.0	193.0	196.5
<u>LAVANDERIA</u> (Pab. 13)	5.0	16.5	10.75
<u>VESTIDORES DE PERSONAL</u>	2.0	5.3	3.65
<b>TOTAL</b>	<b>715.5</b>	<b>733.3</b>	<b>724.4</b>

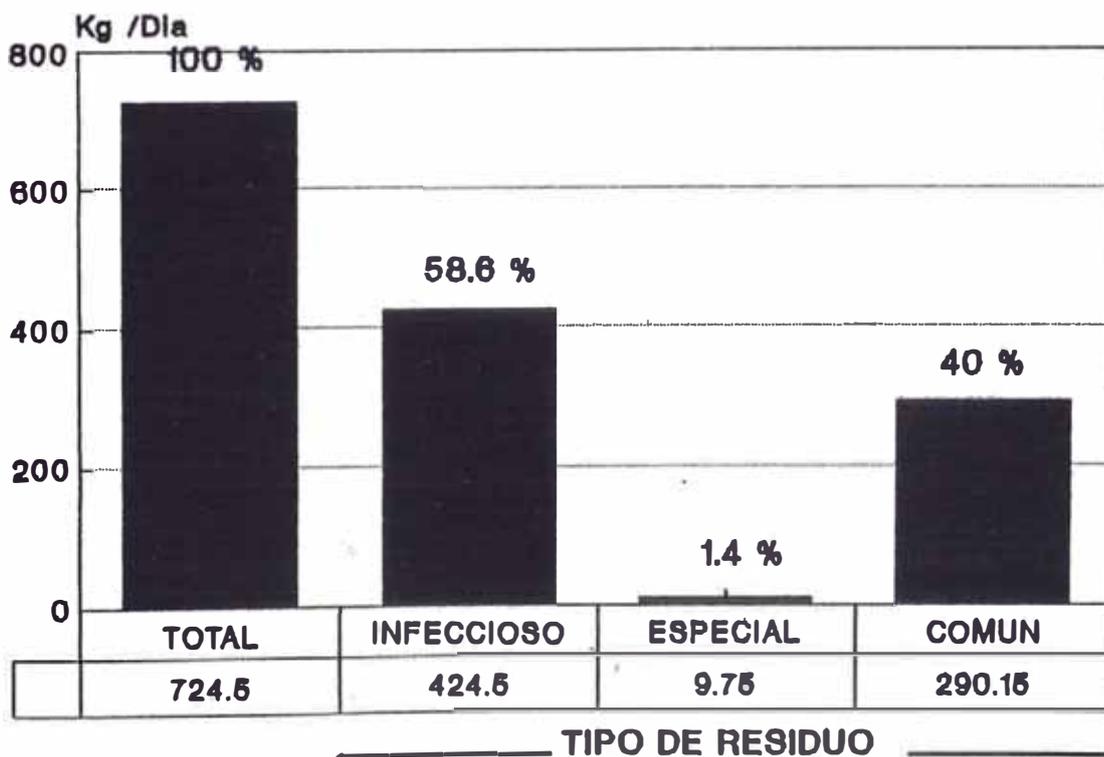
Tabla-2

CONSOLIDADO DE LA PRODUCCION POR TIPO DE RESIDUO EN EL  
HOSPITAL LOAYZA  
abril- 1992

TIPO DE RESIDUO	PESO (Kgr)			PORCENTAJE ( % )
	MIERC.	JUEV.	PROMEDIO	
A. INFECCIOSO	430.8	418.2	424.5	58.60
B. ESPECIAL	10.5	9.0	9.75	1.40
C. COMUN	275.0	305.3	290.15	40.00
TOTAL	716.3	732.5	724.40	100.00

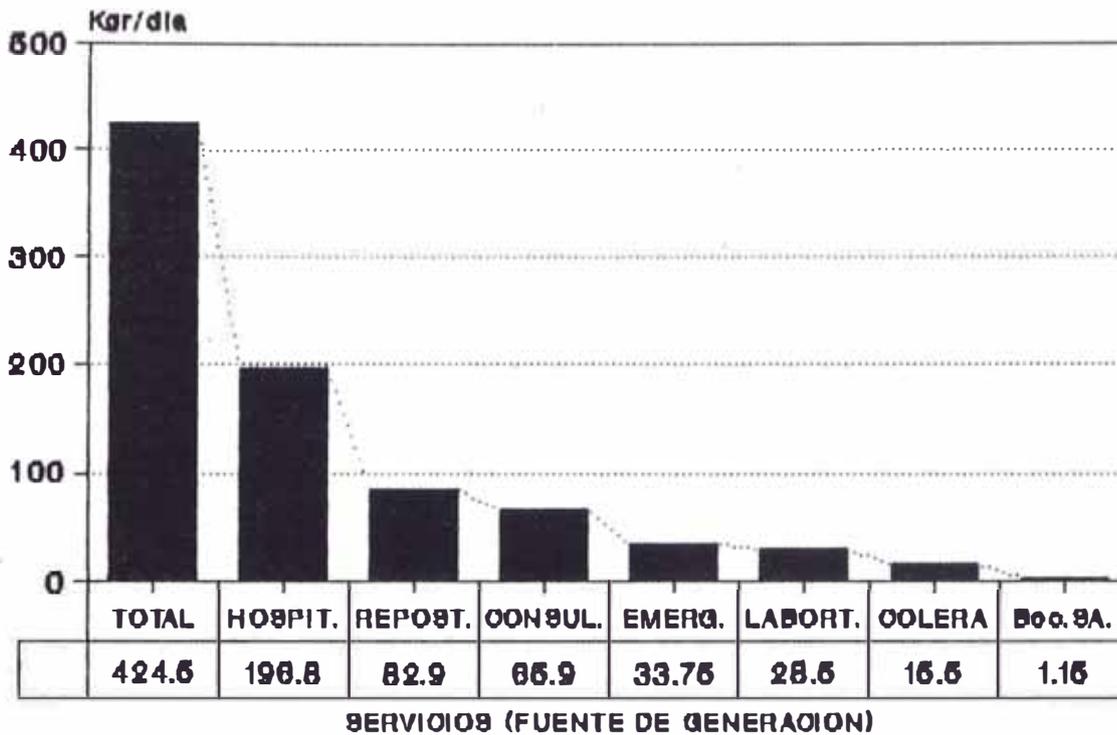
graf-1

PRODUCCION TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS Y  
POR TIPO EN EL HOSPITAL LOAYZA  
abril-1992



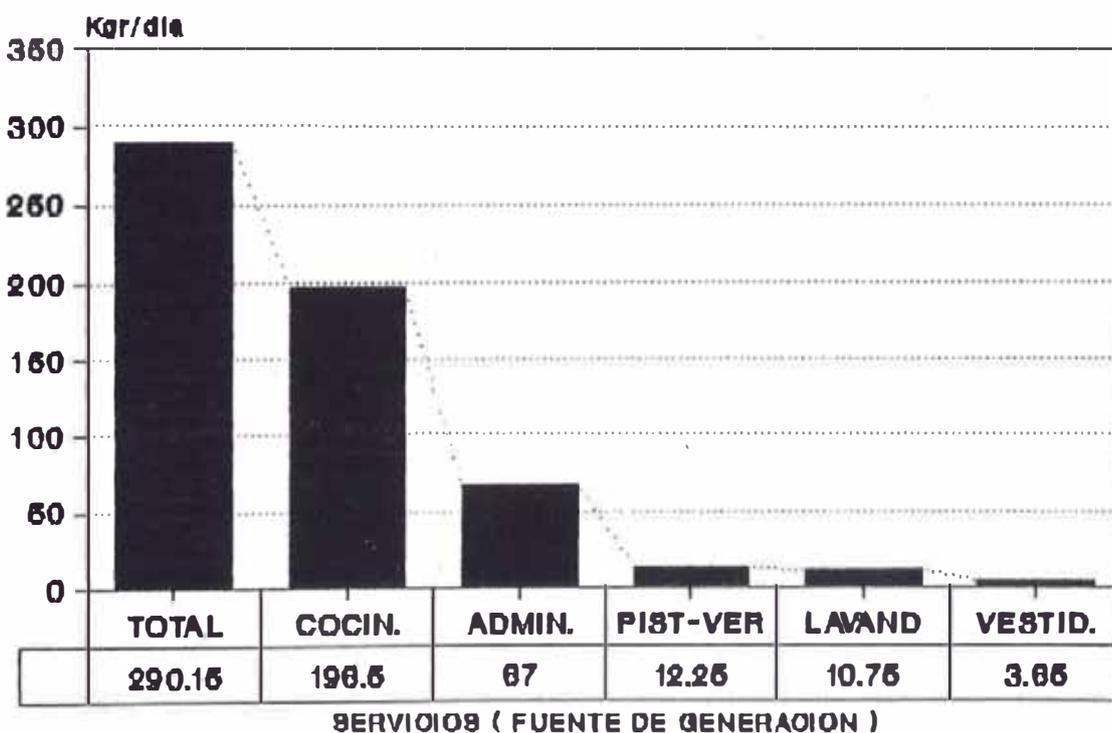
graf-2

**PRODUCCION DE RESIDUOS INFECCIOSOS POR FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL LOAYZA, abril-1992**



graf-3

**PRODUCCION DE RESIDUOS COMUNES POR FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL LOAYZA, abril-1992**



B) Hospital Carrión

Tabla-3

DETERMINACION DEL PESO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DURANTE 4 DIAS, POR TIPO Y FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL CARRION mayo-1992

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO ( Kg )				P (Kgr)
	JUEV. 2/5	VIER. 3/5	SABA. 4/5	DOMI. 5/5	
<b>A. INFECCIOSO</b>	<b>247.2</b>	<b>264.1</b>	<b>275.3</b>	<b>258.8</b>	<b>261.40</b>
<b><u>HOSPITALIZACION</u></b>	131.2	136.1	127.1	168.7	140.775
- San Miguel	28.4	14.7	15.8	16.1	18.75
- Medicina Pediátrica	2.4	5.1	3.0	9.3	4.95
- Medicina mujeres	10.0	13.0	9.6	14.9	11.875
- Gastroenterología	3.0	5.2	9.8	4.6	4.90
- San Jorge	13.0	18.3	9.3	15.3	13.975
- Santa rosa	10.4	11.5	24.3	19.6	16.45
- Recién nacidos	1.6	1.0	4.5	3.5	2.65
- UCI	16.5	5.3	11.6	10.5	10.975
- San José	7.8	8.2	7.0	9.8	8.20
- San Camilo	5.5	5.9	4.1	12.4	6.975
- Lino Alarco	7.2	6.8	9.0	14.6	9.40
- Sala de operaciones	10.4	19.3	7.6	19.1	14.10
- Cirugía Pediátrica	6.2	6.0	6.7	4.2	5.775
- Sala de partos	8.8	15.8	7.8	14.8	11.80
<b><u>EMERGENCIA</u></b>	12.2	19.4	41.2	20.5	23.33
<b><u>CONSULTORIO EXTERNO</u></b>	25.2	23.9	25.5	----	24.87
- San Juan	10.2	8.7	9.2	----	9.37
- Carrión	11.5	10.6	11.5	----	11.20
- Ginecología	1.0	1.4	2.0	----	14.70
- rayos -X	2.5	3.2	2.8	----	2.83

Continua .....

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO ( Kg )				P (Kgr)
	JUEV. 2/5	VIER. 3/5	SABA. 4/5	DOMI. 5/5	
<b>REPOSTERIA</b>	35.0	30.8	35.8	47.4	37.25
<b>COLERA</b>	16.6	15.0	14.3	15.7	15.4
- Adultos	8.0	11.6	10.1	9.7	9.85
- Pediatría	8.6	3.4	4.2	6.0	5.55
<b>BANCO DE SANGRE</b>	2.2	1.9	4.3	2.0	2.6
- Bco. de Sangre	1.2	1.6	3.5	2.0	2.75 ✓
- Virología / SIDA	1.0	0.9	0.8	---	0.9
<b>LABORATORIO</b>	24.8	37.0	27.1	4.5	23.35
- Central (emergencia)	22.8	34.6	25.1	4.5	21.6 ✓
- TBC	2.0	2.4	1.5	---	1.97
<b>B. ESPECIAL</b>	<b>8.0</b>	<b>7.7</b>	<b>6.3</b>	<b>---</b>	<b>5.5</b>
<b>FARMACIA</b>	8.0	7.7	6.3	---	5.5 ✓
<b>C. COMUN</b>	<b>175.9</b>	<b>206.3</b>	<b>218.4</b>	<b>110.5</b>	<b>177.8</b>
<b>COCINA</b>	122.7	142.6	149.8	98.6	128.425
- Cocina central	116.7	138.6	142.5	98.6	124.10
- Cafeteria	6.0	4.0	7.3	----	5.77
<b>PISTAS Y VEREDA</b>	22.2	31.6	40.9	11.9	26.65
<b>LAVANDERIA</b>	10.4	9.4	7.5	----	9.10
<b>CENTRAL ESTERILIZACION</b>	2.4	1.0	3.6	----	2.30
<b>VESTUARIOS</b>	3.0	4.3	1.5	----	2.93
<b>ADMINISTRACION</b>	15.2	17.4	15.1	----	15.9
<b>TOTAL</b>	<b>431.1</b>	<b>478.1</b>	<b>500.0</b>	<b>369.3</b>	<b>444.70</b>

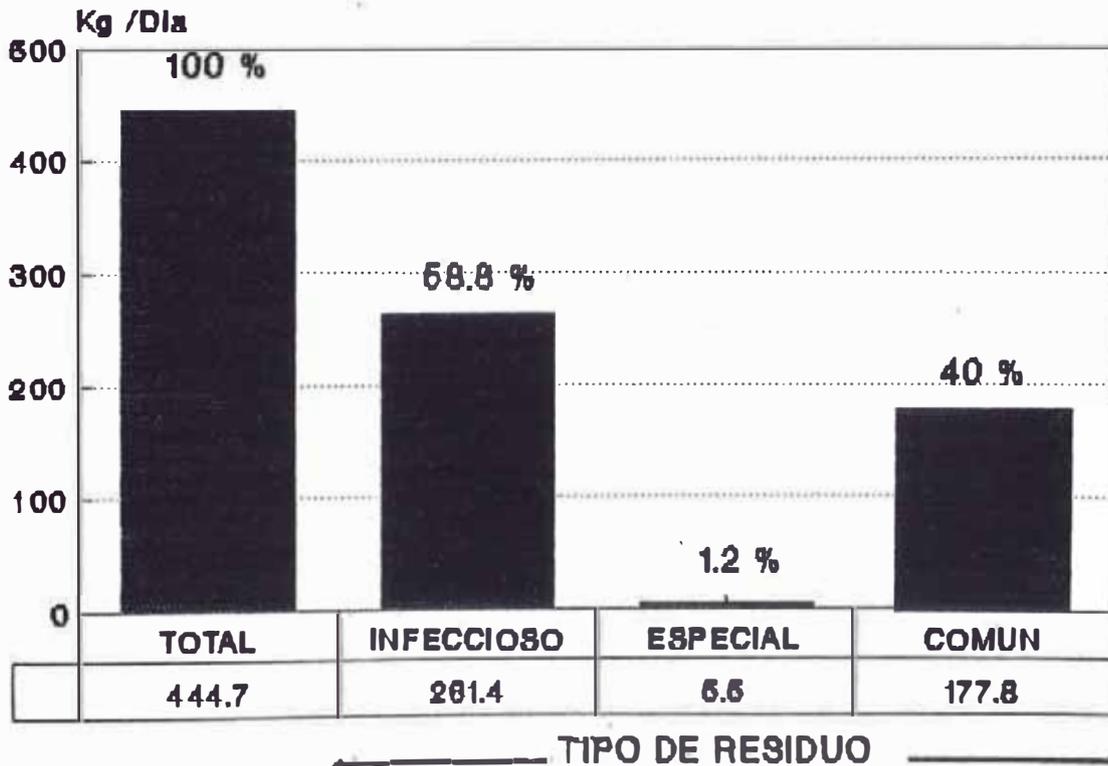
Tabla-4

CONSOLIDADO DE LA PRODUCCION POR TIPO DE RESIDUO EN EL  
HOSPITAL CARRION  
mayo 1992

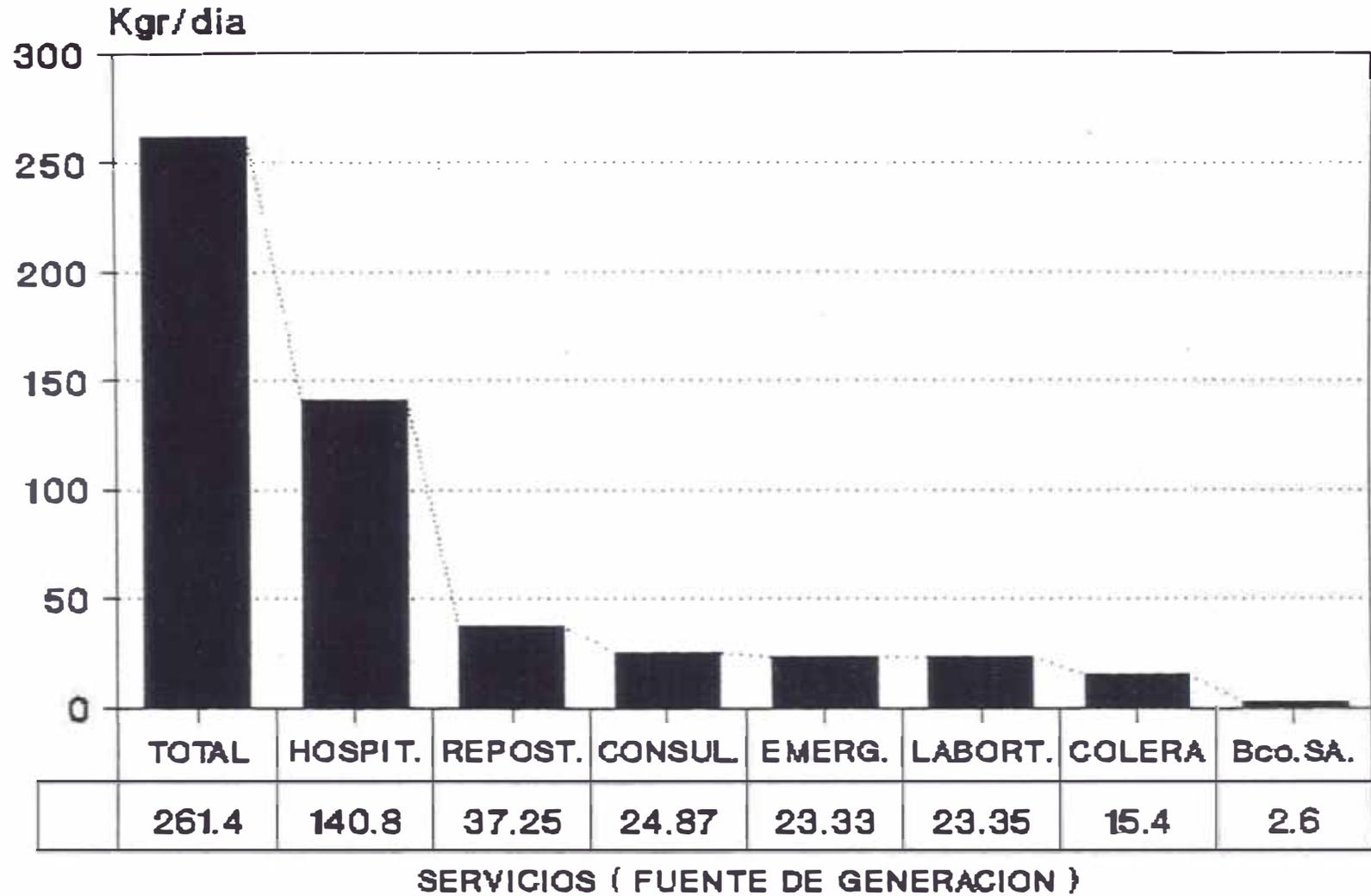
TIPO DE RESIDUO	PESO (Kgr)					PORCENTAJE ( % )
	JUEV.	VIER.	SAB.	DOM.	PROM.	
A. INFECCIOSO	247.2	264.1	275.3	258.8	261.4	58.8
B. ESPECIAL	8.0	7.7	6.3	--	5.5	1.2
C. COMUN	175.9	206.3	218.4	110.5	177.8	40.0
TOTAL	431.1	478.1	500.0	369.3	444.7	100.00

graf-4

PRODUCCION TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS Y  
POR TIPO EN EL HOSPITAL CARRION  
mayo-1992

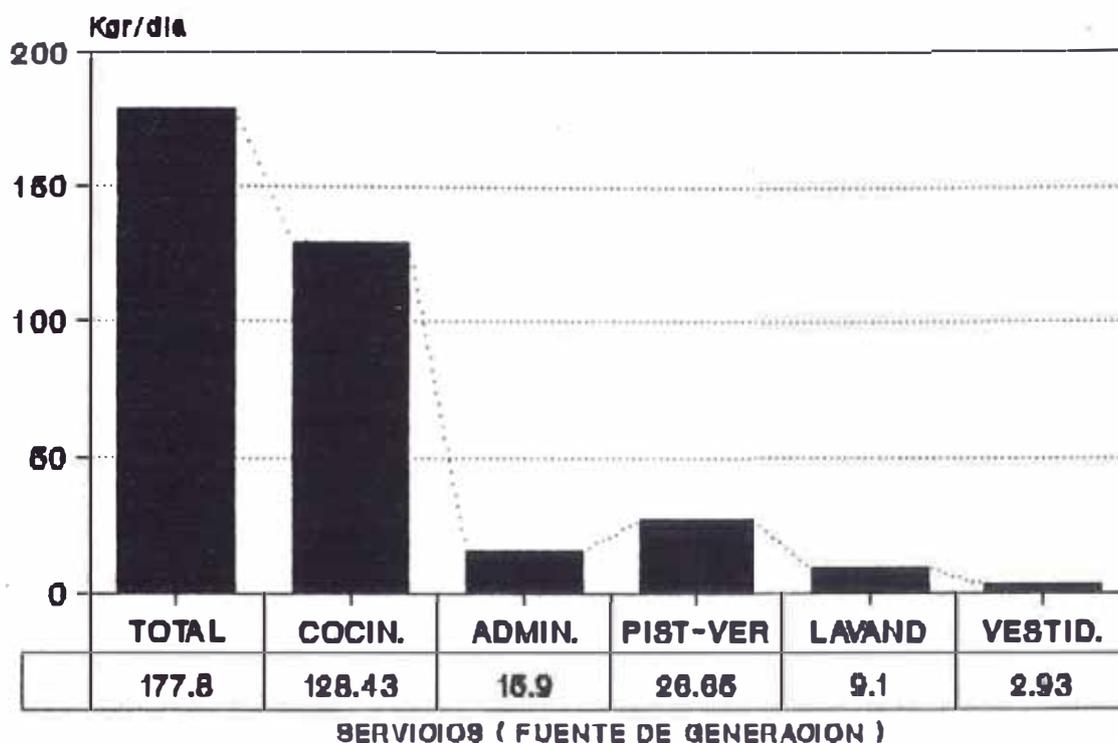


PRODUCCION DE RESIDUOS INFECCIOSOS POR  
FUENTE DE GENERACIO EN EL HOSPITAL  
CARRION, mayo-1992



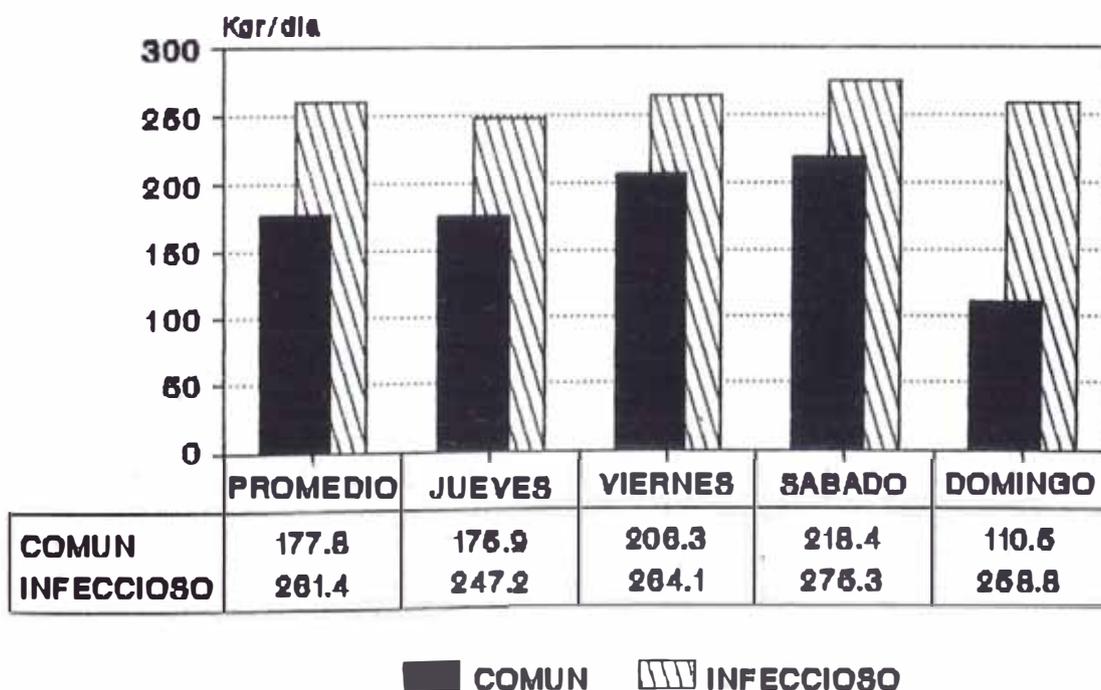
graf-6

**PRODUCCION DE RESIDUOS COMUNES POR FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL CARRION, mayo-1992**



graf-7

**COMPARACION DE RESIDUOS SOLIDOS POR TIPO EN LA PRODUCCION DE 4 DIAS EN EL HOSPITAL CARRION, mayo-1992**



### 3.2.2.2. Densidad

Esta información es otro parámetro de diseño que permite determinar el volumen de almacenamiento, tanto para almacenar la producción total y la producción por servicio; la frecuencia del recojo y el volumen del carrito para el traslado de los residuos.

La prueba se realiza por fuente de generación y por tipo de residuo (infeccioso, especial y común).

#### Procedimiento

- **Pesado** Se realiza de acuerdo al procedimiento ya explicado en el ítem 3.2.2.1.

#### - **Determinación del Volumen**

a) Cada vez que se pesa una muestra de residuos embolsada, se determina su correspondiente volumen; para lo cual se utilizan baldes de plástico de 50 y 100 Lt. de capacidad.

b) Se coloca la muestra de residuos embolsada, que ha sido previamente pesado dentro del balde sin hacer presión, luego se sarandea con la finalidad de minimizar los vacíos.

c) Inmediatamente se mide la altura libre no ocupada por la bolsa con la muestra y, por diferencia nos dará la altura útil, con esta información se calcula el volumen ocupado.

#### - **Cálculo para Determinar la Densidad :**

a) La densidad (d) se obtiene al dividir el peso (Kg.) de la muestra entre su correspondiente volumen (Lts).

$$d = ( P ) / ( V )$$

d = densidad (Kg/Lt)

P = peso (Kgr)

V = volumen de la muestra (Lts)

b) Para determinar la densidad por tipo de residuo o total, se obtiene al dividir el resultado de la suma parcial de los pesos correspondiente entre el resultado de la suma parcial de los volúmenes.

**A) HOSPITAL LOAYZA**

**A.1) Volumen**

**Tabla-5**

**DETERMINACION DEL VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DURANTE 2 DIAS, POR TIPO Y FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL LOAYZA. abril 1992**

TIPO DE RESIDUO  FUENTE DE GENERACION	VOLUMEN ( Lts )		- v  (Lts)
	MI.11/4	JU.12/4	
<b>A. INFECCIOSO</b>	<b>2246</b>	<b>2142</b>	<b>2194</b>
<b><u>HOSPITALIZACION</u></b>	1351	1335	1343.0
- Pab. 1 med. general	174	65	119.5
- Pab. 2 med. general	47	50	48.5
- Pab. 3 Rx, Gastro	75	65	70.0
- Pab. 4 Med. general	95	60	77.5
- Pab. 5 ginecología	130	105	117.5
- Pab. 7 maternidad, pediatría	290	400	345.0
- Pab. 8 quemados, TBC.	190	230	210.0
- Pab. 6	160	180	170.0
- Pab. 9	190	180	185.0
<b><u>EMERGENCIA</u></b> (Pab. 10-A/sotano)	170	160	165.0
<b><u>CONSULTORIOS EXTERNOS</u></b>	360	282	321.0
- Pab. 1, 2, 10-A	150	160	155.0
- Pab. 5 (ginecología)	60	40	50.0
- Pab. 25 (odontología, fisioterapia)	30	20	25.0
- Pab. 27 (nefrología, dermatología)	40	40	40.0
- Pab. 28 cardiología	30	10	20.0
- Pab. 22 (cirugía menor)	50	12	31.0

Continúa .....

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	VOLUMEN ( Lts )		V (Lts)
	MI.11/4	JU.12/4	
<u>REPOSTERIA</u> (atención de hospitalizados)	50	50	50.0
<u>UTC ( COLERA )</u>	145	145	145.0
- Pab. 10-A (2 piso)	100	85	92.5
- Pab. 10-B (emergencia)	45	60	52.5
<u>BANCO DE SANGRE</u> (Pab. 6)	20	35	27.5
<u>LABORATORIO</u> (Pab. 18)	150	135	142.5
<b>B. ESPECIAL</b>	55	50	52.5
<u>FARMACIA</u>	55	50	52.5
<b>C. COMUN</b>	650	1034	842
<u>ADMINISTRACION</u>	405	450	427.5
- Pab. 11	180	160	170.5
- Pab 15, 23 (Bibl. y Oficina de Radiologia)	75	110	92.5
- Pab. 21 Ofc. UNMSM	150	180	165.0
<u>PISTAS Y VEREDAS</u>	50	200	125.0
<u>COCINA</u> (Pab. 12)	100	100	100.0
<u>LAVANDERIA</u> (Pab. 13)	45	145	97.5
<u>VESTIDORES DE PERSONAL</u>	50	134	92.0
<b>TOTAL</b>	<b>2951</b>	<b>3226</b>	<b>3088.5</b>

A.2) Densidad

Tabla-6

DETERMINACION DE LA DENSIDAD PROMEDIO DE LOS RESIDUOS  
SOLIDOS POR TIPO Y FUENTE DE GENERACION EN EL  
LOAYZA - abril 1992

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO PROMEDIO ( Kgr )	VOLUMEN PROMEDIO ( Lts )	DENSIDAD (Kg/Lt)
<b>A. INFECCIOSO</b>	<b>424.5</b>	<b>2194.4</b>	<b>0.193</b>
<b>HOSPITALIZACION</b>	196.80	1343.0	0.146
- Pab. 1 med. general	17.85	119.5	0.015
- Pab. 2 med. genaral	16.35	48.5	0.337
- Pab. 3 Rx, Gastro	15.75	70.0	0.225
- Pab. 4 Med. general	14.30	77.5	0.184
- Pab. 5 ginecología	16.70	117.5	0.142
- Pab. 7 maternidad, pediatria	42.35	345.0	0.122
- Pab. 8 quemados, TBC.	22.45	210.0	0.107
- Pab. 6	24.70	170.0	0.145
- Pab. 9	26.35	185.0	0.144
<b>EMERGENCIA</b> (Pab.10-A/sotano)	33.75	165.0	0.205
<b>CONSULTORIOS EXTERNOS</b>	65.9	321.0	0.205
- Pab. 1, 2, 10-A	54.0	155.0	0.348
- Pab. 5 (ginecología)	2.5	50.0	0.050
- Pab. 25 (odontología y fisioterapia)	3.0	25.0	0.12
- Pab.27 (nefrología y dermatología)	2.9	40.0	0.073
- Pab. 28 cardiología	1.0	20.0	0.050
- Pab. 22 (cirugia menor)	2.5	31.0	0.080

Continua .....

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO PROMEDIO ( Kgr )	VOLUMEN PROMEDIO ( Lts )	DENSIDAD (Kg/Lt)
<u>REPOSTERIA</u> atención a hospitalizados	82.9	50.0	1.658
<u>UTC ( COLERA )</u>	15.5	145.0	0.107
- Pab. 10-A (2 piso)	9.8	92.5	0.106
- Pab. 10-B (emergencia)	5.7	52.5	0.108
<u>BANCO DE SANGRE</u> (Pab. 6)	1.15	27.5	0.042
<u>LABORATORIO</u> (Pab. 18)	28.5	142.5	0.200
<b>B. ESPECIAL</b>	<b>9.75</b>	<b>52.5</b>	<b>0.186</b>
<u>FARMACIA</u>	9.75	52.5	0.186
<b>C. COMUN</b>	<b>290.15</b>	<b>842.0</b>	<b>0.345</b>
<u>ADMINISTRACION</u>	67.0	427.5	0.157
- Pab. 11	23.75	170.5	0.140
- Pab 15, 23 (Bibl. y Oficina de Radiología)	12.5	92.5	0.135
- Pab. 21 Ofc. UNMSM	30.75	165.0	0.186
<u>PISTAS Y VEREDAS</u>	12.25	125.0	0.098
<u>COCINA</u> (Pab. 12)	196.5	100.0	1.965
<u>LAVANDERIA</u> (Pab. 13)	10.75	97.5	0.110
<u>VESTIDORES DE PERSONAL</u>	3.65	92.0	0.040
<b>TOTAL</b>	<b>724.4</b>	<b>3088.5</b>	<b>0.235</b>

**B) HOSPITAL CARRION**

**B.1) Volumen**

**Tabla-7**

**DETERMINACION DEL VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DURANTE 4 DIAS, POR TIPO Y FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL CARRION - mayo 1992**

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	VOLUMEN ( Lts )				Σ (Lts)
	JUEV. 2/5	VIER. 3/5	SABA. 4/5	DOMI. 5/5	
<b>A. INFECCIOSO</b>	<b>1600.4</b>	<b>1661.7</b>	<b>2043.7</b>	<b>1816.6</b>	<b>1780.6</b>
<b><u>HOSPITALIZACION</u></b>	938.0	846.9	971.2	1322.2	1019.6
- San Miguel	160.0	88.0	97.0	83.0	107.0
- Medicina Pediat.	12.0	24.3	13.4	66.4	29.0
- Medicina mujeres	70.0	54.3	63.2	136.0	80.9
- Gastroenterología	35.0	28.0	71.0	48.2	45.6
- San Jorge	80.0	65.0	84.0	101.3	82.6
- Santa Rosa	85.0	89.0	125.1	175.0	118.5
- Recién nacidos	15.0	12.2	18.0	34.0	19.8
- UCI	130.0	37.3	115.8	104.8	96.9
- San José	60.0	62.0	53.0	124.0	74.8
- San Camilo	25.0	33.5	42.0	93.5	48.5
- Lino Alarco	50.0	49.0	52.7	83.0	58.7
- Sala de Oper.	66.0	115.5	73.7	103.0	89.6
- Cirugía Pediátrica	35.0	20.3	46.5	57.0	39.7
- Sala de partos	115.0	168.5	115.8	113.0	128.1
<b><u>EMERGENCIA</u></b>	100.0	126.0	331.3	192.3	187.4
<b><u>CONSULTORIO EXTERNO</u></b>	290.0	271.0	317.4	---	292.8
- San Juan	80.0	73.0	65.0	---	72.7
- Carrión	150.0	105.5	186.0	---	147.2
- Ginecología	20.0	40.5	21.0	---	27.2
- Rayos -X	40.0	52.0	45.4	---	45.8

Continua....

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	VOLUMEN (Lts )				V (Lts)
	JUEV. 2/5	VIER. 3/5	SABA. 4/5	DOMI. 5/5	
<b>REPOSTERIA</b>	100.0	126.4	82.0	108.5	104.2
<b>COLERA</b>	100.0	140.5	114.0	158.7	128.3
- Adultos	80.0	124.3	86.0	115.7	101.5
- Pediatría	20.0	16.2	28.0	43.0	26.8
<b>BANCO DE SANGRE</b>	20.0	28.4	57.9	12.2	29.6
- Bco. de Sangre	15.0	24.3	53.1	12.2	26.2
- Virología / SIDA	5.0	4.1	4.8	---	4.6
<b>LABORATORIO</b>	52.4	122.5	169.9	22.7	91.9
- Central emergencia	32.4	98.2	154.7	22.7	77.0
- TBC	20.0	24.3	15.2	---	19.8
<b>B. ESPECIAL</b>	<b>70.0</b>	<b>65.0</b>	<b>53.0</b>	---	<b>47.0</b>
<b>FARMACIA</b>	70.0	65.0	53.0	---	47.0
<b>C. COMUN</b>	<b>585.0</b>	<b>634.4</b>	<b>784.3</b>	<b>238.0</b>	<b>560.4</b>
<b>COCINA</b>	190.0	225.6	227.7	122.2	191.4
- Cocina central	160.0	201.3	199.3	122.2	170.7
- Cafetería	30.0	24.3	28.4	---	27.6
<b>PISTAS Y VEREDA</b>	130.0	140.0	290.5	76.8	159.2
<b>LAVANDERIA</b>	70.0	60.9	48.6	---	59.8
<b>CENTRAL ESTERILIZ.</b>	20.0	20.3	20.3	---	20.2
<b>VESTUARIOS</b>	25.0	35.4	16.2	39.0	28.9
<b>ADMINISTRACION</b>	150.0	152.2	181.0	---	151.0
<b>TOTAL</b>	<b>2255.4</b>	<b>2361.1</b>	<b>2881.0</b>	<b>2054.6</b>	<b>2403.7</b>

## B.2) Densidad

Tabla-8

DETERMINACION DE LA DENSIDAD PROMEDIO DE LOS RESIDUOS  
SOLIDOS POR TIPO Y FUENTE DE GENERACION EN EL HOSPITAL  
CARRION - mayo 1992

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO PROMEDIO ( Kgr )	VOLUMEN PROMEDIO ( Lts )	DENSIDAD (Kg/Lt)
<b>A. INFECCIOSO</b>	261.40	1780.6	0.146
<b><u>HOSPITALIZACION</u></b>	140.775	1019.6	0.138
- San Miguel	18.75	107.0	0.175
- Medicina Pediátrica	4.95	29.0	0.171
- Medicina mujeres	11.875	80.9	0.146
- Gastroenterología	4.90	45.6	0.107
- San Jorge	13.975	82.6	0.169
- Santa Rosa	16.45	118.5	0.138
- Recién nacidos	2.65	19.8	0.134
- UCI	10.975	96.9	0.113
- San José	8.20	74.8	0.109
- San Camilo	6.975	48.5	0.144
- Lino Alarco	9.40	58.7	0.160
- Sala de operaciones	14.10	89.6	0.157
- Cirugía Pediátrica	5.775	39.7	0.145
- Sala de partos	11.80	128.1	0.092
<b><u>EMERGENCIA</u></b>	23.33	187.4	0.124
<b><u>CONSULTORIO EXTERNO</u></b>	24.87	292.8	0.085
- San Juan	9.37	72.7	0.128
- Carrión	11.20	147.2	0.076
- Ginecología	14.70	27.2	0.054
- Rayos -X	2.83	45.8	0.062

Continua ...

TIPO DE RESIDUO FUENTE DE GENERACION	PESO PROMEDIO ( Kgr )	VOLUMEN PROMEDIO ( Lts )	DENSIDAD (KG/Lts)
<b><u>REPOSTERIA</u></b>	37.25	104.2	0.357
<b><u>COLERA</u></b>	15.4	128.3	0.120
- Adultos	9.85	101.5	0.097
- Pediatría	5.55	26.8	0.207
<b><u>BANCO DE SANGRE</u></b>	2.6	29.6	0.087
- Bco. de Sangre	2.75	26.2	0.079
- Virología / SIDA	0.9	4.6	0.194
<b><u>LABORATORIO</u></b>	23.35	91.9	0.254
- Central (emergencia)	21.6	77.0	0.280
- TBC	1.97	19.8	0.098
<b>B. ESPECIAL</b>	5.5	47.0	0.087
<b><u>FARMACIA</u></b>	5.5	47.0	0.087
<b>C. COMUN</b>	177.8	560.4	0.317
<b><u>COCINA</u></b>	128.425	191.4	0.671
- Cocina central	124.10	170.7	0.727
- Cafetería	5.77	27.6	0.209
<b><u>PISTAS Y VEREDA</u></b>	26.65	159.2	0.167
<b><u>LAVANDERIA</u></b>	9.10	59.8	0.152
<b><u>CENTRAL ESTERILIZACION</u></b>	2.30	20.2	0.114
<b><u>VESTUARIOS</u></b>	2.93	28.9	0.101
<b><u>ADMINISTRACION</u></b>	5.30	151.0	0.032
<b>TOTAL</b>	444.70	2403.7	0.185

### 3.2.2.3. Composición Física

La prueba está orientada a determinar el contenido de los residuos sólidos hospitalarios, información que permite inferir el porcentaje en que se reduce el volumen de residuos infecciosos si se implementa un sistema de segregación en el punto de generación también da información básica para el diseño del sistema de incineración, identificar y analizar cualitativamente la peligrosidad de los residuos.

#### Procedimiento

- Las muestras a analizar serán las provenientes de los servicios que generan residuos infecciosos, que previamente han sido identificados (cirugía, emergencia, hospitalización, UTC, etc.)
- La prueba lo realizan tres técnicos con sus respectivos implementos de protección personal (guantes de cuero, mameluco, mascarilla con filtro), un técnico se dedicará al pesado y reporte, los otros dos al segregado.
- Se inicia la prueba, separando los residuos embolsados que han sido identificados y pesados en la prueba anterior, para luego iniciar el trabajo.
- De la bolsa separada de residuos, se toma una muestra en otra bolsa, luego se pesa con bolsa y todo.
- Sobre el área de trabajo se coloca una bolsa de polietileno de 120 Lts, luego se deposita todo el contenido sobre esta área, inmediatamente se procede a la segregación.
- Para el pesado de cada muestra separada se utiliza las bolsas de menor volumen de 50 y 75 Lts, luego se desecha la muestra con bolsa y todo.
- La segregación será de acuerdo a los siguientes tipos de residuos, los que pueden ser ampliado. Esta relación se tomará como referencia
  - \* Plástico (duro, bolsas)
  - \* Vidrio (botellas, láminas, etc.)
  - \* Papel (periódico, revistas, papel higiénico, etc.)

- \* Cartón (cajas,etc.)
- \* Órganos patológicos
- \* Trapos pañales
- \* Jeringas, agujas, venoclisis
- \* Metales (instrumentos quirúrgico, latas,etc.)
- \* Otros

- Para el cálculo, se suman los pesos de cada tipo de residuo y se coteja con el peso de la muestra previamente pesada con la que se trabajó, para luego determinar los porcentajes de cada tipo de residuo por fuente de generación de residuos infecciosos. En el anexo-A.2.4, se muestra el formato para esta prueba.

#### **A) HOSPITAL LOAYZA**

No se realizó esta prueba por no contar con implementos de protección para el personal que iba a manipular los residuos.

**B) HOSPITAL CARRION**

Esta prueba se realizó para nueve salas que generan residuos infecciosos; la muestra tomada fue de 35.4 Kg. que representa el 13.5 % del total de residuos infecciosos generados por el hospital.

**Tabla-9**

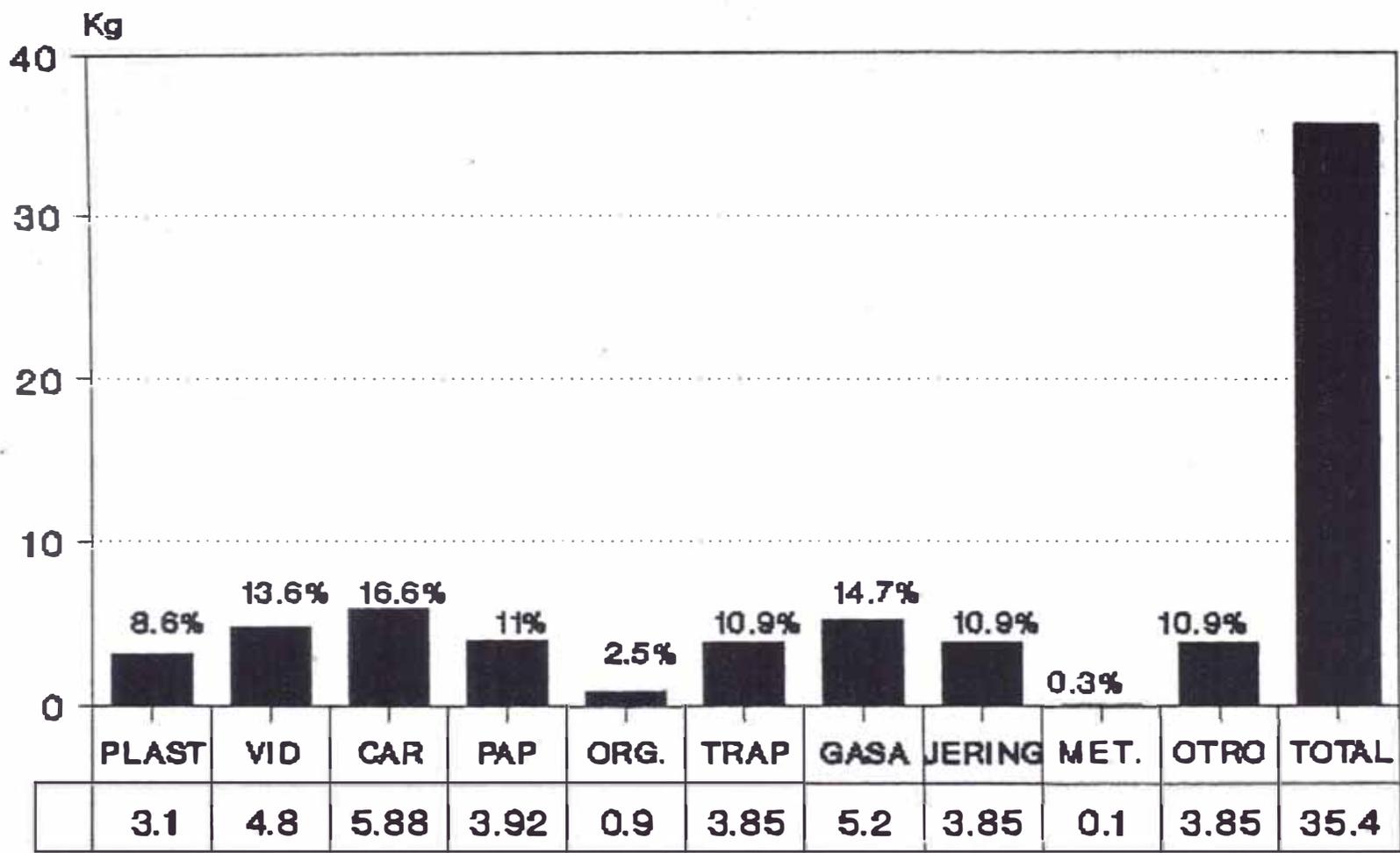
**COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS INFECCIOSOS EN EL HOSPITAL CARRION mayo 1992**

FUENTE	MUESTRA	COMPOSICION FISICA ( Kg )									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	10.2	--	0.7	1.20	0.8	--	0.5	1.0	1.2	--	0.6
B	10.2	0.5	1.0	0.96	0.64	0.9	1.2	3.0	1.0	--	1.0
C	3.2	0.5	1.3	0.60	0.4	--	--	--	0.4	--	--
D	4.1	0.4	--	1.50	1.0	--	0.5	--	--	--	0.7
E	2.0	0.5	0.2	0.30	0.2	--	--	0.4	0.2	--	0.2
F	3.0	0.4	0.9	0.30	0.2	--	0.75	--	0.2	0.1	0.15
G	1.1	0.25	0.25	0.18	0.12	--	--	--	0.3	--	--
H	3.5	0.1	0.2	0.66	0.44	--	0.3	0.5	0.4	--	0.9
I	2.3	0.4	0.25	0.18	0.12	--	0.6	0.3	0.15	--	0.3
<b>TOT.</b>	<b>35.4</b>	<b>3.05</b>	<b>4.8</b>	<b>5.88</b>	<b>3.92</b>	<b>0.9</b>	<b>3.85</b>	<b>5.2</b>	<b>3.85</b>	<b>0.1</b>	<b>3.85</b>
<b>%</b>	<b>100</b>	<b>8.6</b>	<b>13.6</b>	<b>16.6</b>	<b>11</b>	<b>2.5</b>	<b>10.9</b>	<b>14.7</b>	<b>10.9</b>	<b>0.3</b>	<b>10.9</b>

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| A : EMERGENCIA                | 1 : PLASTICO                    |
| B : SALA DE OPERACIONES       | 2 : VIDRIO                      |
| C : COLERA                    | 3 : CARTON                      |
| D : ENFERMEDADES INFECCIOSAS  | 4 : PAPEL HIGIENICO             |
| E : UCI - CUIDADOS INTENSIVOS | 5 : ORGANOS PATOLOGICOS         |
| F : SALA DE PARTO             | 6 : TRAJES, PAJALES             |
| G : LABORATORIO EMERGENCIA    | 7 : GASAS, ALGODON              |
| H : CIRUGIA                   | 8 : JERINGA, AGUJA, VENOCLEISIS |
| I : REPOSO PARTURIENTES       | 9 : METAL                       |
|                               | 10 : OTROS                      |

graf-8

**COMPOSICION FISICA DE UNA MUESTRA DEL  
13.5 % DEL TOTAL DE RR.SS. INFECCIOSOS  
GENERADOS EN EL HOSPITAL CARRION**



**COMPONENTES DE RESIDUOS**

mayo-1992

### 3.2.3. Inspección Sanitaria de los Servicios

Es una visita técnica que se realiza a todos los servicios del establecimiento y tiene por finalidad, observar el estado sanitario de los ambientes por la limpieza y manejo de los residuos sólidos al interior de dichos servicios.

La inspección se basa en el levantamiento de información y observación de los siguientes factores : limpieza de la sala y/o área de trabajo, de los receptáculos individuales, el estado sanitario del punto de almacenamiento, tipo de residuo que genera y características funcionales del servicio evaluado; además cada uno de estos factores están en función de una serie de componentes, que son pautas para realizar la evaluación de cada uno de los factores y de esta manera, minimizar la subjetividad del personal que evalúa.

La información se levanta en base a una encuesta donde se detallan cada uno de los componentes de cada factor, también de entrevista y observación; en el anexo-A.2.3 se muestra la ficha de inspección sanitaria. Así mismo la información es la base para determinar la Evaluación de Riesgo Sanitario por el Manejo de los Residuos, al interior de los servicios y, alimentar la base de datos del programa de computación de la metodología.

#### 3.2.3.1. Hospital Loayza

Se realizó la inspección sanitaria de 27 ambientes entre servicios médico-asistencial, administrativo y de apoyo que representa el 80 % del total de servicios del hospital.

A cada ambiente le corresponde una ficha de inspección sanitaria con su respectiva evaluación, la cual está archivada en su correspondiente base de datos del programa de computación.

En la tabla-10 se resume la evaluación de los 27 servicios, con un total de 81 factores evaluados, de los cuales 45 son manejados inadecuadamente y de éstos, 34 se presentan en servicios que generan residuos infecciosos.

También se puede identificar que el factor más frecuente en su manejo inadecuado es el Estado Sanitario del Punto de Almacenamiento (ESPA), luego los Receptáculos Individuales (RI) y finalmente la Limpieza de la Sala (LS).

Tabla-10

CONSOLIDADO DE LA EVALUACION DE LA INSPECCION SANITARIA  
EN EL HOSPITAL LOAYZA  
abril 1992

TIPO DE RESIDUO	# DE SERVICIOS	FACTORES						TOTAL DE FACTORES EVALUADO	CALIFICACION DE LOS FACTORES	
		LS		RI		ESPA			A	I
		A	I	A	I	A	I			
I	20	10	10	9	11	7	13	60	26	34
C	6	3	3	3	3	3	3	18	9	9
E	1	1	-	-	1	-	1	3	1	2
TOTAL	27	14	13	12	15	10	17	81	36	45

3.2.3.2. Hospital Carrión

En el hospital Carrión también se realizó la inspección sanitaria de 34 ambientes entre servicios médico-asistencial, administrativo y de apoyo que representan el 90 % del total de servicios del hospital.

Así tenemos en la tabla-11 el consolidado de la evaluación de los 33 servicios, con 99 factores evaluados de los cuales 60 presentan un manejo inadecuado y de estos 49 se presentan en los servicios que generan residuos infecciosos. También se puede identificar que el factor más frecuente en su manejo inadecuado es el estado Sanitario del Punto de Almacenamiento (ESPA) luego los Receptáculos individuales (RI) y finalmente la Limpieza de la Sala (LS).

Tabla 11

CONSOLIDADO DE LA EVALUACION DE LA INSPECCION SANITARIA  
EN EL HOSPITAL DANIEL A. CARRION  
mayo 1992

TIPO DE RESIDUOS	# DE SERVICIOS	FACTORES						TOTAL DE FACTORES EVALUADOS	CALIFICACION DE LOS FACTORES	
		LS		RI		ESPA			A	I
		A	I	A	I	A	I			
I	25	10	15	11	14	5	20	75	26	49
C	7	5	2	4	3	3	4	21	12	9
E	1	1	-	-	1	-	1	3	1	2
TOTAL	33	16	17	15	18	8	25	99	39	60

**3.3. TERCERA ETAPA TRABAJO DE GABINETE**

Esta última etapa de la metodología consiste en el procesamiento y análisis de los resultados del trabajo de campo; información cuantitativa y cualitativa que permite determinar parámetros de gestión y de diseño.

El trabajo se desarrolla a través de:

- \* Evaluación del Riesgo Sanitario por el Manejo de los Residuos Sólidos al Interior de los servicios.
- \* Indicadores de la caracterización.
- \* Sistema de Información.

**3.3.1. Evaluación del Riesgo Sanitario por el Manejo de los Residuos Sólidos al Interior de los servicios**

Es un análisis cualitativo y cuantitativo que tiene por finalidad, determinar el riesgo sanitario por el manejo de los residuos sólidos al interior de los servicios o, la posibilidad de propagación de los agentes de enfermedades.

También es una información de gestión que permite, hacer el seguimiento sobre la eficiencia del servicio de limpieza y manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

A través de la inspección sanitaria se levanta la información necesaria con la ayuda de una encuesta, que se muestra en el formato del anexo-A.2.3.

### 3.3.1.1. Factores del Riesgo Sanitario

Son las condiciones técnico-operativas del manejo de los residuos sólidos al interior de los servicios, que determinan el control de los agentes de enfermedades por un buen manejo de estos residuos o, la posibilidad de propagación en el ambiente generando un riesgo a la población hospitalaria.

De esta manera se pueden identificar los siguientes factores principales que determinan el riesgo sanitario :

#### a) Limpieza de la Sala o Area de Trabajo (LS)

Es una condición sanitaria que controla la propagación de los agentes en un espacio de mayor área, donde se ubican los pacientes y/o trabajadores y, esta depende de los siguientes componentes:

- \* Personal de Limpieza
- \* Implementos de Trabajo
- \* Frecuencia de la Limpieza

#### b) Receptáculo Individual (RI)

Es la unidad de almacenamiento y conservación sanitaria de los residuos en el punto de generación, la cual se constituye en el primer paso del control de los agentes. Este almacenamiento es personal tanto del paciente o trabajador, teniendo los siguientes componentes:

- \* Volumen del Receptáculo
- \* Número de Receptáculos
- \* Tapa Sanitaria
- \* Tipo de Material del Receptáculo

c) Estado Sanitario del Punto de Almacenamiento (ESPA)

Es el punto de almacenamiento y conservación de los residuos producidos por el servicio, mayormente está ubicado en un ambiente separado del área de pacientes y/o del trabajador, algunas veces se encuentra en los servicios higiénicos, sus componentes son:

- \* Capacidad de almacenamiento (Volumen)
- \* Tapa sanitaria
- \* Limpieza del lugar
- \* Presencia de vectores
- \* Ubicación del punto de almacenamiento
- \* Tipo de almacenamiento

d) Tipo de Residuo (TR)

Se refiere a la peligrosidad de los residuos que produce el servicio, el cual va a determinar un manejo especial por el riesgo a la salud y seguridad de la población hospitalaria.

Estos residuos según la clasificación ya determinada, son:

- \* Infeccioso (I)
- \* Especial (E)
- \* Común (C)

**3.3.1.2. Ponderación de los Factores en el Riesgo Sanitario (PFRS)**

Significa determinar el peso de los factores que contribuye al riesgo sanitario o, a la posibilidad de la propagación de agentes de enfermedades por el manejo de los residuos sólidos.

Para determinar cual es el peso relativo de los cuatro factores identificados, usaremos la "técnica de escala y peso" (9).

En la siguiente tabla-12 se muestra los cuatro factores de riesgo sanitario junto a un factor nominal, la cual por definición no tiene ponderación, se incluye para evitar asignar a cualquier factor a analizar el valor cero (sin

peso relativo).

Cada factor es comparado con todos los demás para determinar cual de ellos tiene mayor peso en el riesgo sanitario; al factor que se le considere de mayor peso se le asigna el valor de 1 (uno), y al otro el valor de 0 (cero). Si no se puede identificar el peso relativo, o si se considera que los dos factores son iguales en la ponderación, a cada uno se le asigna el valor 0.5 .

Tabla-12

**PONDERACION DE LOS FACTORES EN EL RIESGO SANITARIO**

FACTORES	PESO RELATIVO DE LOS FACTORES				SUMA	CPRS
	LS	RI	ESPA	TR		
LS	1 1 0 1				3	0.3
RI	0	1 0 1			2	0.2
ESPA	0	0	0 1		1	0.1
TR	1	1	1	1	4	0.4
Nominal	0	0	0	0	0	0.0
<b>T O T A L</b>					10	1.0

Las columnas bajo el encabezado "Peso relativo de los factores" representan los resultados de las comparaciones de factor por factor. Los valores asignados a cada variable se suman (columna de suma); cada suma se divide por el total de sumando (en este caso 10) para determinar el coeficiente del Peso Relativo del Riesgo Sanitario (CPRS).

La columna de CPRS debe totalizar la unidad, que significa el riesgo total, además esta columna muestra el peso de cada factor y el factor nominal con valor cero (no tiene peso en el riesgo); de esta manera tenemos que el factor con mayor ponderación en el riesgo sanitario es: Tipo de residuo (TR) con 0.4 ; después, Limpieza de la sala (LS) con 0.3; Receptáculo individual (RI) con 0.2 y finalmente Estado sanitario del punto de almacenamiento (ESPA) con 0.1

### 3.3.1.3. Ponderación de los Tipos de Residuos en la Peligrosidad (PTRP)

Para determinar la ponderación de los residuos : Infeccioso (I), Especial (E) y Común (C), en la peligrosidad, usamos la misma técnica anterior.

Tabla-13

#### PONDERACION DE LOS TIPOS DE RESIDUOS EN LA PELIGROSIDAD

TIPO DE RESIDUO	PESO RELATIVO DE LOS RESIDUOS			SUMA	CPRP	Por el factor (2)	
	I	E	C				
I	1	1	1	3	0.50	1.00	
E	0		1	1	2	0.33	0.66
C		0		1	1	0.17	0.24
Nominal		0	0	0	0	0.00	0.00
T O T A L				6	1.00	2.00	

Si consideramos que el residuo de mayor peligrosidad es el infeccioso y le asignamos la unidad (1); entonces a la columna (CPRP) se multiplica por el factor dos, obteniéndose una ponderación de peligrosidad de 0.7 para residuo especial y, 0.3 para residuo común.

### 3.3.1.4. Calificación del Estado Sanitario de los Factores (CESF)

Los factores LS, RI y ESPA tienen dos alternativas para ser calificados: Adecuado (AD) o Inadecuado (IN), bastará que uno de los componentes de cada factor esté inadecuado, para calificar como inadecuado al factor evaluado. Además se asignará la calificación de 1 (uno) cuando es inadecuado y, 0 (cero) cuando es adecuado.

Tabla-14

**CALIFICACION DEL ESTADO SANITARIO**

ESTADO SANITARIO DEL FACTOR	SIMBOLOGIA	CALIFICACION
Adecuado	AD	0
Inadecuado	IN	1

**3.3.1.5. Tabulación de todos los posibles Riesgos Sanitarios que se pueden presentar por el Manejo de los Residuos Sólidos Hospitalarios**

Esta tabulación se realiza a través de una matriz de análisis. En la Tabla-15, las columnas de los factores se ubican con sus respectivas ponderaciones de riesgo sanitario, luego se analiza cada alternativa de situación sanitaria, donde los tres primeros factores son calificados según el caso, como adecuado (0) o inadecuado (1) y, el factor tipo de residuo con las tres alternativas y su respectiva ponderación de peligrosidad.

Para una alternativa de situación sanitaria evaluada, se multiplica la calificación del estado del factor por su correspondiente ponderación de riesgo, los cuatro productos parciales se suman y dá como resultado el coeficiente de riesgo sanitario (CRS); de esta manera se procede para todas las alternativas.

Tabla-15

**ANALISIS DE TODOS LOS POSIBLES RIESGOS  
QUE SE PRESENTAN**

	FACTORES				C R S
	LS (0.30)	RI (0.20)	ESPA (0.10)	TR (0.40)	
1	1	1	1	1	1.00
2	0	0	0	1	0.40
3	1	0	0	1	0.70
4	0	1	0	1	0.60
5	0	0	1	1	0.50
6	1	1	0	1	0.90
7	1	0	1	1	0.80
8	0	1	1	1	0.70
9	1	1	1	0.7	0.88
10	0	0	0	0.7	0.28
11	1	0	0	0.7	0.58
12	0	1	0	0.7	0.48
13	0	0	1	0.7	0.38
14	1	1	0	0.7	0.78
15	1	0	1	0.7	0.68
16	0	1	1	0.7	0.58
17	1	1	1	0.3	0.72
18	0	0	0	0.3	0.12
19	1	0	0	0.3	0.42
20	0	1	0	0.3	0.32
21	0	0	1	0.3	0.22
22	1	1	0	0.3	0.62
23	1	0	1	0.3	0.52
24	0	1	1	0.3	0.42

### 3.3.1.6. Grado de Riesgo Sanitario

Es la clasificación del Grado de Riesgo Sanitario, que se asigna al servicio del hospital por el manejo de los residuos sólidos, esta clasificación tiene como referencia la matriz de análisis de riesgo sanitario de la Tabla-15.

En la Tabla-16, se presentan las cuatro clasificaciones del Grado de Riesgo Sanitario en forma cualitativa y cuantitativa, con su correspondiente características en la tabla-17.

Tabla-16

#### CLASIFICACION DEL GRADO DE RIESGO SANITARIO

CLASIFICACION	GRADO DE RIESGO SANITARIO	RANGO DE LOS CRS
A	ALTO	0.76 -- 1.00
B	MODERADAMENTE ALTO	0.51 -- 0.75
C	MODERADAMENTE BAJO	0.26 -- 0.50
D	BAJO	0.00 -- 0.25

Tabla-17

CARACTERISTICAS DEL TIPO DE GRADO DE RIESGO SANITARIO

GRADO DE RIESGO	CARACTERISTICAS
ALTO	<p>Se presenta cuando el servicio produce:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Residuo infeccioso</u> (I) más (LS) inadecuado o, (LS) y (ESPA) inadecuados o, los tres factores inadecuados.</li> <li>2) <u>Residuo Especial</u> (E) más (LS) y (RI) inadecuados o los tres factores inadecuados.</li> </ol>
MODERADAMENTE ALTO	<p>Se presentan cuando el servicio produce:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Residuo Infeccioso</u> (I) más (LS) inadecuado o, (RI) y (ESPA) inadecuados.</li> <li>2) <u>Residuo Especial</u> (E) más (LS) inadecuado o, (LS) y (ESPA) inadecuados o, (RI) y (ESPA) inadecuados.</li> <li>3) <u>Residuo Común</u> (C) más (LS) inadecuado y, (RI) o (ESPA) inadecuados.</li> </ol>
MODERADAMENTE BAJO	<p>Se presenta cuando el servicio produce :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Residuo Infeccioso</u> (I) más (ESPA) inadecuado o, los tres factores adecuados.</li> <li>2) <u>Residuo Especial</u> (E) más (ESPA) o (RI) son inadecuados o, los tres son adecuados.</li> <li>3) <u>Residuo Común</u> (C) más (LS) o (ESPA) inadecuados o, (RI) y (ESPA) inadecuado.</li> </ol>
BAJO	<p>Cuando el servicio produce residuo común y (ESPA) inadecuado o, los tres factores adecuados.</p>



A) HOSPITAL LOAYZA

Tabla-18

EVALUACION DE RIESGO SANITARIO (ERS) POR EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS  
EN LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL LOAYZA. abr 11-1992

SERVICIOS	FACTORES				CRS	GRADO DE RIESGO			
	LS 0.3	RI 0.2	ESPA 0.1	TR 0.4		D	C	B	A
<u>HOSPITALIZ.</u>									
1. Pab1/med.gral.	1	1	1	1	1.0				X
2. Pab2/med.gral.	1	1	1	1	1.0				X
3. Pab3/Rx,Gastro	1	1	1	1	1.0				X
4. Pab4/med.gral.	1	1	1	1	1.0				X
5. Pab5/Ginecolog.	1	1	1	1	1.0				X
6. Pab7/Mater.-Ped.	1	1	1	1	1.0				X
7. Pab8/Quem.,TBC	1	1	1	1	1.0				X
<u>EMERGENCIA</u>									
8. Pab10-B (sotano)	0	1	1	1	0.70			X	
<u>CONSULTORIOS EXT.</u>									
9. Pab1,2,10-A	0	0	0	1	0.40		X		
10. Pab5/Ginecol.	1	0	0	1	0.70			X	
11. Pab25/odont,Fi- sioterapia.	0	0	0	1	0.40		X		
12. Pab27/Nefro., Dermatologia.	0	0	0	1	0.40		X		
3. Pab28/Cardiol.	0	0	0	1	0.40		X		

Continúa .....

Continuación

SERVICIOS	FACTORES				CRS	GRADODERIESGO			
	LS 0.3	RI 0.2	ESPA 0.1	TR 0.4		D	C	B	A
<u>CIRUGIA</u>									
14. Pab.6	1	0	1	1	0.80				X
15. Pab.9	1	0	1	1	0.80				X
16. Pab22/cir. menor	0	0	0	1	0.40		X		
<u>UTC (COLERA)</u>									
17. Pab10-A (2piso)	0	1	1	1	0.70			X	
18. Pab.10B (emerg)	0	1	1	1	0.70			X	
<u>BANCO DE SANGRE</u>									
	0	0	0	1	0.60			X	
<u>LABORATORIO</u>									
20. Pab18	0	0	1	1	0.50		X		
21. Farmacia	0	1	1	0.7	0.58			X	
<u>ADMINISTRACION</u>									
22. Pab11	0	0	1	0.3	0.22	X			
23. Pab15	0	0	0	0.3	0.12	X			
24. Pab21/Of. UNMSM	0	0	0	0.3	0.12	X			

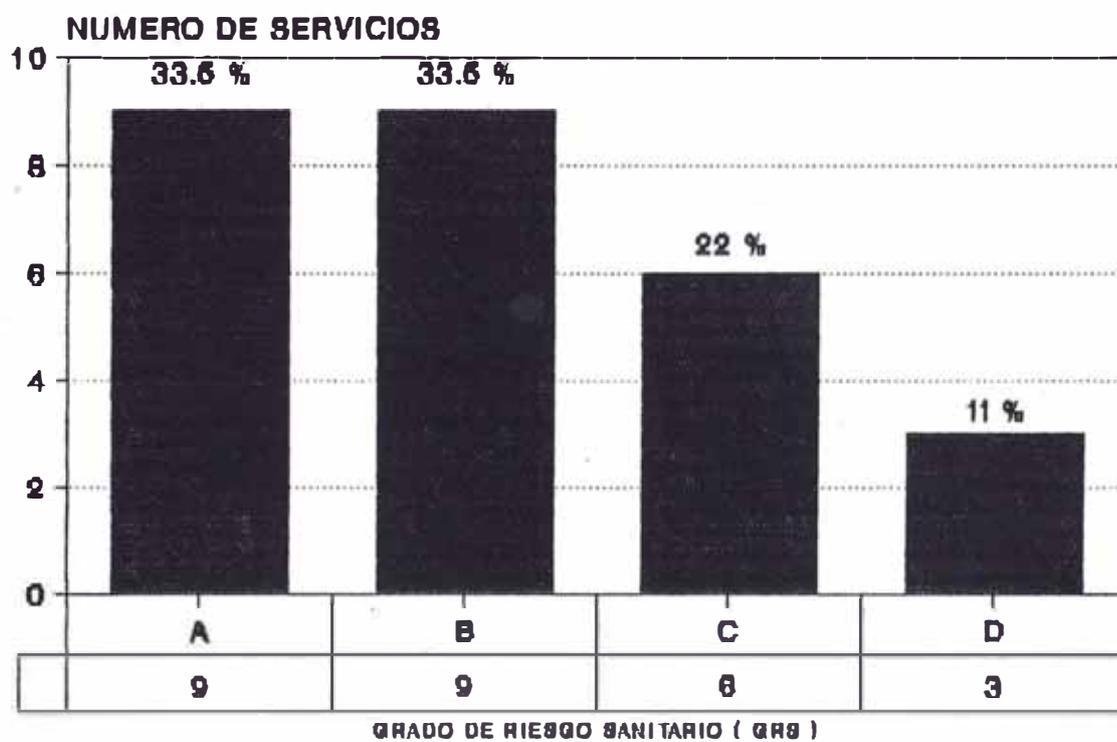
Continúa .....

Continuación

SERVICIOS	FACTORES				CRS	GRADO DE RIESGO			
	LS 0.3	RI 0.2	ESPA 0.1	TR 0.4		D	C	B	A
<u>COCINA</u>									
25.Pab12	1	1	1	0.3	0.72			X	
<u>LAVANDERIA</u>									
26.Pab13	1	1	0	0.3	0.62			X	
27.Vestidores	1	1	1	0.3	0.72			X	
					0.65			X	
					TOTAL	3	6	9	9
					%	11	22	33.5	33.5

graf-9

**EVALUACION DEL RIESGO SANITARIO EN EL  
HOSPITAL A. LOAYZA POR EL MANEJO  
DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**



abril-1992

B) HOSPITAL CARRION

Tabla-19

EVALUACION DE RIESGO SANITARIO (ERS) POR EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS  
EN LOS SERVICIOS DEL HOSPITAL CARRION  
sept-1992

SERVICIOS	FACTORES				CRS	GRADO DE RIESGO			
	LS 0.3	RI 0.2	ESPA 0.1	TR 0.4		D	C	B	A
<u>HOSPITALIZ.</u>									
1.San Miguel	1	0	1	1	0.80				X
2.Med. pediat.	0	1	1	1	0.70		X		
3.Med.Mujeres	0	1	1	1	0.70		X		
4.Gastroenterol.	0	0	1	1	0.50	X			
5.San Jorge	1	1	1	1	1.00				X
6.Santa Rosa	1	0	1	1	0.80				X
7.Recien nacidos	0	1	0	1	0.60		X		
8.UCI	1	1	1	1	1.00				X
<u>EMERGENCIA</u>									
9.Sector San Juan	0	1	1	1	0.70		X		
<u>CONSULTORIOS EXT.</u>									
10.San Juan	1	0	0	1	0.70				
11.Carrion	1	1	0	1	0.90				X
12.Ginecologia.	1	1	0	1	0.90				X
<u>CIRUGIA</u>									
13.San Jose	1	0	1	1	0.80				X
14.San Camilo	1	0	1	1	0.80				X

Continuum .....

Continuación

SERVICIOS	FACTORES				CRS	GRADO DE RIESGO			
	LS 0.3	RI 0.2	ESPA 0.1	TR 0.4		D	C	B	A
15.Lino Alarco	1	0	1	1	0.80				X
16.S.Operaciones	0	1	1	1	0.70		X		
17.Cir.Pediatrica	0	1	1	1	0.70		X		
18.Sala de Partos	1	1	1	1	1.00				X
<u>UTC (COLERA)</u>									
19.Adultos	0	0	1	1	0.50	X			
20.Pediatrica	0	1	1	1	0.70		X		
<u>BANCO DE SANGRE</u>									
21.Bco.de Sangre	0	0	0	1	0.40	X			
22.Virologia	1	0	1	1	0.80				X
<u>LABORATORIO</u>									
23.Central.Emerg.	1	1	1	1	1.00				X
24.TBC	1	0	1	1	0.80				X
25.Farmacia	0	1	1	0.7	0.58		X		
<u>BAÑOS PUBLICOS</u>									
26.Baños Publicos	1	1	1	1	1.00				X

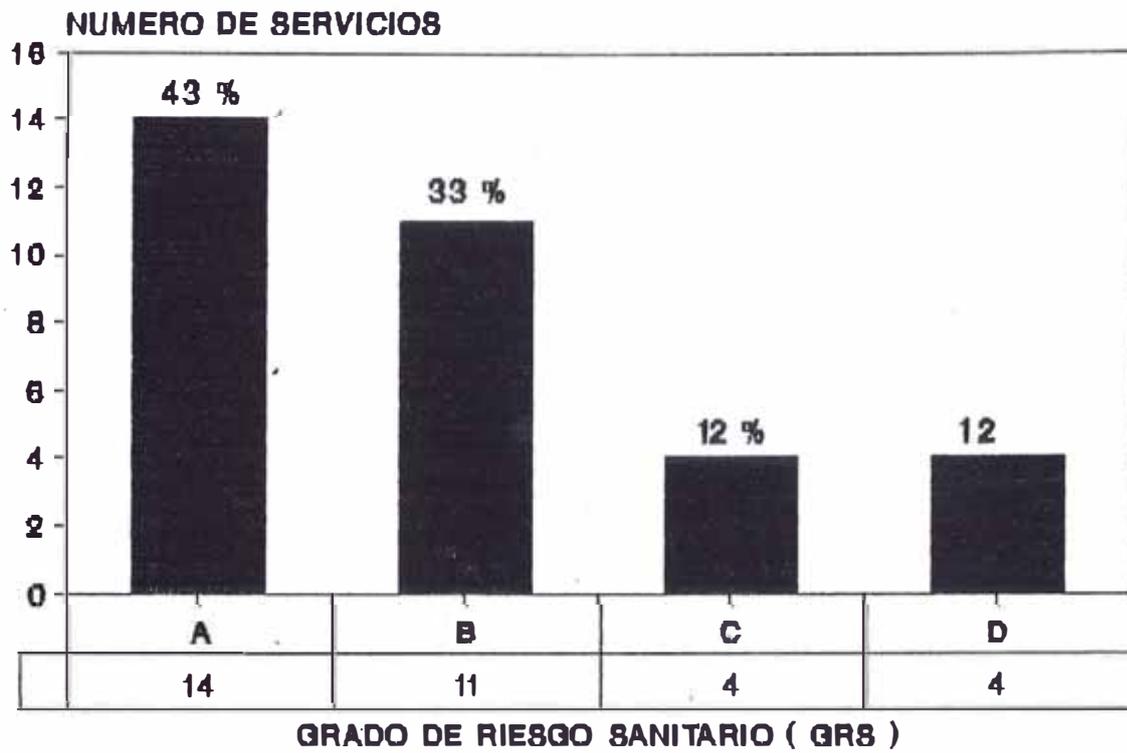
Continúa ....

Continuación

SERVICIOS	FACTORES				CRS	GRADO DE RIESGO			
	LS 0.3	RI 0.2	ESPA 0.1	TR 0.4		D	C	B	A
<u>ADMINISTRACION</u>									
27.Of.Amnistrac.	0	0	0	0.3	0.12	X			
<u>COCINA</u>									
28.C.central	0	0	1	0.3	0.22	X			
29.Cafeteria	0	0	0	0.3	0.12	X			
<u>LAVANDERIA</u>									
30.Lavanderia	0	0	0	0.3	0.12	X			
<u>ESTERILIZACION</u>									
31.Central	0	1	1	0.3	0.42		X		
<u>VESTIDORES</u>									
32.Personal	1	1	1	0.3	0.72			X	
<u>CONSULTORIO DE RX</u>									
33.Ofc.RX	1	1	1	0.3	0.72			X	
					0.67			X	
					TOTAL	4	4	11	14
					%	12	12	33	43

graf-10

**EVALUACION DEL RIESGO SANITARIO EN EL  
HOSPITAL CARRION POR EL MANEJO  
DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**



mayo-1992

### 3.2.2. Indicadores de la Caracterización de los Residuos Sólidos

Es una información procesada producto de correlacionar las características operativas y funcionales del hospital con indicadores de los residuos sólidos.

La información se constituye finalmente en parámetro para diseñar el sistema de manejo de residuos sólidos hospitalarios. Estos indicadores se determinan a través de :

- \* Proyección de Generación de los Residuos Sólidos
- \* Valores Unitarios de Generación y Volumen
- \* Impacto de la Segregación en la Producción de Residuos Infecciosos.

#### 3.2.2.1. Proyección de Generación de los Residuos Sólidos

Determinar indicadores que permitan estimar la producción de residuos sólidos hospitalarios, especialmente residuos infecciosos y comunes que representan casi la totalidad de la producción en hospitales generales.

##### a) Residuos Infecciosos (Ri)

Los residuos infecciosos son generados por los enfermos que están hospitalizados y tratados en forma ambulatoria; además de los servicios que se movilizan en sus tratamientos en forma directa.

$$\begin{aligned} R_i &= R_h + R_a && \dots\dots\dots (1) \\ R_h &= (K_h) * (H) && \dots\dots\dots (2) \\ R_a &= (K_a) * (A) && \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

- R<sub>i</sub> : Residuos infecciosos
- R<sub>h</sub> : Residuos generados por hospitalizados
- R<sub>a</sub> : Residuos generados por enfermos tratados ambulatoriamente
- K<sub>h</sub> : Coeficiente de generación de residuos por hospitalizados
- K<sub>a</sub> : Coeficiente de generación de residuos por ambulatorios
- H : Número de pacientes hospitalizados
- A : Número de pacientes tratados ambulatoriamente

Para determinar Kh, Ka deben ser calibrados cada vez que se se realiza una evaluación y, se procederá de la siguiente manera:

- De la producción de residuos infecciosos que previamente se ha determinado en la evaluación, se resta la producción generado en consulta externa, lo que dará los residuos generados en el tratamiento de los enfermos hospitalizados.
- La producción de residuos en consulta externa son generados por los enfermos tratados ambulatoriamente.
- Se determina el número de hospitalizados (Nh) y consultas externas (Nc) por día, en el momento del estudio.
- Luego se realiza la siguiente operación:

$$Kh = (Ph)/(Nh) \dots\dots Kg/hospitalizado/día$$

$$Ka = (Pa)/(Nc) \dots\dots Kg/consulta/día$$

Ph : Peso generado en el tratamiento de los enfermos hospitalizados en el momento del estudio.

Pa : Peso generado en el tratamiento de los enfermos ambulatoriamente en el momento del estudio.

Nh : Número de hospitalizados en el momento del estudio

Na : Número de consultas externas en el momento del estudio.

#### b) Residuos Comunes (Rc)

Los residuos comunes son generados por los servicios que no tienen que ver directamente con el tratamiento de los enfermos. Estos servicios están identificados en la clasificación determinada en el estudio (item 3.2.2.1).

$$Rc = (Kc)*(C)$$

Rc : Residuos comunes

Kc : Coeficiente de generación de residuos comunes

C : Número de trabajadores

Para determinar Kc se procede de la siguiente manera:

- Se determina la producción en peso de residuos comunes (Pc)
- Y el número de total de trabajadores (Nt) en el hospital.
- Luego se realiza la siguiente operación:

$$Kc = (Pc)/(Nt) \dots\dots Kg/trabajador/día$$

A) HOSPITAL LOAYZA

A.1) Residuo Común (Rc)

Pc = 290.15 Kg/día  
 Nt = 1,877 trabajadores  
 Kc = 0.1546 Kg/trabajador/día

A.2) Residuos Infecciosos (Ri)

\* Residuo de hospitalización (Rh)

Ph = 358.6 Kg/día  
 Nh = 475 hospitalizados  
 Kh = 0.755 Kg/hospitalizado/día

\* Residuos de Consulta externa (Ra)

Pa = 65.90 Kg/día  
 Nc = 620 consultas  
 Ka = 0.106 Kg/consulta/día

Tabla-20

**ECUACIONES DE PROYECCION DE GENERACION DE RESIDUOS INFECCIOSO Y COMUN PARA EL HOSPITAL LOAYZA**

TIPO DE RESIDUO	COEFICIENTE DE GENERACION	ECUACION DE PROYECCION	
		ECUACION	UNIDADES
<b>INFECCIOSO</b>		$Ri = Rh + Ra$	Kg/paciente/día
• Hospitalizados	Kh = 0.755	$Rh = (0.755) * (H)$	Kg/hospitalizado/día
• Ambulatorios	Ka = 0.106	$Ra = (0.106) * (A)$	Kg/consulta/día
<b>COMUN</b>	kC = 0.155	$Rc = (0.155) * (C)$	Kg/trabajador/día

B) HOSPITAL CARRION

B.1) Residuo Común (Rc)

Pc = 177.8 Kg/día  
 Nt = 1304 Trabajadores  
 Kc = 0.136 Kg/trabajador/día

B.2) Residuos Infecciosos (Ri)

\* Residuo de hospitalización (Rh)

Ph = 236.53 Kg/día

Nh = 241 hospitalizados

Kh = 0.98 Kg/hospitalizado/día

\* Residuos de Consulta externa (Ra)

Pa = 24.87 Kg/día

Nc = 700 consultas

Ka = 0.036 Kg/consulta/día

Tabla-21

**ECUACIONES DE PROYECCION DE GENERACION DE RESIDUOS INFECCIOSO Y COMUN PARA EL HOSPITAL CARRION**

TIPO DE RESIDUO	COEFICIENTE DE GENERACION	ECUACION DE PROYECCION	
		ECUACION	UNIDADES
<b>INFECCIOSO</b>		$Ri = Rh + Ra$	Kg/paciente/día
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hospitalizados</li> <li>◦ Ambulatorios</li> </ul>	kh = 0.98 Ka = 0.036	$Rh = (0.98) * (H)$ $Ra = (0.036) * (A)$	Kg/hospitalizado/día Kg/consulta/día
<b>COMUN</b>	kC = 0.136	$Rc = (0.136) * (C)$	Kg/trabajador/día

3.3.2.2. **Valores Unitarios de Generación y Volumen**

Esta información se constituye en parámetros de diseño para el manejo de los residuos sólidos de cada fuente de generación o servicios del establecimiento. Se debe tener presente que cada servicio del hospital tiene características operativas y funcionales muy particulares y propias, lo cual se refleja en la generación de residuos, ya sea en el volumen de producción y en la composición física.

Se debe construir una tabla de los principales servicios del hospital, en la Tabla-22, se identifica la información requerida para el cálculo, además se realizan las siguientes operaciones:

La columna (5) se determina al dividir (2)/(3) y,  
 La columna (6) al dividir (5)/(4).

Tabla-22

INFORMACION NECESARIA PARA DETERMINAR LOS VALORES UNITARIOS DE  
 GENERACION Y DE VOLUMEN

FUENTE DE GENERACION (SERVICIOS) (1)	GENERACION DE RESIDUOS (2)	INDICADORES DE REFERENCIA DE LA FUENTE (3)	DENSIDAD (4)	VALOR UNITARIO	
				GENERACION (5)	VOLUMEN (6)
HOSPITALIZACION	Kg/dia	# de hospi - talizados	Kg/Lt	Kg/hosp/dia	Lt/hosp/dia
EMERGENCIA	Kg/dia	# de camillas o atendidos/dia	Kg/Lt	Kg/cam/dia ó Kg/atend/dia	Lt/cam/dia ó Lt/atend/dia
CONSULTORIO EXTERNO	Kg/dia	Número de pacientes/dia ó consultorios	Kg/Lt	Kg/pte/dia ó Kg/consl/dia	Lt/pte/dia ó Lt/consl/dia
REPOSTERIA hospitalización	Kg/dia	# de hospi - pitalizados	Kg/Lt	Kg/hosp/dia	Lt/hosp/dia
UTC (cólera)	Kg/dia	Número de hospitalizado	Kg/Lt	Kg/hosp/dia	Lt/hosp/dia
COCINA CENTRAL	Kg/dia	Número de raciones/dia	Kg/Lt	Kg/racio/dia	Lt/racio/dia
HOSPITAL (TOTAL)	Kg/dia	# de camas o hospitalizado	Kg/Lt	Kg/cama/dia ó Kg/hosp/dia	Lt/cama/dia ó Lt/hosp/dia

A) HOSPITAL LOAYZA

Tabla-23

VALORES UNITARIOS DE GENERACION Y VOLUMEN DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS DEL HOSPITAL LOAYZA

FUENTE DE GENERACION (SERVICIOS)	GENERACION DE RESIDUOS ( Kg/día )	INDICADORES REFERENCIA DE LA FUENTE	DENSIDAD Kg/Lt	VALOR UNITARIO	
				GENERACION	VOLUMEN
HOSPITALIZACION	196.80	436 hospitalizados	0.146	0.45 Kg/hosp/día	3.1 Lt/hosp/día
EMERGENCIA	33.75	16 camillas	0.205	2.11 Kg/cam/día	10.3 Lt/cam/día
CONSULTORIO EXTERNO	65.90	620 ppacientes/día	0.21	0.11 Kg/pcte/día	0.52 Lt/pcte/día
REPOSTERIA hospítac.	62.90	436 hospitalizados	1.66	0.19 Kg/hosp/día	0.11 Lt/hosp/día
UTC (cólera)	15.50	39 hospitalizados	0.11	0.4 Kg/hosp/día	3.6 Lt/hosp/día
COCINA CENTRAL	196.5	900 Raciones	1.97	0.22 Kg/rac./día	0.11 Lt/rac./día
HOSPITAL (TOTAL)	724.4	788 camas	0.235	0.92 Kg/cama/día	3.9 Lt/cama/día
		475 hospitalizados		1.53 Kg/hosp/día	6.5 Lt/hosp/día

B) HOSPITAL CARRION

Tabla-24

VALORES UNITARIOS DE GENERACION Y VOLUMEN DE LOS PRINCIPALES SERVICIOS DEL HOSPITAL CARRION

FUENTE DE GENERACION (servicio)	GENERACION DE RESIDUOS (kg/día)	INDICADORES DE REFERENCIA DE LA FUENTE	DENSIDAD Kg/Lt	VALOR UNITARIO	
				GENERACION	VOLUMEN
HOSPITALIZACION	140.775	219 hospitalizado	0.138	0.64 Kg/hosp./día	4.6 Lt/hosp./día
EMERGENCIA	23.33	10 camillas	0.124	2.33 Kg/camll/día	18.8 Lt/camll/día
CONSULTORIO EXTERNO	24.87	700 pacientes/día	0.065	0.036 Kg/pcte/día	0.42 Lt/pcte/día
		54 consultorios		0.46 Kg/conslt/día	5.3 Lt/conslt/día
REPOSTERIA hospital.	37.25	219 hospitalizado	0.36	0.17 Kg/hosp/día	0.47 Lt/hosp/día
UTC (cólera)	15.40	22 hospitalizado	0.12	0.7 Kg/hospz/día	4.0 Lt/hosp/día
COCINA CENTRAL	128.425	531 Raciones	0.67	0.242 Kg/rac/día	0.36 Lt/rac/día
HOSPITAL (TOTAL)	444.7	364 camas	0.185	1.16 Kg/cama/día	6.3 Lt/cama/día
		241 Hospitalizado		1.88 Kg/hosp/día	10 Lt/hosp/día

### 3.3.2.3. Impacto de la Segregación en la Producción de Residuos Infecciosos.

Este es un análisis en base al resultado de la prueba de la composición física hecha a los residuos infecciosos, que permite hacer un seguimiento a la eficiencia del sistema de segregación en el punto de generación o, identificar los tipos y producción de residuos que pueden ser separados e inferir la reducción del volumen de producción de residuos infecciosos.

Mayormente los productos que pueden ser separados en el momento de la segregación son: vidrio (botellas, pomos), cartón grueso, plástico, metales y otros que no son contaminados en el punto de origen.

#### HOSPITAL CARRION

En base a los resultados de la composición física realizada a nueve servicios que generan residuos infecciosos, con una muestra de 35.4 Kg. que representa el 13.5 % del total de residuos infecciosos, se determina los siguientes resultados que se presentan en la tabla-25.

Tabla-25

RESIDUOS QUE PUEDEN SER RECUPERADOS EN EL MOMENTO DE LA SEGRREGACION DE LOS RESIDUOS INFECCIOSOS GENERADOS EN EL HOSPITAL CARRION mayo-1992

TIPO DE RESIDUO	RESIDUO RECUPERABLE			
	Kg	%	%	Kg
1. PLASTICO	3.05	8.60	36.8	13.73
2. VIDRIO	4.00	13.60		
3. CARTON GRUESO	5.00	16.60		
TIPO DE RESIDUO	RESIDUO INFECCIOSO			
	Kg	%	%	Kg
4. PAPELES	3.92	11.00	61.20	21.67
5. ORGANOS PATOLOGICOS	0.90	2.50		
6. TRAJOS	3.05	10.90		
7. GASA	5.20	14.70		
8. JERINGAS	3.05	10.90		
9. METALES	0.10	0.30		
10. OTROS	3.05	10.90		
<b>T O T A L</b>	<b>35.40</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>35.40</b>

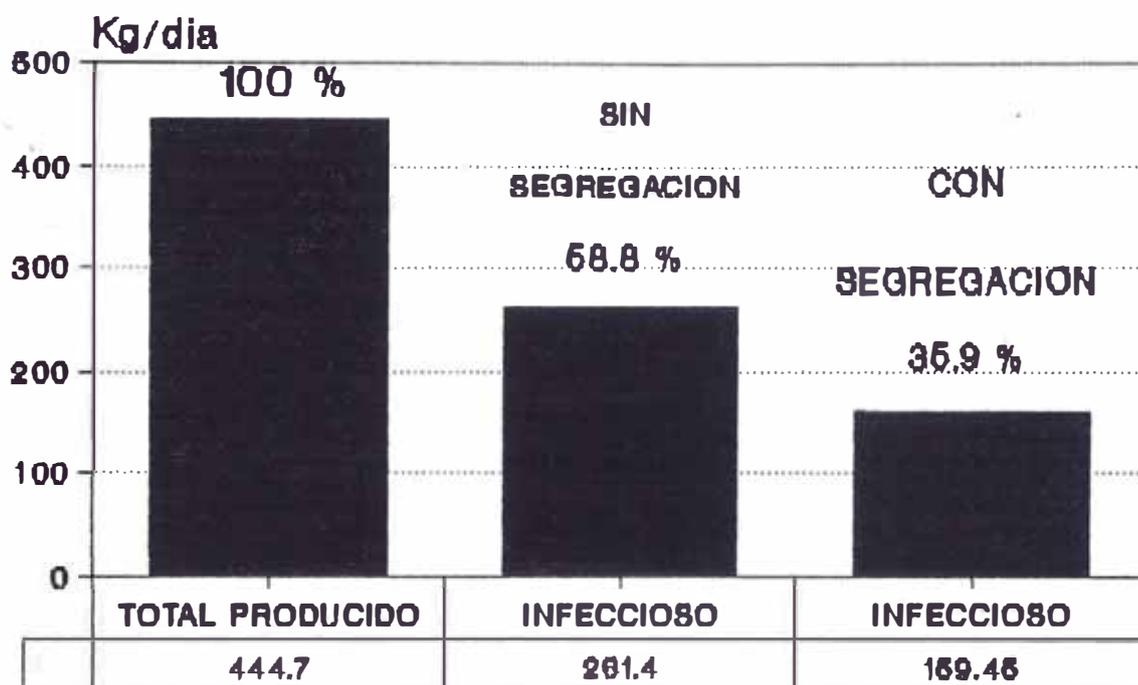
Tabla-26

IMPACTO DE LA SEGRREGACION EN LOS RESIDUOS INFECCIOSOS GENERADOS EN EL HOSPITAL CARRION mayo-1992

TIPO DE RESIDUO	SIN SEGRREGACION		CON SEGRREGACION	
	Kg	%	Kg	%
INFECCIOSO	261.4	58.8	189.45	35.9
COMUN	177.6	40.0	279.75	62.9
ESPECIAL	5.5	1.2	5.50	1.2
<b>T O T A L</b>	<b>444.7</b>	<b>100.0</b>	<b>444.7</b>	<b>100.0</b>

graf-11

### IMPACTO DE LA SEGREGACION EN LOS RESIDUOS INFECCIOSOS GENERADOS EN EL HOSPITAL CARRION, mayo-1992



### 3.3.3. Sistema de Información de Residuos Sólidos Hospitalarios

Diseñado para procesar información recopilada mediante encuestas en los centros hospitalarios del país. Esta información básicamente se puede dividir en 3 partes. Una de ellas se refiere a la **Información General del Hospital**, que también comprende el **Manejo Técnico Operativo de los Residuos Sólidos**. La segunda parte se refiere a la **Caracterización de los Residuos Sólidos**, este a su vez se divide en: **Generación de Residuos Sólidos**, **Composición Física y Densidad de los Residuos Sólidos**. Una última parte, la más importante, **Inspección Sanitaria de los Servicios**.

El programa procesa la información presente en las bases de datos, a las cuales detallaremos más adelante, haciendo una evaluación del **Riesgo Sanitario** basados en cálculos establecidos en el programa.

#### 3.3.3.1. Bases de datos

El programa consta de 5 bases de datos principales de almacenamiento de información basada en las encuestas, 1 base de dato secundaria basada en el número de hospitales evaluados y 9 bases de datos temporales que usa el programa durante su ejecución.

#### A. Bases de datos principales

##### A.1. General.DBF

Esta almacena información basada en la encuesta **INFORMACION GENERAL DEL HOSPITAL**, principalmente cuenta con Datos Generales, Información de los Servicios, Datos Estadísticos, Datos Administrativos y de las Enfermedades más Frecuentes del hospital, incluyendo al cólera. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campos	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	FECHA	Fecha	8	
2	NOMB	Caracter	40	
3	FUNC	Fecha	8	
4	INOT	Caracter	2	
5	UBI1	Caracter	30	
6	UBI2	Caracter	30	
7	UBI3	Caracter	15	
8	UBI4	Caracter	10	

9	TELF	Caracter	15	
10	FAXS	Caracter	15	
11	AREA	Numerico	8	2
12	TIP1	Caracter	2	
13	TIP2	Caracter	2	
14	DBAN	Numerico	1	
15	LACL	Numerico	1	
16	SBEM	Numerico	1	
17	EQUM	Numerico	1	
18	FARM	Numerico	1	
19	CEXT	Numerico	1	
20	LNIC	Numerico	1	
21	BAIS	Numerico	1	
22	SGUI	Numerico	1	
23	EMER	Numerico	1	
24	MORQ	Numerico	1	
25	BRAD	Numerico	1	
26	SPAR	Numerico	1	
27	COME	Numerico	1	
28	CAFE	Numerico	1	
29	OTRO	Caracter	30	
30	NTTR	Numerico	10	
31	NTAA	Numerico	10	
32	NTME	Numerico	10	
33	NTEN	Numerico	10	
34	NTOP	Numerico	10	
35	NTLA	Numerico	10	
36	NTOT	Numerico	10	
37	NTAD	Numerico	10	
38	NTVH	Numerico	10	
39	NTCA	Numerico	10	
40	NTCT	Numerico	10	
41	NTCE	Numerico	10	
42	NTHF	Numerico	10	
43	NTHP	Numerico	10	
44	NTPA	Numerico	10	
45	NTCU	Numerico	10	
46	NTIQ	Numerico	10	
47	DAAP	Caracter	20	
48	DAAR	Caracter	20	
49	DAMR	Caracter	20	
50	DACS	Caracter	20	
51	DABA	Caracter	20	
52	PRES	Numerico	10	
53	PPIA	Numerico	10	
54	PPIB	Numerico	10	
55	PPIC	Numerico	10	
56	PPID	Numerico	10	
57	PPIE	Numerico	10	
58	NTEC	Caracter	2	
59	NORM	Caracter	200	
60	ATIN	Numerico	8	
61	HOIN	Numerico	8	
62	FAIN	Numerico	8	
63	ATAN	Numerico	8	
64	HOAN	Numerico	8	
65	FAAN	Numerico	8	
66	PAEM	Caracter	20	
67	PAEX	Caracter	20	
68	PAHO	Caracter	20	
69	ENC_NOM	Caracter	30	
70	ENC_CAR	Caracter	30	

\*\* Total \*\*

931

## A.2. Manejo.DBF

Esta almacena información basada en la encuesta **MANEJO TECNICO OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS**, principalmente cuenta con Aspectos

Administrativos, Aspectos Técnicos Operativos que incluyen la fuente de generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, recuperación y reciclaje, y generación de residuos radioactivos. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	FECHA	Date	8	
2	UBI2	Character	30	
3	NOMB	Character	40	
4	UBI4	Character	10	
5	RODA	Character	1	
6	RAZO	Character	30	
7	NTTA	Numeric	8	
8	HOR1	Numeric	8	2
9	HOR2	Numeric	8	2
10	HOR3	Numeric	8	2
11	HOR4	Numeric	8	2
12	HOR5	Numeric	8	2
13	HOR6	Numeric	8	2
14	PER1	Numeric	4	
15	PER2	Numeric	4	
16	PER3	Numeric	4	
17	ROD2	Character	81	
18	CAFA	Character	2	
19	CONT	Character	2	
20	FREC	Character	2	
21	ENFE	Character	81	
22	CLAS	Character	2	
23	CLA1	Character	81	
24	ALH1	Character	1	
25	ALH2	Character	1	
26	ALH3	Character	30	
27	ALH4	Character	1	
28	REC1	Character	2	
29	REC2	Character	2	
30	REC3	Character	2	
31	REC4	Character	2	
32	REC5	Character	2	
33	CAN1	Numeric	4	
34	CAN2	Numeric	4	
35	CAN3	Numeric	4	
36	CAN4	Numeric	4	
37	CAN5	Numeric	4	
38	HOR7	Numeric	8	2
39	FRE1	Numeric	4	
40	TRAT	Character	2	
41	INC1	Character	2	
42	INC2	Character	2	
43	INC3	Character	2	
44	CAN6	Numeric	8	1
45	OTRA	Character	30	
46	TRAN	Character	1	
47	VEH1	Character	1	
48	FRE2	Character	1	
49	HOR8	Numeric	8	2
50	DIOF	Character	1	
51	HOR9	Character	18	
52	UBH9	Character	18	
53	UBH1	Character	18	
54	UBH2	Character	18	
55	UBH3	Character	18	
56	REC6	Character	2	
57	REC7	Character	2	
58	REC8	Character	2	
59	PAQU	Character	20	
60	COM9	Character	20	
61	COM1	Character	20	
62	REC9	Character	1	
63	COM2	Character	1	

64	RE10	Numeric	1
65	RE11	Numeric	1
66	RE12	Numeric	1
67	RE13	Numeric	1
68	RE14	Numeric	1
69	RE15	Numeric	1
70	COM2	Numeric	1
71	COM3	Numeric	1
72	COM4	Numeric	1
73	COM5	Numeric	1
74	COM6	Numeric	1
75	COM7	Numeric	1
76	RADI	Character	2
77	TRAD	Character	2
78	ESTA	Character	1
79	BFRA	Character	1
80	NOM1	Character	40
81	NOM2	Character	40
82	ENC_NOM	Character	30
83	ENC_CAR	Character	30
84	ENC_FEC	Date	8
85	CAR1	Character	20
86	CAR2	Character	20
** Total **			897

### A.3. Genera.DBF

Esta almacena información basada en la encuesta **GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS**, principalmente cuenta con información acerca del Peso, Volumen y Densidad de los Residuos. Esta información basada en el Tipo de Residuo, ya sea Infeccioso, Común o Especial, Servicio y Pabellón al cual corresponde dicha información. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Noombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	FECHA	Date	8	
2	NOMB	Character	40	
3	UBI2	Character	20	
4	UBI3	Character	10	
5	UBI4	Character	10	
6	TRES	Character	10	
7	SERV	Character	20	
8	PABE	Character	20	
9	FEC1	Date	8	
10	FEC2	Date	8	
11	FEC3	Date	8	
12	FEC4	Date	8	
13	PE01	Numeric	5	1
14	PE02	Numeric	5	1
15	PE03	Numeric	5	1
16	PE04	Numeric	5	1
17	VOL1	Numeric	5	1
18	VOL2	Numeric	5	1
19	VOL3	Numeric	5	1
20	VOL4	Numeric	5	1
21	PE0P	Numeric	5	1
22	VOLP	Numeric	5	1
23	DENP	Numeric	5	1
24	ENC_NOM	Character	30	
25	ENC_CAR	Character	30	
** Total **			291	

#### A.4. Compos.DBF

Esta almacena información basada en la encuesta DETERMINACION DE LA COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS, principalmente cuenta con la fuente de generación de los residuos, cantidad de la muestra y su composición en relación a una tabla adjunta. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	30	
3	UBI3	Character	15	
4	UBI4	Character	10	
5	FECHA	Date	8	
6	SERV	Character	20	
7	MUM	Numeric	2	
8	PE80	Numeric	5	1
9	C1	Numeric	4	1
10	C2	Numeric	4	1
11	C3	Numeric	4	1
12	C4	Numeric	4	1
13	C5	Numeric	4	1
14	C6	Numeric	4	1
15	C7	Numeric	4	1
16	C8	Numeric	4	1
17	C9	Numeric	4	1
18	C10	Numeric	4	1
19	C11	Numeric	4	1
20	ENC_NOM	Character	30	
** Total **			205	

#### A.5. Inssan.DBF

Esta almacena información basada en la encuesta FICHA DE INSPECCION SANITARIA, principalmente cuenta con Personal que Labora en el Servicio, Número de Camas del Servicio, Número de Hospitalizados o Consultas, acerca de la Limpieza de la Sala, de los Receptáculos Individuales de los Servicios, Estado Sanitario del Punto de Almacenamiento y lo más importante de la Evaluación de los Factores. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	20	
3	UBI3	Character	15	
4	FECHA	Date	8	
5	UBI4	Character	10	
6	PABE	Character	30	
7	SERV	Character	30	
8	MEMA	Numeric	5	
9	META	Numeric	5	
10	MENO	Numeric	5	
11	METO	Numeric	5	
12	ENMA	Numeric	5	

13	ENTR	Numeric	0	
14	ENNO	Numeric	0	
15	ENTO	Numeric	0	
16	OTNA	Numeric	0	
17	OTTA	Numeric	0	
18	OTNO	Numeric	0	
19	OTTO	Numeric	0	
20	ADNA	Numeric	0	
21	ADTA	Numeric	0	
22	ADNO	Numeric	0	
23	ADTO	Numeric	0	
24	TEHA	Numeric	0	
25	TETA	Numeric	0	
26	TENO	Numeric	0	
27	TETO	Numeric	0	
28	OPNA	Numeric	0	
29	OPTA	Numeric	0	
30	OPNO	Numeric	0	
31	OPTO	Numeric	0	
32	NUCA	Numeric	0	
33	NUHO	Numeric	0	
34	NUHA	Numeric	0	
35	NUTA	Numeric	0	
36	HUNO	Numeric	0	
37	HUTA	Numeric	0	
38	HONA	Numeric	0	
39	HOTA	Numeric	0	
40	HONO	Numeric	0	
41	HOTO	Numeric	0	
42	FRLI	Character	2	
43	FROT	Character	00	
44	INTR	Character	00	
45	RECE	Character	2	
46	RECA	Numeric	0	
47	RECAP	Numeric	0	
48	METOT	Numeric	0	
49	CAHA	Numeric	0	
50	CACAP	Numeric	0	
51	CATOT	Numeric	0	
52	BOHA	Numeric	0	
53	BOCAP	Numeric	0	
54	BOTOT	Numeric	0	
55	OTCA	Numeric	0	
56	OTCAP	Numeric	0	
57	OTTOT	Numeric	0	
58	TOHA	Numeric	0	
59	TOCAP	Numeric	0	
60	TOTOT	Numeric	0	
61	TABA	Character	2	
62	ALHA	Character	00	
63	TIP1	Character	2	
64	TIP2	Character	2	
65	HUN1	Numeric	0	
66	HUN2	Numeric	0	
67	VOLU	Numeric	0	
68	VOOT	Numeric	0	
69	TABAN	Character	2	
70	LIBA	Character	2	
71	PRVE	Character	2	
72	ROBE	Character	2	
73	LB	Numeric	0	1
74	RI	Numeric	0	1
75	ESPA	Numeric	0	1
76	TRI	Numeric	0	1
77	TRE	Numeric	0	1
78	TRO	Numeric	0	1
79	ENC	Character	00	
80	CAR	Character	00	
** Total **			608	

## B. Base de datos secundaria

### B.1. Hosp.DBF

Esta almacena los hospitales que han sido evaluados para su posterior selección tanto para ingresar nueva información como para ser modificadas, cuenta con cuatro campos que incluye Nombre completo del Hospital, Departamento o Región, Provincia, Distrito a la que pertenece. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	30	
3	UBI3	Character	10	
4	UBI4	Character	10	
** Total **			100	

## C. Base de datos temporales

### C.1. Htemp.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada GENERA.DBF. Cuando es realizada la selección en la base principal GENERA.DBF según el Nombre del Centro Hospitalario es almacenada aquí conteniendo todos los servicios y pabellones de dicho hospital. La estructura de sus campos es similar a la base GENERA.DBF, y es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	FECHA	Date	8	
2	NOMB	Character	40	
3	UBI2	Character	30	
4	UBI3	Character	10	
5	UBI4	Character	10	
6	TRES	Character	10	
7	SERV	Character	20	
8	PABE	Character	20	
9	FEC1	Date	8	
10	FEC2	Date	8	
11	FEC3	Date	8	
12	FEC4	Date	8	
13	PE#1	Numeric	5	1
14	PE#2	Numeric	5	1
15	PE#3	Numeric	5	1
16	PE#4	Numeric	5	1
17	VOL1	Numeric	5	1
18	VOL2	Numeric	5	1
19	VOL3	Numeric	5	1
20	VOL4	Numeric	5	1
21	PEOP	Numeric	5	1
22	VOLP	Numeric	5	1
23	DENP	Numeric	5	1
24	NUME	Numeric	2	
25	ENC_NOM	Character	30	
26	ENC_CAR	Character	30	
** Total **			300	

## C.2. Hpabe.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada HTEMP.DBF. Cuando es realizada la selección del tipo de servicio, durante la ejecución del programa, los registros con los nombres de los Pabellones de dicho servicio son almacenados temporalmente en esta base para su mejor manejo individual. Posteriormente son retro-alimentados nuevamente hacia HTEMP.DBF, solo los campos que se hayan adicionado o modificado. De la misma manera, la base HTEMP.DBF retro-alimentará a la base GENERA.DBF, si es que se ha adicionado un registro o se ha modificado alguno. La estructura de sus campos es similar a la base HTEMP.DBF, y es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	FECHA	Date	8	
2	NOMB	Character	40	
3	UBI2	Character	30	
4	UBI3	Character	15	
5	UBI4	Character	10	
6	TRE8	Character	10	
7	SERV	Character	20	
8	PABE	Character	20	
9	FEC1	Date	8	
10	FEC2	Date	8	
11	FEC3	Date	8	
12	FEC4	Date	8	
13	PE81	Numeric	5	1
14	PE82	Numeric	5	1
15	PE83	Numeric	5	1
16	PE84	Numeric	5	1
17	VOL1	Numeric	5	1
18	VOL2	Numeric	5	1
19	VOL3	Numeric	5	1
20	VOL4	Numeric	5	1
21	PE8P	Numeric	5	1
22	VOLP	Numeric	5	1
23	DENP	Numeric	5	1
24	NUME	Numeric	2	
25	ENC_NOM	Character	30	
26	ENC_CAR	Character	30	
** Total **			303	

## C.3. Gen1.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada GENERA.DBF. Es usada por el programa para crear uno de los reportes de Generación de Residuos Sólidos. Cuando es realizada la selección del Centro Hospitalario, durante los reportes, se almacena la información de dicho hospital, solo con el fin de hacer más eficiente el reporte. La estructura de sus campos es similar a HTEMP.DBF, con excepción del

campo PORC que acumula el porcentaje de los pesos, de los volúmenes o densidades según el caso lo requiera, y es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	SERV	Character	20	
2	FEC1	Date	8	
3	FEC2	Date	8	
4	FEC3	Date	8	
5	FEC4	Date	8	
6	PEB1	Numeric	5	1
7	PEB2	Numeric	5	1
8	PEB3	Numeric	5	1
9	PEB4	Numeric	5	1
10	VOL1	Numeric	5	1
11	VOL2	Numeric	5	1
12	VOL3	Numeric	5	1
13	VOL4	Numeric	5	1
14	PEBP	Numeric	5	1
15	VOLP	Numeric	5	1
16	DENP	Numeric	5	1
17	PORC	Numeric	4	1
18	NUME	Numeric	2	
**	Total	**	114	

#### C.4. Hcomp.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada COMPOS.DBF. Cuando es realizada la selección del hospital, durante la ejecución del programa, dichos registros seleccionados son almacenados temporalmente en esta base para su mejor manejo individual. De igual manera son retroalimentados nuevamente hacia COMPOS.DBF, solo los campos que se hayan adicionado o modificado. La estructura de sus campos es similar a la base COMPOS.DBF, y es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	30	
3	UBI3	Character	15	
4	UBI4	Character	10	
5	FECHA	Date	8	
6	SERV	Character	20	
7	NUM	Numeric	2	
8	PEB0	Numeric	4	1
9	C1	Numeric	4	1
10	C2	Numeric	4	1
11	C3	Numeric	4	1
12	C4	Numeric	4	1
13	C5	Numeric	4	1
14	C6	Numeric	4	1
15	C7	Numeric	4	1
16	C8	Numeric	4	1
17	C9	Numeric	4	1
18	C10	Numeric	4	1
19	C11	Numeric	4	1
20	ENC_NOM	Character	30	
**	Total	**	204	

## C.5. Hins.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada INSSAN.DBF. Cuando es realizada la selección del hospital, durante la ejecución del programa, dichos registros seleccionados son almacenados temporalmente en esta base para su mejor manejo individual. De igual manera son retroalimentados nuevamente hacia INSSAN.DBF, solo los campos que se hayan adicionado o modificado. La estructura de sus campos es similar a la base INSSAN.DBF, y es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	20	
3	UBI3	Character	15	
4	FECHA	Date	8	
5	UBI4	Character	10	
6	PABE	Character	30	
7	SERV	Character	30	
8	MEMA	Numeric	5	
9	META	Numeric	5	
10	MENO	Numeric	5	
11	METO	Numeric	5	
12	ENMA	Numeric	5	
13	ENTA	Numeric	5	
14	ENNO	Numeric	5	
15	ENTO	Numeric	5	
16	OTMA	Numeric	5	
17	OTTA	Numeric	5	
18	OTNO	Numeric	5	
19	OTTO	Numeric	5	
20	ADMA	Numeric	5	
21	ADTA	Numeric	5	
22	ADNO	Numeric	5	
23	ADTO	Numeric	5	
24	TEMA	Numeric	5	
25	TETA	Numeric	5	
26	TENO	Numeric	5	
27	TETO	Numeric	5	
28	OPMA	Numeric	5	
29	OPTA	Numeric	5	
30	OPNO	Numeric	5	
31	OPTO	Numeric	5	
32	MUCA	Numeric	5	
33	MUHO	Numeric	5	
34	MUMA	Numeric	5	
35	MUTA	Numeric	5	
36	MUNO	Numeric	5	
37	MUTO	Numeric	5	
38	HOMA	Numeric	5	
39	HOTA	Numeric	5	
40	HONO	Numeric	5	
41	HOTO	Numeric	5	
42	FRLI	Character	2	
43	FROT	Character	30	
44	INTR	Character	30	
45	RECE	Character	2	
46	MECA	Numeric	5	
47	MECAP	Numeric	5	
48	METOT	Numeric	5	
49	CACA	Numeric	5	
50	CACAP	Numeric	5	
51	CATOT	Numeric	5	
52	BOCA	Numeric	5	
53	BOCAP	Numeric	5	
54	BOTOT	Numeric	5	

55	OTCA	Numeric	5	
56	OTCAP	Numeric	5	
57	OTTOT	Numeric	5	
58	TOCA	Numeric	5	
59	TOCAP	Numeric	5	
60	TOTOT	Numeric	5	
61	TASA	Character	2	
62	ALMA	Character	30	
63	TIP1	Character	2	
64	TIP2	Character	2	
65	NUM1	Numeric	5	
66	NUM2	Numeric	5	
67	VOLU	Numeric	5	
68	VOOT	Numeric	5	
69	TASAN	Character	2	
70	LISA	Character	2	
71	PRVE	Character	2	
72	ROBE	Character	2	
73	L8	Numeric	3	1
74	RI	Numeric	3	1
75	ESPA	Numeric	3	1
76	TRI	Numeric	3	1
77	TRE	Numeric	3	1
78	TRC	Numeric	3	1
79	ENC	Character	30	
80	CAR	Character	30	
**	Total	**	605	

## C.6. Ins1.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada HINS.DBF. Cuando es realizada la selección de los servicios del hospital, durante la ejecución del programa, dichos registros seleccionados son almacenados temporalmente en esta base para su mejor manejo individual. De igual manera son retro-alimentados nuevamente hacia HINS.DBF, solo los campos que se hayan adicionado o modificado. La estructura de sus campos es similar a la base INSSAN.DBF, y es la siguiente:

Campo	Noombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	30	
2	UBI2	Character	30	
3	UBI3	Character	15	
4	UBI4	Character	10	
5	FECHA	Date	8	
6	PABE	Character	20	
7	SERV	Character	20	
8	L8	Numeric	3	1
9	RI	Numeric	3	1
10	ESPA	Numeric	3	1
11	TRI	Numeric	3	1
12	CR	Numeric	3	1
13	NUME	Numeric	2	
**	Total	**	151	

### C.7. Ins2.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada INSSAN.DBF. Es usada por el programa para crear uno de los reportes de Riesgo Sanitario. Cuando es realizada la selección del Centro Hospitalario, durante los reportes, se almacena información **procesada** de dicho hospital, solo con el fin de hacer más eficiente el reporte. La estructura de sus campos es diferente a INSSAN.DBF. porcentaje de los pesos, de los volúmenes o densidades según el caso lo requiera, y es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	PABE	Character	20	
2	SERV	Character	20	
3	L8A	Numeric	3	
4	L8I	Numeric	3	
5	RIA	Numeric	3	
6	RII	Numeric	3	
7	E8A	Numeric	3	
8	ESI	Numeric	3	
9	TA	Numeric	3	
10	TI	Numeric	3	
11	NUME	Numeric	2	
** Total **			67	

### C.8. Resul.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada INSSAN.DBF. Es usada por el programa para crear el reporte de Riesgo Sanitario de todos los servicios del hospital. Cuando es realizada la selección del Centro Hospitalario, durante los reportes, se almacena información **procesada** de dicho hospital, solo con el fin de hacer más eficiente el reporte. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	30	
3	FECHA	Date	8	
4	PABE	Character	30	
5	SERV	Character	30	
6	L8	Numeric	3	1
7	RI	Numeric	3	1
8	E8PA	Numeric	3	1
9	TRI	Numeric	3	1
10	TRC	Numeric	3	1
11	TRC	Numeric	3	1
12	CR8	Numeric	4	2
13	A	Character	1	
14	B	Character	1	
15	C	Character	1	
16	D	Character	1	
17	NUME	Numeric	2	
** Total **			187	

### C.9. Resufin.DBF

Esta almacena información basada en la base de datos llamada RESUL.DBF. Es usada por el programa para crear el reporte de Riesgo Sanitario de todo el hospital. La información almacenada en RESUL.DBF es procesada y reducida a información consolidada del Riesgo Sanitario de todo el Hospital, solo con el fin de hacer más eficiente el reporte. La estructura de sus campos es la siguiente:

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño	Dec
1	NOMB	Character	40	
2	UBI2	Character	30	
3	FECHA	Date	8	
4	PABE	Character	30	
5	SERV	Character	30	
6	CRS	Character	8	
7	A	Character	4	
8	B	Character	4	
9	C	Character	4	
10	D	Character	4	
** Total **			160	

Cabe mencionar, que todas las bases de información tienen en común el nombre del centro hospitalario, ubicación y fechas de evaluación del mismo

Adicionalmente, existe una base llamada **DIC.DBF** que almacena información del programa que no es útil para el operador. La información almacenada son los nombres y títulos de los menus con los que interactúa el operador. Dentro del Menú Principal existe un Item que permite cambiar dichos campos de esta Base, así los nombre del menú pueden ser modificados fácilmente.

#### 3.3.3.2. Modulos o programas

El programa consta de 26 módulos, que realizan todo el trabajo de ingreso, corrección, consultas, reportes y cálculos de la información de los hospitales.

De estos 26 módulos solo se mencionarán 11 de ellos que son los más importantes y se dará una breve explicación de lo que realizan y en algunos casos se adjuntará su

codificación. De estos 11 módulos, 1 es el programa maestro que maneja todo el sistema, 6 módulos se encargan de manejar el ingreso y corrección de información, 5 de ellos se encargan de manejar los reportes.

## A. Programa principal

### A.1. Menu.PRG

Este es el encargado de manejar todo el sistema desde su inicio y el que muestra el primer menu de acceso. También inicializa el sistema para el funcionamiento normal del sistema. Su estructura es simple como se detalla a continuación:

```

*.....
*: Program: MENU.PRG
*: System: SIMRSH
*: Author: ING. EUGENIO BELLIDO M.
*: Copyright (c) FEBRERO 1993, ING. PERCY IRRIBARREN I.
*: Last modified: 01/04/90 11:20
*:
*: Documented 01/04/90 at 11:30 FoxDoc version 2.10
*.....
SET ECHO OFF
SET TALK OFF
CLEA ALL
CLEA WIND
CLOSE ALL
SET UNIQUE ON
SET DATE TO BRITISH
SET DECIMALS TO 5
SET ESCAPE OFF
SET COLOR OF MESSAGE TO W/N
SET COLOR OF SCHEME 9 TO BR+/B
SET AUTOSAVE ON
SET STATUS OFF
SET MESSA TO 24
SM=0
DO LOGO
DO P001
DO P003
DO P004
SET CLOCK TO 1.66
FIL=1
COL=1
DO WHILE .T.
  READ COL SAVE
  DO CASE
  CASE FIL=1 .AND
    DO P005 &&REVISAR HOSP. EVALUADOS
  CASE FIL=1 .AND. COL=2 &&REVISAR HOSP. EVALUADOS
  CASE FIL=1 .AND. COL=3 &&REVISAR HOSP. EVALUADOS
  CASE FIL=2 .AND. COL=1
    DO P0041
    SALI=.T. &&INGRESO Y SALIDA DE DATOS
    DO P009
    DO P0042
    DO P002
  CASE FIL=3 .AND. COL=1 &&INFORMACION GENERAL
  CASE FIL=3 .AND. COL=2 &&GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS
  CASE FIL=3 .AND. COL=3 &&INSPECCION SANITARIA
  CASE FIL=3 .AND. COL=4 &&INDICADORES DE CARACTERIZACION
  CASE FIL=3 .AND. COL=5 &&RIESGO SANITARIO
  CASE FIL=4 .AND. COL=1 &&MODIFICACION DE PARAMETROS
  SELE A
  GOTD TOP
  DEFINE WINDOW VENT9 FROM 09.08 TO 21.72
  ACTIVATE WIND VENT9
  BRUM FIEL NUM:R:H='ORDEN'15,1 TITULO '150:
  N:H='
  IN WINDOW VENT9
  DEACTIVATE WINDOW VENT9
  CLEAR
  DO P003
  DO P004
  CASE FIL=4 .AND. COL=2 &&BACKUP EN DISKETTE
  DO P015
  CLEA
  DO P002

```

```

CASE FIL=4 .AND. COL=3          &&RESTAURAR DE DISKETTE
DO P016
CLEA
DO P002
CASE FIL=4 .AND. COL=4          &&BACKUP EN DISCO DURO
DO P017
CLEA
DO P002
CASE FIL=4 .AND. COL=5          &&RESTAURAR EN DISCO DURO
DO P018
CLEA
DO P002
CASE FIL=5 .AND. COL=1          &&SALIR DEL PROGRAMA
SET CLOCK OFF
CLEA
SET DISP TO VGA50
REBT SCREE FROM LOGON
CLOSE ALL
CLEA WIND
CLEA POPU
CLEA MENU
CLEA ALL
SET TALK OFF
CLEA
EXIT
QUIT
ENDCASE
ENDDO
RETURN

```

## B. Manejadores de ingreso, corrección de información

Debido a lo extenso de estos módulos solo se detallará el primero de ellos, además la estructura es similar, con la única diferencia que cambia la base de datos en uso, en donde la información es almacenada.

### B.1. Genrsol.PRG

Este es el encargado de ingresar o corregir la información en el ingreso de la Generación de Residuos Sólidos referida al peso.

```

*:,.....
*! Procedure file: GENRSOL.PRG
*! System: SINRSH
*! Author: ING. EUGENIO BELLIDO M.
*! Copyright (c) FEBRERO 1993, ING. PERCY IRRIBARREN I.
*! Last modified: 02/01/93 13:16
*! Uses: GENERA.DBF
*! Documented 01/04/80 at 11:54 FoxDoc version 2.10
*:,.....
PARAMETER NOMB, UBI2, UBI3, UBI4
VNONB = RTRIM(NOMB)
VUBI2 = RTRIM(UBI2)
VUBI4 = RTRIM(UBI4)
VUBI3 = RTRIM(UBI3)
DECLA DIA(8), RES(3)
SELE 15
DELE ALL
PACK
APPE FROM GENERA.DBF FOR UBI3 = VUBI3 .AND. UBI2 = VUBI2 .AND. NOMB =
VNONB .AND. UBI4 = VUBI4
GOTO TOP
DO ESCFEC
TITU0 = 'CENTRO HOSP.' + RTRIM(VNONB)
TITU1 = 'PESO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS'
TITU2 = 'INFECCIOBOS-ESPECIALES-COMUNES'
STORE 0.0 TO VOLUM
@ 00.00 CLEA TO 23,79
@ 00.00 TO 05,79 DOUB
@ 06.00 TO 23,79 DOUB
@ 01.01 SAY TITU0
@ 02.(80-LEN(TITU1))/2 SAY TITU1
@ 03.(80-LEN(TITU2))/2 SAY TITU2
T1 = '~X~Y <PGUP> <PGDN> <HOME> <END> <CTRL-Q>SALIR'
@ 04.78 - LEN(T1) SAY T1
@ 06.00 CLEA TO 23,79 DOUB
@ 06.00 TO 23,79 DOUB
IF LASTKEY() <> 17
DO FECH
ENDIF
IF LASTKEY() <> 17
DO RESI
ENDIF
IF LASTKEY() <> 17
DO SERV
ENDIF
IF LASTKEY() <> 17
DO PADE
ENDIF
ON KEY
* on key label F1 do HELP
RETURN

```

```

*|.....
*| Procedure: FECH
*|.....
PROCEDURE FECH
  @ 07,02 SAY 'FECHAS DE PESADO:'
  @ 07,22 SAY '1:' GET VFEC1 PICTURE '@D';
  MESSAGE 'Ingrese la Fecha de Pesado'
  @ 07,35 SAY '2:' GET VFEC2 PICTURE '@D';
  MESSAGE 'Ingrese la Fecha de Pesado'
  @ 07,48 SAY '3:' GET VFEC3 PICTURE '@D';
  MESSAGE 'Ingrese la Fecha de Pesado'
  @ 07,61 SAY '4:' GET VFEC4 PICTURE '@D';
  MESSAGE 'Ingrese la Fecha de Pesado'
  ON KEY LABEL CTRL-ENTER DO FECHAS
  ON KEY LABEL CTRL-Q DO SALIR
  READ CYCLE DEACTIVATE BR0
  RETURN
*|.....
*| Procedure: RESI
*|.....
PROCEDURE RESI
  @ 08,02 SAY 'Tipo de Residuo: ' GET VTRES FROM RES;
  SIZE 05,15;
  DEFAULT RES(1);
  MESSAGE 'Escoga un Residuo ----> BARRA para escoger'
  ON KEY LABEL ENTER DO RESID
  ON KEY LABEL TAB DO RESID
  ON KEY LABEL CTRL-ENTER
  READ CYCLE DEACTIVATE BR1
  RETURN
*|.....
*| Procedure: SERV
*|.....
PROCEDURE SERV
  ON KEY LABEL CTRL-ENTER
  ON KEY LABEL ENTER DO SERV8
  ON KEY LABEL TAB DO SERV8
  ON KEY LABEL CTRL-Q DO SALIR
  ON KEY LABEL ESCAPE

  SELECT DISTINCT SERV FROM HTEMP INTO ARRAY SERVARRAY
  TALLY = TALLY + 1
  DECLARE @SERVARRAY(tally)
  @SERVARRAY(tally) = @SPACE(20)
  IF TALLY > 0
    @ 08,38 SAY 'Servicio: ' GET VSERV FROM SERVARRAY;
    SIZE 05,25;
    DEFAULT @SERVARRAY(1);
    MESSAGE 'Escoga un Servicio';
    WHEN TALLY > 0
      READ CYCLE DEACTIVATE BR2
  ELSE
    DO SERV8
  ENDF
  RETURN
*|.....
*| Procedure: PABE1
*|.....
PROCEDURE PABE1
  ON KEY LABEL CTRL-C DO CALC
  A1 = .T.
  SELE 16
  @OTO TOP
  FOR J = 1 TO RECCOUNT()
    REPLACE NUNE WITH J
    FLUSH
    @KIP
  ENDFOR
  @OTO TOP
  DO WHILE A1
    DEFINE WINDOW VENT7 FROM 16,02 TO 22,77 NOCLOSE
    ACTIVATE WINDOW VENT7
    @ROW FIEL NUMBER;H='N8',PABE:H='PABELLON',P=@1'14, PE81:H='
    @NOMENU IN WINDOW VENT7
    DEACTIVATE WINDOW VENT7
  ENDDO
  RETURN
*|.....
*| Procedure: EBCFEC
*|.....
PROCEDURE EBCFEC
  ON KEY LABEL ENTER DO FECG
  ON KEY LABEL CTRL-Q DO SALIR
  SELECT DISTINCT FECHA FROM HTEMP INTO ARRAY FECARRAY
  TALLY = TALLY + 1
  DECLARE @FECARRAY(tally) = ( / / )
  @FECHA = @SPACE(8)
  IF TALLY > 0
    @ 10,30 SAY 'Fechas: ' GET VFECHA FROM FECARRAY;
    SIZE 05,14;
    MESSAGE 'Escoga una Fecha';
    DEFAULT @FECARRAY(1)
    READ CYCLE DEACTIVATE BR4
  ELSE
    A2 = .T.
    DO FECG1
  ENDF
  @ 06,00 CLEA TO 23,79
  @ 06,00 TO 23,79 DOUBLE
  SELE 15
  @DELE FOR FECHA (> CTOD(@FECHA)
  @PACK
  RETURN

```

## **B.2. Compfis.PRG**

Este es el encargado de ingresar o corregir la información en la Composición Física de los Residuos, referida a su caracterización.

## **B.3. Densida.PRG**

Este es el encargado de ingresar o corregir la información en la Generación de Residuos Sólidos referida al volumen y ejecuta con esta información el llenado automático de la densidad de los residuos.

## **B.4. Infgene.PRG**

Este es el encargado de ingresar o corregir los datos de la encuesta Información General del Hospital. Esta referida a los datos generales del hospital.

## **B.5. Mateopr.PRG**

Este es el encargado de ingresar o corregir la información de la encuesta del Manejo técnico Operativo y Administrativo de los Residuos Sólidos. Esta referida al manejo propiamente dicho de los residuos.

## **B.6. Inpsan.PRG**

Este es el encargado de ingresar o corregir la información de la encuesta Ficha de Inspección Sanitaria de los Servicios. Referida al ingreso de la evaluación de los factores.

## **C. Manejadores de los reportes**

Debido a lo extenso de estos módulos solo se detallará el primero de ellos, además la estructura es similar, con la única diferencia que cambia la base de datos en uso, en donde la información es reportada.

### **C.1. P011.PRG**

Este es el encargado de generar los reportes acerca de la Información General del Hospital y acerca del Sistema de Manejo de Información de los Residuos Sólidos. Su codificación se detalla a continuación.

```

*****
* Procedure file: P011.PRB
* System: @IMRSH
* Author: ING. EUBENIO BELLIDO M.
* Copyright (c) FEBRERO 1993, ING. PERCY IRRIBARREN I.
* Last modified: 02/03/93 15:09
* Documented 01/04/80 at 11:55 FoxDoc version 2.10
*****

```

```

PARAMETER NOMB, UBI2, UBI3, UBI4
VNOMB = RTRIM(NOMB)
VUBI2 = RTRIM(UBI2)
VUBI4 = RTRIM(UBI4)
VUBI3 = RTRIM(UBI3)
DO EBCFEC
SELE F
LOCATE FOR UBI3 = VUBI3 .AND. UBI2 = VUBI2 .AND. NOMB = VNOMB .AND.
      UBI4 = VUBI4 .AND. FECHA = CTOD(VFECHA)
IF LASTKEY() <> 17
  SAL2 = .T.
ELSE
  SAL2 = .F.
ENDIF

```

```

DO WHILE SAL2
  DO CASE
  CASE PAG = 1 .AND. SR1 = .F.
    @ 00.00 CLEA TO 23.79
    @ 00.00 TO 05.79 DOUB
    @ 06.00 TO 23.79 DOUB
    @ 02.24 SAY 'INFORMACION GENERAL DEL HOSPITAL'
    @ 04.02 SAY '<PGUP>^X <PGDN>^Y <F10>GRABAR <CTRL-Q>SALIR'
    @ 04.70 SAY 'Pag. 1/7'
    @ 07.02 SAY 'Fecha: ' + VFECHA
    @ 09.02 SAY 'Nombre del Centro Hospitalario ' + VNOMB
    @ 11.02 SAY 'Fecha de Inicio de Funcionamiento del Hospital' GET
      MESSAGE 'Ingrese la fecha de Funcionamiento'
    @ 13.02 SAY 'Institución a la que pertenece el Hospital: ' GET
      MESSAGE 'Ingrese el Nombre de la Institución---> Barra para
    @ 14.04 TO 19.68
    @ 15.06 SAY 'Ministerio de Salud (MS) Inst. Peruano de Sag
    @ 16.06 SAY 'Beneficiencia (BE) Fuerzas Armadas FA)'
    @ 17.06 SAY 'Privado IP1'
    @ 20.02 SAY 'Dirección: ' GET VUBI1 PICTURE '@!';
      MESSAGE 'Digite la Dirección del Centro Hospitalario'
    @ 21.02 SAY 'Distritos: ' + VUBI2
    @ 21.29 SAY 'Provincia: ' GET VUBI3 PICTURE '@!';
      MESSAGE 'Digite la Provincia del Centro Hospitalario'
    @ 21.57 SAY 'Dpto/Reg: ' + VUBI4
  READ CYCLE DEACTIVATE SR1
  CASE PAG = 2 .AND. SR2 = .F.
    @ 00.00 CLEA TO 23.79
    @ 00.00 TO 05.79 DOUB
    @ 06.00 TO 23.79 DOUB
    @ 02.24 SAY 'INFORMACION GENERAL DEL HOSPITAL'
    @ 04.02 SAY '<PGUP>^X <PGDN>^Y <F10>GRABAR <CTRL-Q>SALIR'
    @ 4.70 SAY 'Pag. 2/7'
    @ 07.02 SAY 'Telefono: ' GET VTELF;
      MESSAGE 'Digite los Números Telefónicos, si los tiene'
    @ 07.35 SAY 'Faxes: ' GET VFAXS;
      MESSAGE 'Digite el Número de Fax'
    @ 09.02 SAY 'Area Ocupada (Has): ' GET VAREA PICTURE
    @ 20.04 SAY 'Emergencia.....[7] Docenta.....[14] '
  READ CYCLE DEACTIVATE SR2
  CASE PAG = 3 .AND. SR3 = .F.
    @ 00.00 CLEA TO 23.79
    @ 00.00 TO 05.79 DOUB
    @ 06.00 TO 23.79 DOUB
    @ 02.24 SAY 'INFORMACION GENERAL DEL HOSPITAL'
    @ 04.02 SAY '<PGUP>^X <PGDN>^Y <F10>GRABAR <CTRL-Q>SALIR'
    @ 04.70 SAY 'Pag. 3/7'
  CASE PAG = 7 .AND. SR7 = .F.
    @ 00.00 CLEA TO 23.79
    @ 00.00 TO 05.79 DOUB
    @ 06.00 TO 23.79 DOUB
    @ 02.24 SAY 'INFORMACION GENERAL DEL HOSPITAL'
    @ 04.02 SAY '<PGUP>^X <PGDN>^Y <F10>GRABAR <CTRL-Q>SALIR'
    @ 04.70 SAY 'Pag. 7/7'
    @ 07.02 SAY 'Datos de Enfermedades más Frecuentes:
    @ 08.02 SAY 'Evolución del Colera: '
    @ 10.10 SAY ' ACUMULADO DEL PREB.'
    @ 11.10 SAY ' INICIO
    @ 12.10 SAY ' ATENDIDOS ' GET VATIN PICTURE '@9'
    @ 13.10 SAY ' HOSPITALIZADOS ' GET VHOIN PICTURE '@9'
    @ 14.10 SAY ' FALLECIDO ' GET VFAIN PICTURE '@9'
    @ 12.39 GET VATAN PICTURE '@9'
    @ 13.39 GET VHOAN PICTURE '@9'
    @ 14.39 GET VFAAN PICTURE '@9'
    @ 21.04 SAY 'Nombre del Encuestador'
    @ 21.04 SAY 'Cargo: ' GET VENC_CAR PICTURE '@!';
      MESSAGE 'Cargo del Encuestador'
    @ 22.04 SAY 'Fecha de la Encuesta: ' + DTOC(FECHA)
  READ CYCLE DEACTIVATE SR7
  END CASE
  @ 6.0 CLEA TO 23.79 DOUB
  @ 6.0 TO 23.79 DOUB
END DO
DO P0020
ON KEY LABEL @ DO SALE
ON KEY LABEL I DO INSERTAR
ON KEY LABEL @ DO BORRAR
* on key label F1 do HELP
RETURN
RETURN

```

## C.2. P012.PRG

Este es el encargado de generar los reportes acerca de la Generación de Residuos Sólidos del Hospital. Realiza cálculos de suma y promedio de algunos valores necesarios para generar el reporte.

## C.3. P013.PRG

Este es el encargado de generar los reportes acerca de la Inspección Sanitaria, mostrando los valores asignados de la encuesta Ficha de Inspección Sanitaria. No Realiza cálculos para el mostrado del reporte, sino más bien una selección por tipo de residuo y servicio hospitalario.

## C.4. P014.PRG

Este es el encargado de generar los reportes acerca de los Indicadores de Caracterización. Esta información esta referida a datos de la información General y acerca de la Compisición Física de los Residuos.

## C.5. P008.PRG

Este es el encargado de generar los reportes acerca del Riesgo Sanitario y su información es basada en la Ficha de Inspección Sanitaria, calcula y pondera ciertos valores asumidos y da como resultado final es estado sanitario de todo el hospital.

A continuación mostramos el funcionamiento generalizado del sistema de una manera que permite ver la forma en que se va extendiendo su funcionamiento, especificando si se trata de una base de datos o de un procedimiento.

MENU.PRG	
LOGO.PRG	
P001.PRG	
HOSP.DBF	(base de datos)
DIC.DBF	(base de datos)
INSSAN.DBF	(base de datos)
RESUL.DBF	(base de datos)
RESUFIN.DBF	(base de datos)
GENERAL.DBF	(base de datos)
MANEJO.DBF	(base de datos)
GENERA.DBF	(base de datos)
COMPOS.DBF	(base de datos)
HINS.DBF	(base de datos)
HTEMP.DBF	(base de datos)
HPABE.DBF	(base de datos)
HCOMP.DBF	(base de datos)
GEN1.DBF	(base de datos)
INS1.DBF	(base de datos)
INS2.DBF	(base de datos)
P003.PRG	
P004.PRG	
P002.PRG	
P005.PRG	
P006.PRG	
P007.PRG	
P0041.PRG	
P007.PRG	
P0020	(procedimiento en P009.PRG)
SALE	(procedimiento en P009.PRG)

INSERTAR	(procedimiento en P009.PRG)
P0020...	(procedimiento en P009.PRG)
SALVAR	(procedimiento en P009.PRG)
HFABE.DBF	(base de datos)
HTEMP.DBF	(base de datos)
HCOMP.DBF	(base de datos)
P0020...	(procedimiento en P009.PRG)
NSALVAR	(procedimiento en P009.PRG)
P0020...	(procedimiento en P009.PRG)
MENU2	(procedimiento en P009.PRG)
P0020...	(procedimiento en P009.PRG)
GENRSOL.PRG	(procedimiento en P012.PRG)
GENERA.DBF	(base de datos)
ESCFEC	(procedimiento en P012.PRG)
GENERA.DBF	(base de datos)
INOSAN.DBF	(base de datos)
HTEMP.DBF	(base de datos)
HCOMP.DBF	(base de datos)
GENERAL.DBF	(base de datos)
HINS.DBF	(base de datos)
SALE...	(procedimiento en P009.PRG)
FECH	(procedimiento en P012.PRG)
FECH1	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
FECH...	(procedimiento en P012.PRG)
SALIR	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
P0020...	(procedimiento en P009.PRG)
FECH1...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
NSALVAR...	(procedimiento en P009.PRG)
FECH	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
FECHAS	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SALIR...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
RESI	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
RESID	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SERV	(base de datos)
HTEMP.DBF	(base de datos)
HINS.DBF	(base de datos)
SERVO	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SALIR...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
CALC	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGB	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGA	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGE	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGH	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
INSE	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SALVAR...	(procedimiento en P009.PRG)
PABE	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
HTEMP.DBF	(base de datos)
SALIR...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
INSE...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGB...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGA...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGE...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PAGH...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
FECH	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
HFABE.DBF	(base de datos)
RESI...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SERV...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PABE...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SALVAR...	(procedimiento en P009.PRG)
CALC...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PABE1	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
CALC...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SALE...	(procedimiento en P009.PRG)
INSERTAR...	(procedimiento en P009.PRG)
BORRAR.PRG	(procedimiento en P009.PRG)
CONFIS.PRG	(base de datos)
COMPDB.DBF	(procedimiento en P012.PRG)
ESCFEC...	(procedimiento en P012.PRG)
SALIR...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SERV...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SALE...	(procedimiento en P009.PRG)
INSERTAR...	(procedimiento en P009.PRG)
BORRAR.PRG...	(procedimiento en P009.PRG)
DENBIDA.PRG	(base de datos)
GENERA.DBF	(procedimiento en P012.PRG)
ESCFEC...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
FECH...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
RESI...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
SERV...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
PABE...	(procedimiento en GENRSOL.PRG)
INFOCNE.PRG	(procedimiento en P012.PRG)
ESCFEC...	(procedimiento en P012.PRG)
PAAR	(procedimiento en INFOCNE.PRG)
PAAB	(procedimiento en INFOCNE.PRG)
SALVAR...	(procedimiento en P009.PRG)
NSALVAR...	(procedimiento en P009.PRG)
P0020...	(procedimiento en P009.PRG)
SALE...	(procedimiento en P009.PRG)

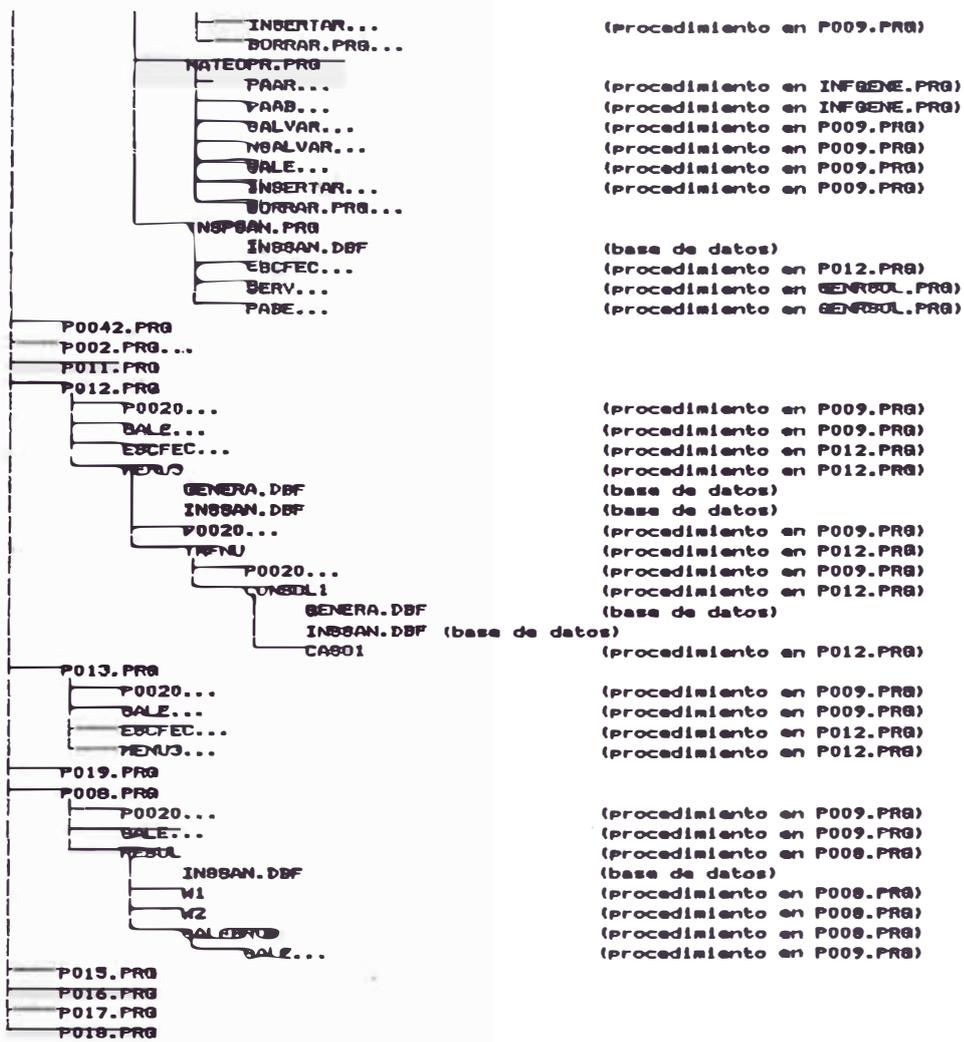


FIG-2

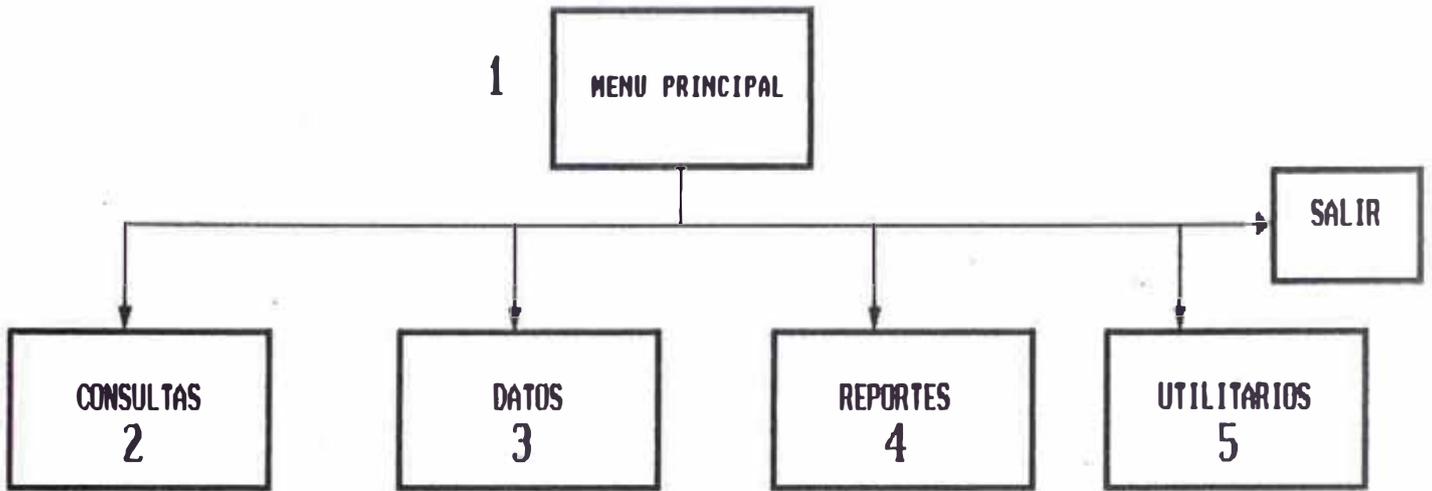


FIG-3

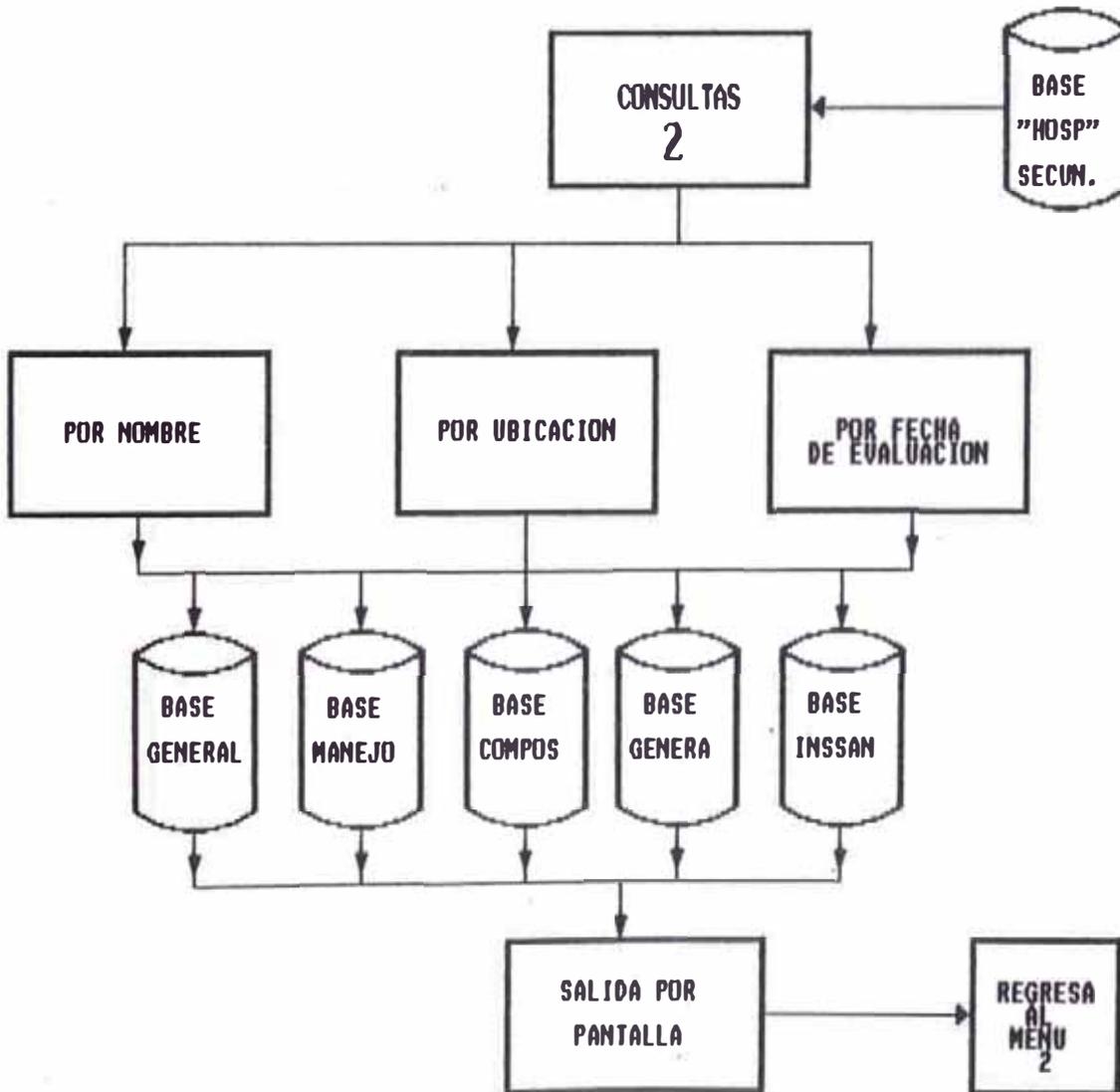


FIG-4

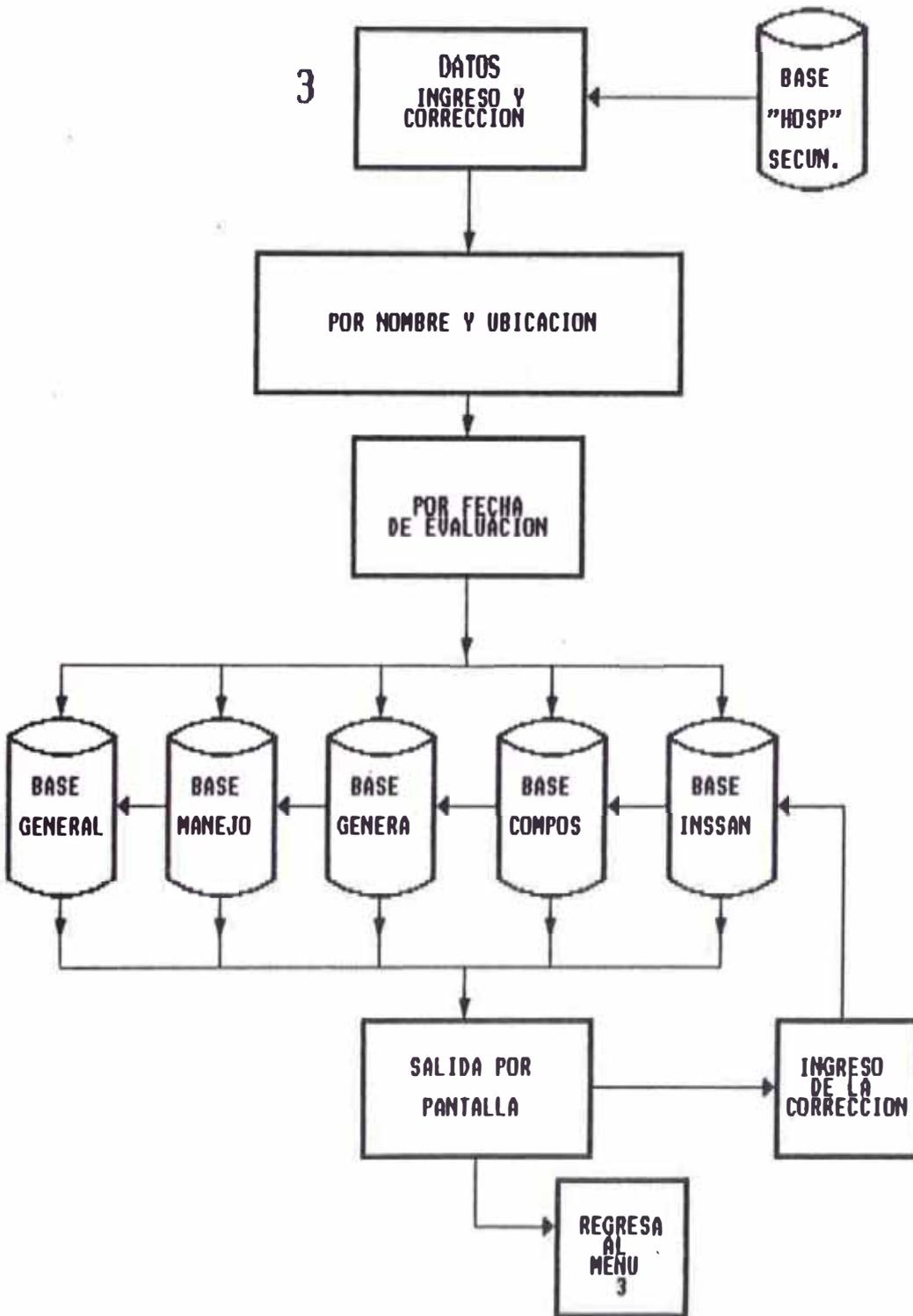


FIG-5

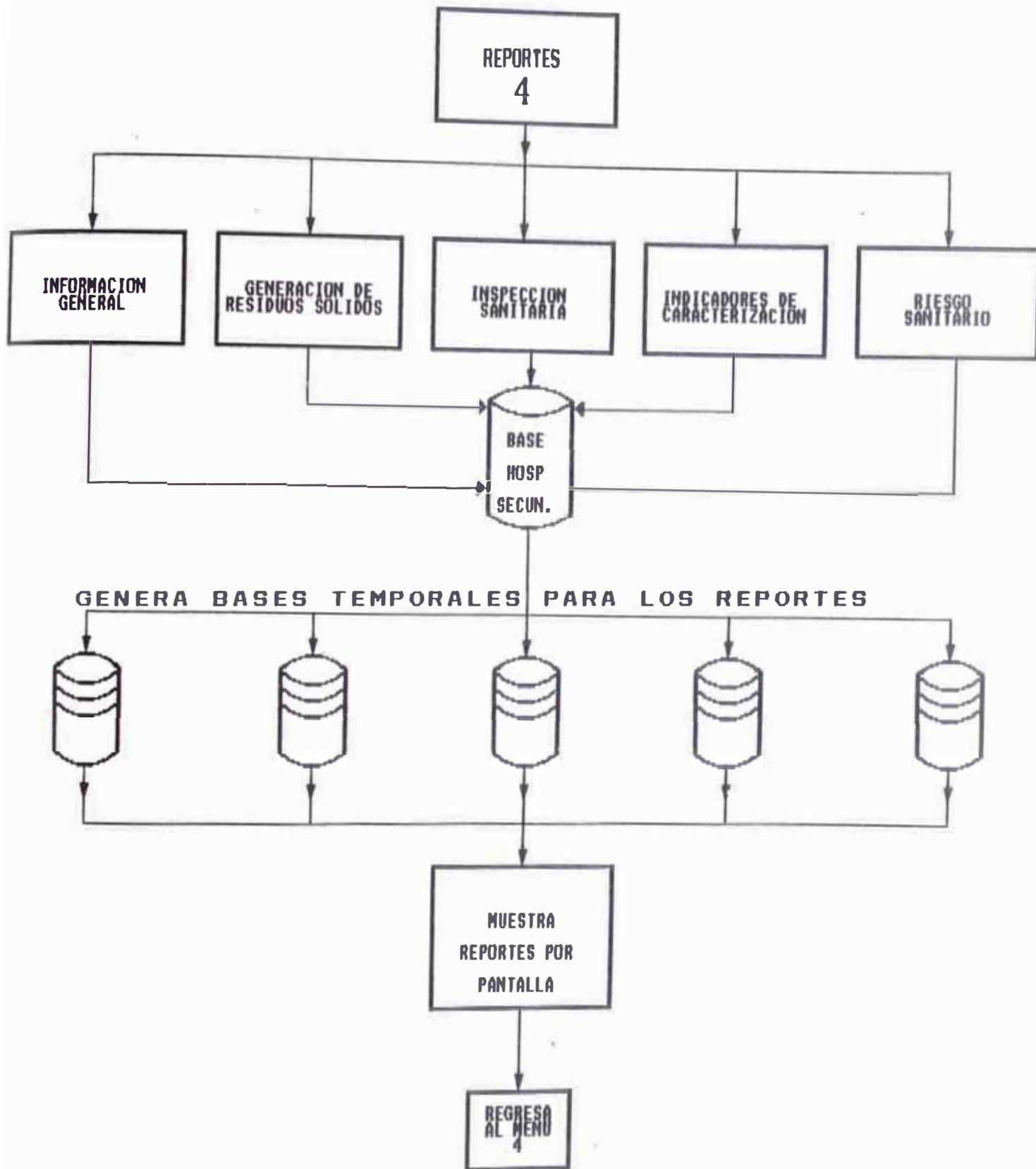
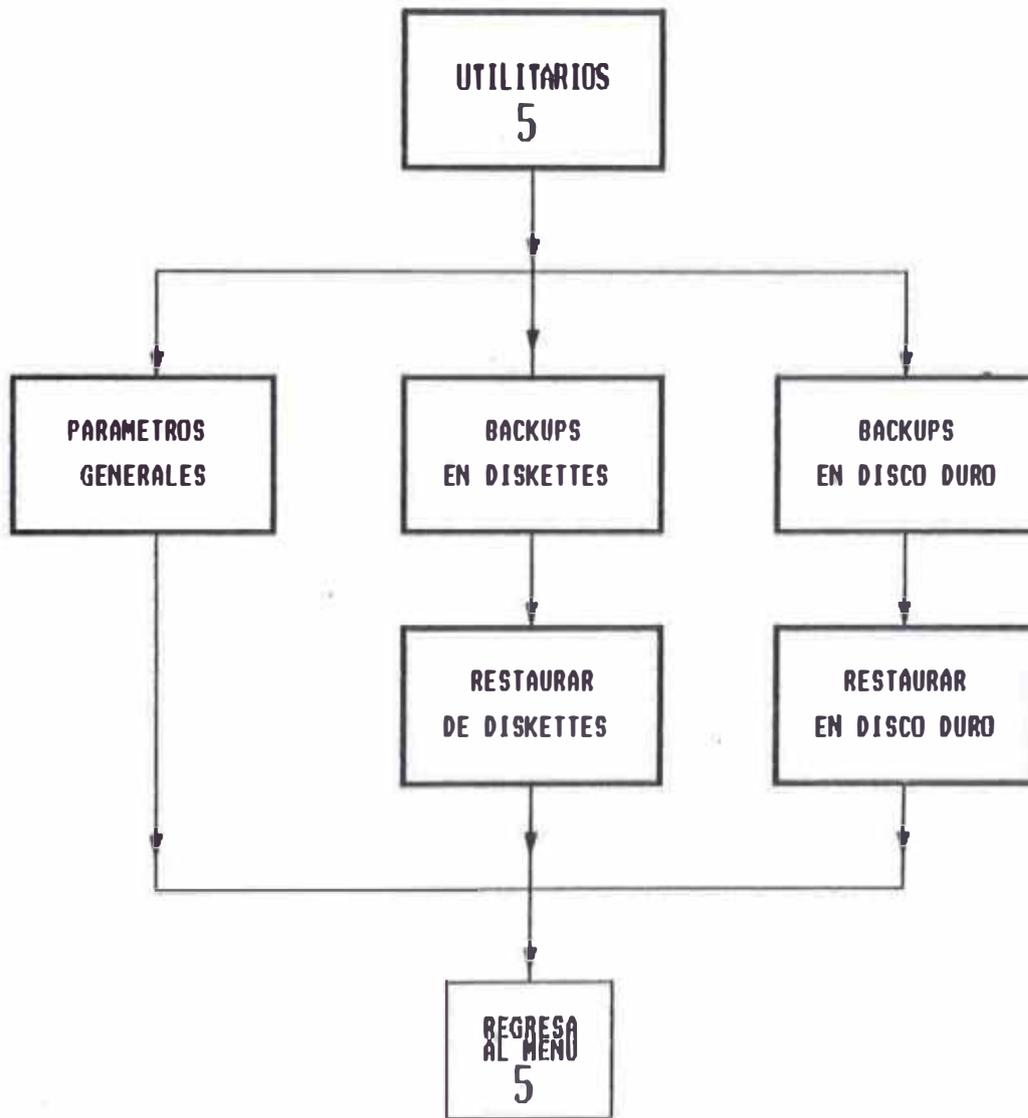


FIG-6



**CAPITULO 4**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

#### 4.1.1. Generales

a) La metodología, perfeccionada y aplicada a los dos hospitales para la evaluación del manejo de los residuos sólidos, es apropiada y viable para ser implementada en los nosocomios del país. Es un instrumento metodológico sencillo de aplicar que genera resultados valiosos para diseñar, perfeccionar y realizar el seguimiento al manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

b) La metodología proporciona dos tipos de resultados, los indicadores de diseño e indicadores de gestión. La primera se basa en la caracterización de los residuos sólidos, la que debe desarrollarse cada dos años; la segunda se basa en las inspecciones sanitarias, proporcionando la información para la evaluación de riesgo sanitario-ERS, desarrollándose cuatro veces al año, o sea una por trimestre.

c) La evaluación de riesgo sanitario-ERS, es un instrumento efectivo para realizar un seguimiento al sistema de limpieza y manejo de residuos sólidos hospitalarios y, el riesgo sanitario que implica ésta. El adecuado control del riesgo sanitario, se ve reflejado cuando el resultado de la ERS da una clasificación "D", equivalente a un grado de riesgo sanitario-GRS: Moderadamente bajo; si la clasificación de ERS es "B" o "A", significa que los servicios del hospital tienen un GRS: Alto o Moderadamente alto riesgo de contaminación del medio ambiente por los agentes de enfermedades contenidos en los residuos sólidos.

d) Los parámetros de diseño que se han determinado, como: los coeficientes de generación, densidad, composición física, valores unitarios de generación y de volumen de los principales servicios del hospital, son muy importantes en el dimensionamiento de los espacios físicos necesarios para manejar los diferentes tipos de residuos, así como identificar las alternativas técnicas a utilizar para el tratamiento de cada uno de los componentes, seleccionar los equipos y dispositivos más convenientes y aspectos operativos.

Estos parámetros deben ser calibrados o reajustados en la medida que se realicen las evaluaciones en los hospitales del país, para que se constituyan en normas nacionales y sirvan de pautas para el diseño del manejo de los residuos sólidos hospitalarios.

e) Más del 50 % de la producción total diaria de residuos en los dos hospitales son infecciosos (pesado directamente de la fuente de generación) y ésta, al mezclarse con el resto ocasiona que la producción total se contamine.

En el manejo de éstos desde el punto de generación, no se practica la segregación de acuerdo a una clasificación, además, la ausencia de un tratamiento, un botadero como almacenamiento general y, el traslado de estos residuos a la disposición final a través de la ciudad mediante un sistema de recolección municipal inadecuado, determinan que la comunidad conviva con la fuente y los transmisores de agentes de enfermedades.

#### 4.1.2. Específicos

##### 4.1.2.1. Hospital Loayza

a) La producción total promedio diaria de residuos sólidos es de 724.4 Kg. y, en su totalidad son residuos peligrosos como consecuencia del manejo inadecuado.

b) De esta producción diaria, pesada directamente de la fuente de generación, 425.5 Kg. son residuos infecciosos que representa el 58.6 % generados por el tratamiento de pacientes tanto ambulatorios como hospitalizados y los servicios que se movilizan en su tratamiento. El estudio se desarrolló cuando estaban 475 pacientes hospitalizados de 788 camas (capacidad operativa normal).

c) Haciendo las proyecciones para cuando el hospital funcione en su capacidad operativa normal (788 camas), el nosocomio producirá 594.9 Kg. de residuos infecciosos generados por los pacientes hospitalizados, más los residuos generados por los pacientes ambulatorios hacen un total de 660.8 Kg.

d) Cuando el hospital funcione en su capacidad normal, requerirá un volumen de almacenamiento diario para la producción total de residuos (960.7 Kg) de 4,088 Lt. equivalente a 23 cilindros de 180 Lt. de capacidad cada uno.

e) La producción unitaria de residuos en el hospital es de 1.53 Kg/cama/día, con un volumen unitario equivalente de 6.5 Lt/cama/día.

f) El servicio de emergencia es el que tiene una mayor generación unitaria, la cual alcanza 2.11 Kg/camilla/día con un volumen unitario equivalente de 10.3 Lt/camilla/día.

g) La evaluación de riesgo sanitario-ERS, en los 27 servicios evaluados (80 % del total) da una clasificación

"B" lo cual significa que es moderadamente alta la propagación de agentes de enfermedades, por un manejo inadecuado de los residuos sólidos.

h) De los 27 servicios evaluados, presentan un Grado de Riesgo Sanitario-ERS:

- Alto : 33.5 %
- Moderadamente alto : 33.5 %
- Moderadamente bajo : 22.0 %
- Bajo : 11.0 %

i) En los 27 servicios se evaluaron 81 factores, de estos, 45 tienen un manejo inadecuado y son los que están determinando un GRS: Moderadamente alto en el hospital. Los factores que presentan un manejo inadecuado con más frecuencia son: ESPA en 17 servicios, RI en 15 servicios y, LS en 13 servicios.

j) El 74 % de los servicios evaluados del hospital son generadores de residuos infecciosos, de los cuales el 70 % (18 servicios) presenta un GRS entre alto y moderadamente alto.

k) El almacenamiento general de los residuos del hospital se realiza al aire libre, ubicado en la playa de estacionamiento de carros; a menos de 15 metros se encuentra la vivienda de la familia del guardián, a menos de 5 metros talleres de mecánica y, a menos de 10 metros infraestructura del hospital.

Esta forma de almacenamiento constituye un botadero que es madriguera de roedores o vectores que se encargan de diseminar los agentes de enfermedades contenidos en los residuos al interior y/o exterior del hospital. De esta manera, este lugar se constituye en fuente de enfermedades poniendo en riesgo la salud de la población hospitalaria y la comunidad circundante al nosocomio.

l) En la mayoría de los buzones de almacenamiento de residuos en los servicios (almacenamiento en la fuente de generación) son manejados inadecuadamente, éstos no poseen tapas y en el punto de recojo están derramadas en el suelo, convirtiéndose en fuente de contaminación.

#### 4.1.2.2. Hospital Daniel A. Carrión

a) La producción total promedio diaria de residuos sólidos es de 444.7 Kg. y, en su totalidad son residuos peligrosos como consecuencia del manejo inadecuado.

b) De esta producción diaria, pesada directamente de la fuente de generación, 261.5 Kg. son residuos infecciosos que

representa el 58.8 % del total, generados por el tratamiento de pacientes tanto ambulatorios como hospitalizados y los servicios que se movilizan en su tratamiento. El estudio se desarrolló cuando estaban 241 pacientes hospitalizados de 384 camas (capacidad operativa normal).

c) De los cuatro días de pesado, el día domingo presentó una mayor proporción de producción de residuos infecciosos, respecto a los residuos comunes, debido a que este día no funciona algunos servicios como administración, lavandería entre otros.

d) Haciendo las proyecciones para cuando el hospital funcione en su capacidad operativa normal (384 camas), el nosocomio producirá 376.3 Kg. de residuos infecciosos generados por los pacientes hospitalizados, más los residuos generados por los pacientes ambulatorios hacen un total de 401.17 Kg.

e) Cuando el hospital funcione en su capacidad normal, requerirá un volumen de almacenamiento diario para la producción total de residuos (584.5 Kg) de 3,159 Lt. equivalente a 17.5 cilindros de 180 Lt. de capacidad cada uno.

f) La producción unitaria de residuos en el hospital es de 1.85 Kg/cama/día, con un volumen unitario equivalente de 10 Lt/cama/día.

g) El servicio de emergencia es el que tiene una mayor generación unitaria, la cual alcanza 2.33 Kg/camilla/día con un volumen unitario equivalente de 18.8 Lt/camilla/día; estos son valores promedios de los cuatro días de evaluación, sin embargo el día sábado, éste servicio generó 41.2 Kg. con una producción unitaria de 4.12 Kg/camilla/día, con un volumen unitario equivalente de 33.2 Lt/camilla/día. Es importante considerar esta producción diaria máxima en el dimensionamiento de los receptáculos y puntos de almacenamiento del servicio, por tener una característica operativa de las 24 horas y de las emergencias que se presentan en la ciudad.

h) De la prueba de composición física, de una muestra de 35.4 Kg de residuos infecciosos (13.5 % del total de residuos infecciosos generados al día) el 38.8 % (17.73 Kg) son materiales recuperables si son separados en el punto de generación, tales como: plástico, vidrio y, cartón grueso.

i) Si se implementa un sistema de segregación en el punto de origen, se reduciría el volumen de producción de residuos infecciosos en el hospital. Actualmente el 58.8 % (261.4 Kg) de la producción total de residuos son infecciosos; con un

sistema de segregación, esta producción se reduciría al 35.9 % (159.45 Kg), con lo cual se mejoraría el manejo de estos residuos y se minimiza los riesgos a la salud.

j) La evaluación de riesgo sanitario-ERS, en los 33 servicios evaluados da una clasificación "B" . lo cual significa que es moderadamente alta la propagación de agentes de enfermedades, por un manejo inadecuado de los residuos sólidos.

k) De los 33 servicios evaluados, presentan un Grado de Riesgo Sanitario-ERS:

- Alto : 43.0 %
- Moderadamente alto : 33.0 %
- Moderadamente bajo : 12.0 %
- Bajo : 12.0 %

l) En los 33 servicios se evaluaron 99 factores, de estos, 60 tienen un manejo inadecuado y son los que están determinando un GRS: Moderadamente alto en el hospital. Los factores que presentan un manejo inadecuado con más frecuencia son: ESPA en 25 servicios, RI en 18 servicios y, LS en 17 servicios.

m) El 80 % de los servicios evaluados del hospital son generadores de residuos infecciosos, de los cuales el 76 % (25 servicios) presenta un GRS entre alto y moderadamente alto.

n) El almacenamiento general de los residuos del hospital se realiza en 12 cilindros de 180 Lt de capacidad cada uno, ubicado en la parte posterior de la cocina central y vestidores del personal, en forma inadecuada, convirtiéndose en madriguera de roedores o vectores que se encargan de diseminar los agentes de enfermedades; de esta manera, este lugar se convierte en una zona de alto riesgo sanitario.

o) La empresa privada encargada de la limpieza y manejo de los residuos sólidos, realiza su labor sin ningún criterio técnico en todas sus etapas, convirtiendo en factor de riesgo, su rutina de trabajo; como el caso del personal encargado de la limpieza del laboratorio de TBC, que luego realiza su trabajo en Rayos-X, costura y finalmente en la cocina central sin la mínima protección personal.

## 4.2. RECOMENDACIONES

### 4.2.1. Generales

- a) Promover el desarrollo de estudios técnicos sobre la situación del manejo de los residuos sólidos en los hospitales del país, para que sobre la base de los resultados se elabore un plan nacional.
- b) Elaborar normas técnicas que regulen el manejo de los residuos sólidos hospitalarios, con la finalidad de dar las pautas al personal responsable del manejo de estos residuos potencialmente peligrosos y trabajadores en general del hospital, y de esta manera minimizar riesgos sanitarios y ambientales, tanto al interior como al exterior de estos establecimientos.
- c) Normar las evaluaciones periódicas para la vigilancia y control del manejo sanitario de los residuos de los establecimientos de salud (hospitales, centros de salud, clínicas, etc.), de parte de la autoridad sanitaria de la jurisdicción territorial, donde se ubica el establecimiento sujeto a la evaluación.
- d) El manejo sanitario de los residuos sólidos hospitalarios (en la fig-7 se muestra el flujograma del manejo de los residuos sólidos en el hospital), debe considerar las siguientes pautas:

#### d.1) Manejo en la Unidad de Generación de Residuos

Se refiere al manejo que debe realizarse al interior de los servicios del hospital, atendiendo los siguientes criterios:

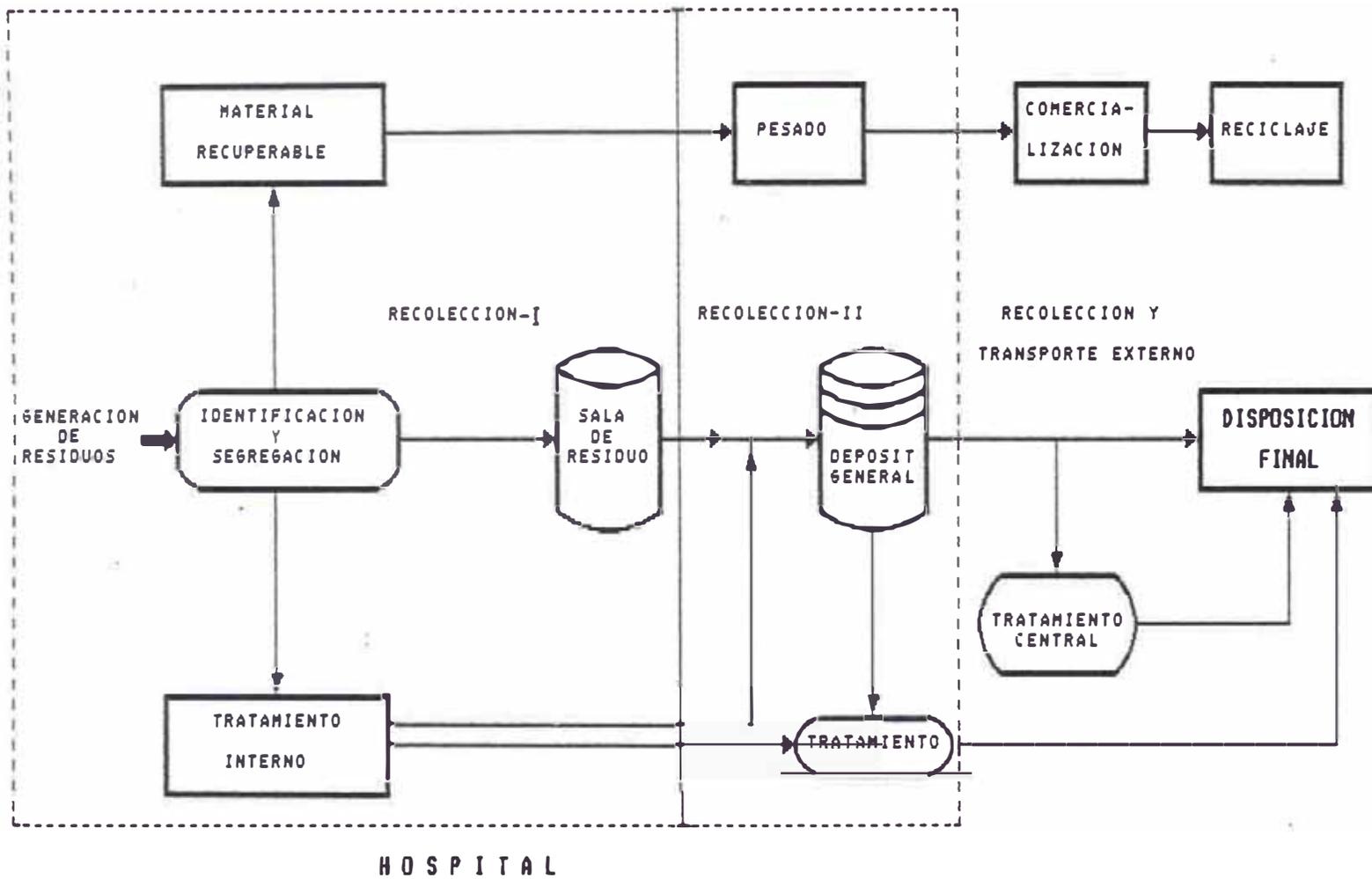
- Segregación, la que debe realizarse de acuerdo a la clasificación usada en el estudio.
- Recolección-I, considerando la frecuencia, horario y si el traslado a la sala de residuo es manual o apoyado con carrito.
- Almacenamiento interno, para lo cual se debe acondicionar una sala de residuos.

#### d.2) Recolección-II y Transporte

Es la remoción y traslado de los residuos desde los puntos de almacenamiento (sala de residuos) al depósito general,

- Frecuencia del recojo
- Horarios y rutas que no coincidan con el mayor flujo de actividades en el establecimiento.
- Forma de traslado
- Tipo de Residuo

FIG.- 7  
 FLUJograma DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS HOSPITALARIOS



#### d.3) Almacenamiento General

Acondicionamiento y almacenamiento adecuado de los residuos en el depósito general, considerando :

- Tipo de Residuo
- Volumen de producción diaria de residuos
- Ubicación
- Infraestructura

#### d.4) Tratamiento

Es el proceso al que son sometidos los residuos infecciosos para eliminar sus características patógenas, el que puede realizarse en el mismo establecimiento, o en algún punto central de la ciudad.

#### d.5) Recolección y Transporte Externo

Es la remoción y traslado de los residuos del depósito general al tratamiento central de la ciudad o a la disposición final.

#### d.6) Disposición Final

Es el manejo externo al hospital de los residuos, que tienen por finalidad, el confinamiento sanitario y definitivo de los residuos sólidos de los hospitales.

#### 4.2.2. Específicas

a) Dotar el número suficiente de receptáculos individuales de 10 y 20 Lt. a los servicios que generan residuos infecciosos, así como, en los ambientes de administración, servicios generales y, receptáculos de 100 ó 150 Lt. con tapa en los puntos de almacenamiento de los servicios, con prioridad en aquellos servicios que presentan alto y moderadamente alto riesgo.

b) Mejorar la limpieza de los servicios que han sido identificados con limpieza inadecuada, dotándoles de materiales mínimos necesarios al personal: escobas, recojedores, baldes de 50 Lt., trapos para limpiar el suelo con porta-trapo, detergente con ácido clorhídrico al 33% de concentración y escobillas para limpiar los inodoros; todo este conjunto de materiales será por trabajador. También mejorar la frecuencia de la limpieza de dos a tres veces por turno en aquellos servicios que presentan alto riesgo, además de contar con el número adecuado de trabajadores en los servicios de mayor generación de residuos, como emergencia, maternidad, hospitalización, entre otros.

c) Diseñar rótulos específicos para orientar al personal en cuanto a ubicación, riesgo y manejo adecuado de los residuos.

d) Mejorar la dotación de implementos de protección personal al trabajador de limpieza de acuerdo al riesgo del trabajo:

- Al personal que labora en los ambientes médico asistenciales y laboratorios, se le debe dotar de uniformes (mamelucos, guardapolvos), guantes de jebe, mascarilla.

- Al personal encargado de la recolección y transporte de residuos de los servicios al almacenamiento general, se le debe dotar de mamelucos, botas de jebe, guantes de cuero, mascarilla con filtro descartable.

e) El personal de limpieza que labora en los servicios donde se generan residuos peligrosos, no deben ser destinados a realizar estas labores en otros servicios que generan residuos comunes (cocina, administración, etc.), ya que este personal se constituye en vehículos de los agentes infecciosos.

f) Desinfectar periódicamente los puntos de almacenamiento y receptáculos de los servicios donde se generan los residuos infecciosos; cada 15 días los puntos de almacenamiento, el depósito general y, semanalmente los receptáculos individuales.

El personal dedicado a esta tarea debe con implementos de protección personal, como mamelucos, botas de jebe, mascarilla con filtro.

g) La administración del hospital Loayza debe realizar gestiones ante la empresa de limpieza pública de la Municipalidad de Lima-ESMLL, para ubicar el número de contenedores necesarios en el almacenamiento general (ubicado en la playa de estacionamiento de carros del hospital), de manera que permita almacenar los residuos generados en dos días, cuando el hospital trabaje con su capacidad operativa normal, es decir un volumen de almacenamiento de 8.2 M<sup>3</sup>; o en su defecto, 23 cilindros de 180 Lt. de capacidad cada uno, con su correspondiente tapa para almacenar lo producido en un día.

h) De igual manera, el hospital Carrión, debe gestionar los contenedores a la Municipalidad de la Perla-Callao, para almacenar 6.5 M<sup>3</sup> de producción de residuos de dos días; o en su defecto, 18 cilindros de capacidad cada uno, con correspondiente tapa, para almacenar lo producido en un día. Además debe construirse un cerco perimetral para evitar el ingreso de personas ajenas y animales.

i) Construir el Depósito General en el área donde actualmente, se realiza el almacenamiento de los residuos al aire libre.

Este depósito tendrá las siguientes características: Pisos y paredes lisos, impermeables, anticorrosivos, de fácil lavado y desinfección, con buena ventilación, con todas las aberturas protegidas con mallas, sistema de drenaje, buena iluminación interna y externa.

Tendrá dos ambientes bien definidos, una área destinada al almacenamiento de residuos, tanto para los infecciosos y comunes, con una capacidad para almacenar la producción de tres días y, con espacio suficiente para el estacionamiento del camión recolector y maniobra del personal. Para el caso del hospital Loayza, el ingreso de los camiones recolectores será por la avenida Zorritos, y para el caso del hospital Carrión por el jirón Heros.

j) Programar un calendario de capacitación del personal que maneja los residuos, así como el chequeo médico en forma periódica.

k) Implementar un sistema de educación sanitaria dirigido a todo el personal del hospital y, difusión del manejo de los residuos y sus riesgos, procedimiento de segregación y, utilización de bolsas de polietileno.

l) Establecer un sistema de segregación de residuos sólidos en la fuente de generación, que permita reducir el volumen de residuos infecciosos; de acuerdo a la clasificación utilizada en el estudio. Simultáneamente se establecerá el sistema de recuperación de sub-productos de residuos no peligrosos para su comercialización, lo cual generará un ingreso que permita crear un fondo económico, para aliviar los gastos que demanda la compra de los implementos de protección personal de los trabajadores.

m) Una vez implementado el sistema de segregación en el hospital Carrión, se trasladará los residuos infecciosos a la disposición final, medida que durará hasta poner en operación el incinerador del sector San Juan.

n) Para el tratamiento de los residuos infecciosos se recomienda la incineración, pero esta tecnología no es recomendable implementarla en el hospital Loayza, por las siguientes razones:

- Es una tecnología de alto costo de operación y mantenimiento para la realidad financiera del hospital.
- La buena operación de este sistema es muy importante para que se realice la combustión completa, de no ser así, no habría una mineralización de la cenizas; y, el hospital se

constituiría en una fuente de contaminación atmosférica. Así mismo se demanda de un personal altamente calificado, que no dispone el hospital.

- Por estar ubicado el hospital en un lugar céntrico y de alta concentración poblacional, no la hace apropiada para dispersar los humos por lo que se tendría que implementar dispositivos de control de contaminación atmosférica, lo que elevaría los costos de incineración.

Por lo tanto, se plantea constituir una empresa para el transporte, tratamiento y disposición final de los residuos infecciosos y órganos anatómicos patológicos, utilizando esa tecnología. La empresa daría servicio a los hospitales públicos y privados del cercado de Lima, estableciendo una tarifa que cubra los costos de operación, mantenimiento y administrativo.

Este proyecto será producto de un estudio técnico que involucre la Evaluación de Impacto Ambiental y Salud (EIAS y, la factibilidad que el Ministerio de Salud la administre.

o) El hospital Loayza trasladará los residuos sólidos infecciosos al relleno sanitario, quedando los residuos restantes a cargo de ESMLL en su rutina diaria, la medida tendrá vigencia hasta implementar la solución integral que se plantea.

#### **4.3. SUGERENCIAS PARA INVESTIGACION COMPLEMENTARIAS**

En el manejo de los residuos sólidos hospitalarios en cuanto al tratamiento interno en los hospitales, mayormente la tecnología más utilizada es la incineración, pero es poca la información sobre el estado operativo, eficiencia, organización entorno a la operación y mantenimiento, costos, monitoreo ambiental y sistema de control para la contaminación ambiental; prácticamente este es un tema que es sujeto de investigación sobre la viabilidad técnica y económica de la tecnología, así como alternativas de solución.

También sería un aporte investigar sobre el impacto ambiental y a la salud, por los humos de las chimeneas de los incineradores que se operan en los hospitales, ubicados en el centro de la ciudad de Lima; teniendo como antecedente, que el centro de Lima es una ciudad de alta concentración poblacional por la variedad de actividades que se desarrollan, las edificaciones podrían obstaculizar el transporte de los humos, los aspectos meteorológicos (inversión térmica, movimiento de los vientos, etc.). En la lámina 3, se muestra el centro de la ciudad, con los hospitales, clínicas y otros establecimientos de salud, que da una idea de cual sería el área de investigación.

**CAPITULO 5**

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

## **CAPITULO 5 : REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1) Alegre, Martha. **Saneamiento de Hospitales**. Dirección Nacional de Calidad Ambiental. Buenos Aires, Argentina, 1987.
- 2) Amaral Filho, Geraldo. **Residuos Hospitalarios en Lima-Perú, Propuesta de una Metodología para Evaluación**. CEPIS. Lima, Perú, 1989.
- 3) American Hospital Association. **Manual de Ingeniería de Hospitales**. Ed. LIMUSA, México, 1974.
- 4) Arellano Vaganay, José. **El Manejo de los Desechos Sólidos en Establecimientos Hospitalarios del Area Metropolitana de Santiago**. Santiago-Chile, 1980.
- 5) Camacho González, Amelia. **Análise e Avaliação de Riscos do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) Visando o seu Gerenciamento**. Universidade de São Paulo/Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, Brasil, 1992.
- 6) Canter, Larry W. **Environmental Risk Assessment and Management**. ECO/OPS/OMS. México, 1989.
- 7) Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). **Saneamiento Ambiental en los Servicios de Atención de Salud**. Programa de Salud Ambiental/OPS/OMS. Lima, Perú, 1992
- 8) Centro de Vigilancia Sanitaria. **Subsídios para Organizacao de Sistemas de Resíduos em Serviços de Saúde**. Sao Paulo, Brasil, 1989.
- 9) Consejo Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud - CONAPMAS. **Curso Taller Evaluación de Impacto Ambiental y Salud**. Lima, Perú, 1987.
- 10) De Cristofano, Celia. **Residuos Sólidos Hospitalarios**. Departamento Efluentes de Saneamiento y Control del Medio, Ministerio de Salud. Buenos Aires, Argentina, 1982.
- 11) Gonzalez Videla, Lorenzo. **Evaluación de Riesgo en el Manejo de Residuos Peligrosos**. Segundo Congreso Panamericano de Ingeniería Ambiental. San Juan, Puerto Rico, 1982.
- 12) Horacio Rizzi, Carlos. **Infecciones Hospitalarias, Análisis Epidemiológico Medidas de Control**. OPS/OMS. Lima, Perú, 1989.

- 13) Hueber, Dietrich. **Informe sobre eel Manejo de Residuos Hospitalarios**. GTZ. Buenos Aires, Argentina, 1988.
- 14) La Rovere, Johnny. **El Manejo de los Desechos Infecciosos**. Primer Congreso Venezolano sobre Manejo de Residuos Sólidos. Caracas, Venezuela, 1988.
- 15) Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social. **Proposiciones para el Mejoramiento del Sistema dee Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios**. Santo Domingo, República de Panama, 1989.
- 16) Sonis, Abraam. **Atención de la Salud, Medicina Sanitaria y Administración de Salud. v-2**. LIMUSA, México, 1984.
- 17) Ministerio de Salud. **Reglamento de Aseo Urbano**. Decreto Supremo No. 033-81-SA. Lima, Perú, 1981.
- 18) Monreal, Julio; Zeepeda, Francisco. **Consideraciones sobre el Manejo de Residuos de Hospitales en América Latina**. Programa de Salud Ambiental/OPS/OMS. Washington, Estados Unidos, 1990.
- 19) Organización Panamericana de la Salud. **Desarrollo y Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Salud. La Administración Estratégica**. HSD/SILOS-2/OPS/OMS. 1992.
- 20) Office, Chief of Engineers, U.S.Army. **Water Resources Assessment Metodology (WRAM). Impact Assessment and Alternativee Evaluation**. Adaptado por ECO/OPS/OMS. Washington, D.C., 1977.