

NACIONAL DE INGENIERIA

FAKAD DE INGENIERIA SANITARIA

ESTADO ACTUAL DE RECCLECCION Y DISPOSICION
DE BASURAS EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL
MAR DE LA CIUDAD DE LIMA METROPOLITANA

TESIS DE GRADO

PARA OPTAR LOS TITULOS DE BACHILLER EN
INGENIERIA SANITARIA E INGENIERO SANITARIO

QUE PRESENTA EL EXALUMNO

VICTOR HUGO PEDRAZ GUERRERO

PROMOCION 1960

LIMA , OCTUBRE DE 1961

LIMA - PERU

INTRODUCCION

La recolección y disposición de las basuras ha sido por largo tiempo dejado a las ideas de ciertas personas sin experiencia en la Salud Pública. Nos vemos pues ante una demanda creciente de prever servicios que protejan la comunidad de la negligencia de los pocos. Pero, al igual que en otros problemas cívicos, se ha reconocido que no hay que depender de iniciativas individuales en asuntos que se refiere a la Salud Pública, al bienestar de la colectividad y aún a la estética del distrito.

La recolección y disposición de basuras es una utilidad pública de esta naturaleza, en que la principal consideración es el saneamiento, la consideración secundaria es el obtener resultados satisfactorios con el menor gasto posible.

El conseguir ambos propósitos requeriría un estudio concienzudo de las condiciones locales y se encontrarán problemas técnicos tanto en la iniciación del trabajo como en su desarrollo que para resolverse necesitarán el consejo y la dirección de la Ingeniería Sanitaria, así como, la cooperación de las Autoridades de Salud, para disponer y regular el trabajo en sus tres fases.

1°.- El tratamiento y manipuléo de las basuras en los domicilios, que es de gran importancia, pues incide en la rapidez de la recolección y, por tanto en el costo del mismo.

2°.- La recolección, que es el eslabón entre el tratamiento en el domicilio y la destrucción final. Esto debe tenerse muy en cuenta, pues están en contacto más o menos íntimo con todos los ciudadanos y, por consiguiente, sus deficiencias son objeto de crítica y censura.

3º.- La disposición final, que está realmente alejado de la vida ordinaria, a muy pocas personas les interesa el problema, pero a las Autoridades Oficiales sí. Por lo tanto, es muy ventajoso establecer oficialmente un lugar de eliminación de las basuras que evite los vertederos en sitios no autorizados. Además de esto se debe establecer un método adecuado para la eliminación final, destrucción o utilización de las basuras. Aunque el material no sea peligroso en sí para la Salud Pública, afectará a ésta indirectamente por las moscas, ratas y mosquitos. Por otra parte el orgullo cívico, y los conceptos modernos de limpieza no permiten la existencia de criaderos de dichos animales.

El método de eliminación que se emplee debe conseguir su propósito con producción mínima de olores con la cantidad menor posible de residuos y molestias, todo ello en la forma más económica factible.

La organización de este servicio en general debe ser tal, que sus resultados sean constantes y eficientes. El personal debe ser permanente y se procurará que los trabajadores alcancen buena preparación, conducta y gran rendimiento en beneficio de la colectividad.

CAPITULO N° I

GENERALIDADES

1.- RESEÑA HISTORICA.-

Poco después de la fundación de Lima, la Ciudad de los Reyes por los españoles en 1535, empezó la evangelización de los indios del valle del Rímac, llevándose por esta zona con abundantes frutos, allá por los de 1585, existía ya una Iglesia y un Conventillo de Religiosos Franciscanos (Hoy templo parroquial de Magdalena Vieja).

Por ser este territorio continuidad del que siempre se conoció con el nombre de Magdalena, estuvo habitado desde remotostiempos primeramente por los Indios Yungas o Chinchas. Pertenecía al señorío o reino de los que fueron célebres Curacas , Pacallay y Chismancu. Este reino fué conquistado poco antes que el gran Chimú, por el valeroso y tan notable Inca Pachacutec Yupanqui.

Los Indios de Magdalena eran muy pobres; en sus huacas no se ha hallado oro, plata, ni objetos valiosos, como en otros lugares del territorio Nacional.

Durante el transcurso de los años que van de esta fecha hasta el momento de la fundación, acto que se realizó el día 1° de Julio de 1872, debido a la iniciativa de los señores - Félix Dibós, Rodolfo de Rutte e Ingeniero Ricardo Rey y Basadre, quienes constituyeron una sociedad para la compra de los terrenos en la Magdalena; a los señores José Puente y Querejazú, a su esposa doña Paula Cortés, propietarios del fundo "Orbea", con quienes forman y dan realización a la creación del nuevo centro poblado a orillas del mar, llamado por ellos "MAR BELLA", según

consta en los planos levantados en esa época por el señor Ingeniero Florentino Barreto y Helguero en el mes de Octubre de 1873.

En el año 1872, terminados los trámites necesarios para cimentar las bases de esta nueva ciudad, los fundadores dedican todas sus energías para trabajar en su progreso, pues se inicia la construcción del primer ferrocarril que uniría ésta nueva ciudad con la Capital, asimismo se comienza la construcción de los baños, los que mas tarde se conocieron con el nombre de "BAÑOS DIBOS".

Durante el transcurso de 5 años, los espigones y obras de defensa fueron tres veces destruidos por el fuerte oleaje marino, lo que originó su abandono privándose a la nueva ciudad de este importante servicio.

Las primeras construcciones que se levantaron en el año de 1877, fueron las de propiedad de los señores Luis Tinning y Eugenio Abele; asimismo se termina al año siguiente el Hotel "Labrousse".

Es en esta época en que se comienza a sentir los efectos de la designación popular de "Magdalena Nueva", por considerarse a ésta natural expansión de la Magdalena (Pueblo Libre) de cuyas autoridades dependía, dejándose al olvido el de "Mar Bella", y se termina por último llamándola Magdalena del Mar, nombre con el que en la actualidad se designa.

En el año 1879, con motivo de la guerra del pacífico, los pocos habitantes de esta ciudad, se trasladan hacia la capital, quedándose abandonados muchas casas y huertas, pues los guardianes no querían quedarse, ni pagándoles, cosa desusada en esos tiempos. Así transcurren los años sin que nadie se atreva a habitar en ella, porque el camino se vuelve peligroso y los

salteadores hacen de las suyas. En el año 1892, nuevamente comienza a surgir a la vida de pueblo, y se considera a Magdalena del Mar, como un lugar de inmejorable clima, con hermosas huertas y jardines, por lo que en días festivos venían de Lima alegres y numerosas caravanas ya en tren o a caballo.

En el año de 1897, siendo Presidente de la República Don Nicolás de Piérola, dentro de un ejemplar de "El Comercio", le fué presentado un plano que consignaba el proyecto de una avenida que partiendo de la Plaza Bolognesi, seguía en línea recta hacia las orillas del Mar, en Magdalena con un ancho de 40 metros de lado a lado, con el nombre de Nicolás de Piérola. Firmantes de dicho proyecto eran el Ingeniero don Enrique Tilgado y don Eugenio Abele, que fué origen de lo que más tarde se confirmó con la apertura de la avenida denominada "De Magdalena" primero, y por "Brasil" después.

En el año de 1919, comienzan los habitantes de esta ciudad a organizarse con el fin de lograr la independencia de ella, conquistando ésta, con la dación de la Ley N° 4101, de fecha 10 de Mayo de 1920, por la que es elevada a la categoría de distrito de la capital y le otorga derecho para la elección de sus alcaldes. En este mismo año se eligió Alcalde al señor Juan Luxardo, es en esta época cuando se comienza a trabajar por su engrandecimiento pues en Magdalena todavía utilizaban agua extraída de pozos y de las vertientes que existían en la quebrada de los "Baños Dibós", la que era conducida a lomo de burro por los aguadores, quienes hacían un reparto diario de este precioso elemento, en las casas que no tenían pozos. Estas costumbres fueron gradualmente clausurándose por la instalación de modernos servicios de Agua y Desagüe.

En el año de 1942, por Ley N° 9504, le fué conferido a esta población el título de ciudad, habiendo alcanzado

esa fecha a la actualidad, un enorme desarrollo de su área construida, pues el terremoto que azoló la Capital en Mayo de 1940, muy poco afectó a la población, lo que originó un fuerte impulso a las construcciones, y sobre todo la creación de nuevas urbanizaciones.

2.- UBICACION Y LIMITES.-

De acuerdo a las posibilidades técnicas, los costos de construcción, las facilidades económicas, financieras y los servicios sociales y comunales se ha clasificado a la Ciudad de Lima dentro del tipo de vivienda metropolitana. (Plano N°1). Son pues estas ciudades verdaderos conglomerados de comunidades que lógicamente ejercen una gran influencia regional y se les a puesto como límite inferior una población de 100,000 habitantes, por supuesto la Ciudad de Lima pasa muchas veces esta cifra, pues actualmente se estima una población de 1'760,000 habitantes.

La posición geográfica de Lima : Latitud Sur : - 12° 03' 01" 526 ; Declinación Magnética: 6° 56' 30" E (1949) ; y Longitud Oeste Greenwich : 77° 02' 13" 5.

La ciudad se encuentra dividida en distritos siendo uno de ellos el de Magdalena del Mar, y la cual es materia de este trabajo. El distrito de Magdalena del Mar es uno de los más antiguos de la ciudad, ocupando la parte SUROESTE de ésta, pero estratégicamente ubicado dentro del plano general, tiene como límites los distritos de San Miguel por el Norte, por el Este el de Pueblo Libre, por el Sur el de San Isidro, y por el Oeste el Océano Pacífico. (Plano N°2).

Debido a su ubicación parece haber sido escogido como uno de los más apropiados para establecerse por una gran

parte de la población Metropolitana, pues reúne muchas características, dentro de las cuales resalta su clima seco, y la gran cantidad de vías de acceso que presenta.

La altura sobre el nivel del mar en la Plaza de Magdalena del Mar es de 60 m 189 y las urbanizaciones sobre las cuales limita son : Oyague, Primavera, Pershing y San Felipe.

CAPITULO N° II

CARACTERISTICAS DEL DISTRITO

I.- ESTUDIOS BASICOS PRELIMINARES.-

Para una mejor visión panorámica del problema que presenta el estudio de la Recolección y Disposición de Basuras en el área de trabajo (Magdalena del Mar) se ha creído conveniente realizar una serie de investigaciones preliminares antes de atacar el problema mismo, se relacionan estas investigaciones con los siguientes temas:

- a).- La población y su crecimiento.
- b).- El área del distrito y su expansión.
- c).- Las Industrias, los negocios y otras actividades comerciales.
- d).- Los locales de trabajo de la población.
- e).- Los niveles económicos de la población.
- f).- La existencia de barriadas.

De cada uno de estos temas, todos de primerísima importancia se hará a continuación un breve estudio, tratando en forma general de dar una idea de su actual y futuro estado.

a).- LA POBLACION Y SU CRECIMIENTO.-

La estimación de la población actual y futura es básica para el estudio y proyectos de mejoras del problema de Recolección de Basuras, pero desgraciadamente no contamos en nuestro País con datos estadísticos necesarios, pues fué nuestra Patria la que propuso la ejecución del Censo Nacional como parte

del Censo Panamericano para el año de 1950 y justamente fuimos nosotros los únicos que hasta la fecha no lo hemos realizado . En estos momentos se despliega gran labor para realizar el próximo 2 de Julio el Censo Nacional tan largamente esperado.

El Censo que se realizó en 1940 es la única fuente de datos estadísticos con que contamos, pero las informaciones que nos proporciona son totalmente nulas por carecer de actualidad, ya que el plazo de 10 años admitido para su validez ha sido doblemente vencido. Además para un estudio de esta naturaleza es primordial contar con un Censo de Viviendas del cual se carece. Esta pobreza de fuentes de información, planteó la necesidad imprescindible de realizar estudios previos a base de encuestas directas para llegar a conclusiones claras . Aunque no se pretende que sean de exactitud cuantitativa ya que los medios económicos ni el tiempo los han permitido, pero si se puede admitir que se tendrá una idea más clara y actual del desarrollo de la población.

Como se dijo anteriormente el dato de población es básico, y para llenar este vacío nos hemos remitido al número de habitantes del distrito según el Censo de 1940, y al crecimiento vegetativo de la población según el registro de nacimientos y defunciones. Por otro lado el número de casas proporcionado por el Departamento de Padrones de la Municipalidad de Magdalena Nueva y el coeficiente obtenido en el Censo de 1940 de la cantidad de personas por familia, nos da una cifra aproximada y hasta cierto punto confiable del número de habitantes del distrito. De esta manera la cantidad de habitantes del distrito asciende a 50,000; el cual será confirmado con el Censo Nacional que se realizará el próximo 2 de Julio.

Sobre la base de un crecimiento promedio por año suministrado por el Departamento de Bioestadística del

S.C.I.S.P. de 1,333 habitantes. Se ha estimado que la población futura de Magdalena Nueva en los próximos 6 años haya alcanzado la cifra de 58,000 habitantes.

CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LA POBLACION

AÑO	NACIMIENTOS			DEFUNCIONES			DIFERENCIA		
	M	F	T	M	F	T	M	F	T
1940	65	87	152	56	76	132	9	11	20
1941	100	92	192	61	58	119	29	34	73
1942	104	117	221	46	65	111	58	58	110
1943	121	114	235	70	74	144	51	40	91
1944	121	125	246	52	63	115	69	62	131
1945	153	130	283	62	71	133	91	59	150
1946	164	167	331	71	76	147	93	91	184
1947	208	213	421	74	94	168	134	119	253
1948	211	189	400	81	97	178	130	92	222
1949	226	222	448	88	96	184	138	126	264
1950	261	239	500	88	85	173	173	154	327
1951	223	236	459	73	95	168	150	141	291
1952	250	255	505	79	89	168	171	166	337
1953	264	286	550	59	83	142	205	203	408
1954	267	287	554	67	60	127	200	227	427
1955	274	283	557	80	77	157	194	206	400
1956	259	252	511	59	92	151	200	160	360
1957	290	262	552	92	90	182	198	172	370
1958	233	233	466	70	82	152	162	151	314
1959	209	199	408	77	78	155	122	121	253
1960	192	191	383	63	99	162	129	92	221
1961	64	86	150	30	48	78	34	38	72

Para el cálculo de la Población:

Según Censo (1940) Magdalena Nueva	16,057
Según Número de casas del Distrito	44,640
Según Diario La Prensa del 18-6-61	50,300
Según Departamento de Estado S.C.I. S.P.	46,693

Que haciendo un promedio aritmético nos dá la cifra 47,211, a la cual habría que agregar posibles omisiones tales como la población de los conventos, colegios, asilos y hospotales.

NOTA: SEGUN CENSO NACIONAL: 54,896 habitantes.

b).- EL AREA DEL DISTRITO Y SU EXPANSION.-

Según datos proporcionados por el Departamento de Obras de la Municipalidad, el área del distrito alcanza la cifra de 3'200,000 metros cuadrados aproximadamente. (320 Hás.) (Plano N°3). Su expansión futura ya no es posible pues los límites del distrito han sido cerrados con casas habitación, quedando solamente un porcentaje aproximado del 7.3 % de terreno por construir o libres.

c).- LAS INDUSTRIAS, LOS NEGOCIOS Y OTRAS ACTIVIDADES COMERCIALES

Para tener una visión clara de los diferentes tipos de basura que se recolecta en el distrito, además de la de tipo doméstico, se dá a continuación una relación detallada de las diversas industrias, negocios y otras actividades comerciales y el número de ellos.

Industrias.-

- Fábrica de productos refractarios..... 1
- Fábrica de mosaicos y tubos de cemento..... 1

- Fábrica de cerámica.....	1
- Fábrica de cambuches.....	1
- Fábrica de locetas y aparatos de granito.....	1
- Curtiembres.....	2
- Fábrica de conservas alimenticias.....	1
- Fábrica de caramelos.....	1
- Clínicas.....	3
- Laboratorios de productos farmacéuticos.....	2
- Fábrica de elaboración de artículos de tocador.....	1
- Fábrica de jabones.....	3
- Fábrica de velas.....	1
- Fábrica de tejidos de punto.....	1
- Fábrica de tejidos de seda.....	1
- Fábrica de algodón hidrófilo.....	1
- Fábrica de hilos y sedas.....	3
- Fábrica de ropa de drill.....	2
- Fábrica de ropa hecha.....	1
- Confección y venta de ropa para bebés.....	1
- Casa de modas.....	2
- Sastrería talleres.....	36
- Taller de costura.....	17
- Compostura de camisas.....	1
- Taller de compostura en material plástico.....	2
- Fábrica de silicatos de sodio y vidrio soluble.....	1
- Fábrica de artículos de vidrio.....	1
- Fábrica de artículos de metal.....	1
- Fábrica de artículos eléctricos.....	3
- Taller de cerrajería y herrería.....	7
- Taller de hojalatería.....	2
- Fábrica de puertas y ventanas.....	1
- Ebanistería.....	1
- Baulerías.....	1
- Fábrica de cajas de cartón.....	1

- Imprentas y talleres gráficos.....	7
- Taller de bolsitas y cintas de papel.....	1
- Fábrica de sobres.....	1
- Molino para alimento de aves.....	1
- Renovadora de calzados.....	3
- Confección de zapatos sobre medida.....	1
- Taller de zapatería y remendones.....	38
- Taller de vulcanización.....	1

Negocios.-

- Cinemas.....	3
- Servicentros.....	7
- Venta de kerosene.....	5
- Depósito de vinos y aguardientes.....	4
- Bares.....	4
- Panaderías, pastelerías y dulcerías.....	35
- Sucursales de panadería.....	13
- Almacén de ventas de artefactos para el hogar.....	15
- Almacén de venta de artículos de fantasía.....	1
- Almacén para venta de calzados.....	8
- Almacén de venta de radios y aparatos eléctricos.....	1
- Almacén de parlantes y reparación de radios.....	1
- Librerías.....	12
- Venta de útiles de escritorio y revistas.....	3
- Talleres de encuadernación.....	2
- Mueblerías.....	1
- Carpinterías.....	21
- Vidrierías.....	3
- Locerías.....	8
- Farmacias.....	24
- Lavanderías.....	26
- Tintorerías.....	5
- Depósitos de material de construcción.....	5

	12
- Taller de electromecánica.....	1
- Taller de plomería.....	2
- Ferreterías.....	10
- Florerías.....	2
- Colchonerías.....	1
- Billares.....	2
- Envasado de té.....	3
- Tostaduría de café.....	1
- Carbonerías.....	25
- Little Market.....	1
- Fruterías.....	110
- Verdulerías.....	60
- Pulperías.....	3
- Heladerías.....	10
- Venta de productos avícolas.....	4
- Venta de aves y huevos.....	2
- Carnicerías.....	17
- Venta de carne al por mayor y menor.....	2
- Bazarés.....	68
- Bodegas.....	87
- Abarrotes.....	6
- Encomenderías.....	84
- Restaurantes.....	12
- Chifas.....	1
- Recreos y jardines.....	5
- Casa de pensión.....	1
- Chinganas.....	2
- Fondas y cenas.....	7
- Cocinerías.....	2
- Salones de té.....	6
- Cafés.....	16
- Lecherías.....	8

Otras actividades comerciales.-

- Colegios.....	14
- Academia de corte y confección.....	2
- Granjas avícolas.....	28
- Estudios fotográficos.....	2
- Depósitos de mercaderías.....	4
- Sucursales de lavanderías y tintorerías.....	34
- Depósitos de aceites.....	1
- Laboratorio de productos para limpiar metales.....	1
- Peluquerías y salones de belleza.....	35
- Agencias comerciales.....	3
- Agencias de publicidad.....	1
- Oficina de apuestas.....	1
- Gasfiterías.....	1
- Almacén de alquiler de bicicletas y pic-ups.....	2
- Taller de reparación de bicicletas.....	4

d).- LOS LOCALES DE TRABAJO DE LA POBLACION.-

La población del distrito está conformada por una mayoría de empleados los cuales laboran en los diferentes Ministerios y Casas Comerciales de la Capital, así como otras entidades particulares. Una pequeña parte de la población es de la clase obrera, siendo la mayoría de ellos obreros de construcción civil. El menor porcentaje de la población está constituida por personas que poseen negocios y oficinas comerciales en el centro de Lima.

e).- LOS NIVELES ECONOMICOS DE LA POBLACION.-

Del párrafo anterior se puede sacar la conclusión de que existe un grupo reducido de la población del distrito de Magdalena del Mar, que posee industrias o negocios mediante los

cuales alcanzan un alto nivel económico lo que redundan en su mayor poder adquisitivo y por lo tanto un alto standard de vida.

Luego está la gran mayoría conformada principalmente por empleados de la clase media los cuales dependen de un haber mensual fijo, por lo que su poder adquisitivo es limitado y su standard de vida es promedio.

La categoría del nivel económico más bajo está constituido por los obreros que perciben salarios reducidos y por consiguiente su standard de vida es también el más bajo.

f).- LA EXISTENCIA DE BARRIADAS.-

En el distrito de Magdalena del Mar, sólo existe en la actualidad una pequeña barriada, lo que prácticamente no constituye grave problema para el municipio. Sin embargo se advierte la existencia de una gran cantidad de callejones y corralones con habitaciones reducidas y bastante insalubres. Es de esperar que con la construcción de nuevas casas habitación, que cada día aumenta, cubriendo los terrenos libres disminuya este tipo de vivienda que constituye focos de promiscuidad.

CAPITULO N° III

RECOLECCION DE BASURAS

1.- HISTORIA.-

Antiguamente la disposición final de las basuras dependía del criterio de cada persona, constituyendo un problema particular. Es posible que utilizaban las diferentes maneras de hacer desaparecer los desperdicios como quemado, alimentación de animales, tales como cerdos; enterramiento en terrenos agrícolas y vertido en terrenos libres o playas.

A medida que las ciudades se pueblan más densamente, se hace cada vez más difícil para los dueños de casa el deshacerse de sus propios materiales de deshecho.

Posteriormente debido al crecimiento y la evolución del distrito vino a ser una necesidad urgente la reglamentación de la recolección y disposición final de las basuras por que la forma libre de disponer de ellas, constituía un inminente peligro para la salud de los pobladores de la comunidad.

Ya que el Gobierno administrativo del distrito es el Municipio cuyas autoridades deben solucionar los problemas de carácter público, fué así como esta entidad asumió la responsabilidad de suministrar el servicio público necesario para solucionar este problema. Y es así como se observa una renovación constante ya que después de que la disposición se hacía al antojo, se compraron una carreta que era halada por mulas, y en el Gobierno del Alcalde señor Luis Manorelli allá por los años de 1934 la carreta seguía prestando servicio pero también se compró un volquete ford de pedales del año de 1921.

En el año de 1937, siendo Alcalde el señor Juan de Aliaga se eliminó la carreta y el volquete y en su reemplazo se compró el primer carro colector de marca Ford, que era la última palabra en esa época.

Ya en el año de 1945 se compran nuevas unidades y así sucesivamente hasta llegar al Gobierno del actual Alcalde señor Justo Ramos Arce, con quién el Concejo hace adquisición de la flota moderna que hoy posee.

2.- SISTEMA ACTUAL DE RECOLECCION DE BASURAS.-

En la actualidad la Municipalidad de Magdalena del Mar, mediante su departamento de Servicios Urbanos realiza la recolección de las basuras mediante el sistema de camiones-tanque de caja abierta. Para esto cuenta con una flota de 6 modernos camiones-tanque y uno antiguo que sirve de reemplazo en casos de emergencia. A continuación se da una descripción de ellos.

CANTIDAD	TIPO.	CAPACIDAD X UNIDAD	AÑO
5	Camiones-tanque G.M.C	4,500 Kg. 10 y. C.	1959
1	" "	" 4,500 " 10 y. C.	1960
1	" "	" 2,500 " 6 y. C.	1952

3.- RECORRIDO.-

Para la recolección de las basuras, el distrito ha sido dividido en zonas de acuerdo al número de vehículos disponibles y con un recorrido pre-establecido. Los carros hacen dos viajes por zona debido a su limitada capacidad (10 yardas cúbicas); después del primer viaje de recolección que cubre la mayor

parte de la zona, el carro lleva su carga al lugar de disposición final para luego volver y cubrir el resto de la zona y nuevamente llevar su carga al mismo lugar.

El personal a cargo de cada vehículo consta de un chofer y dos recolectores. La responsabilidad del servicio recae en cada caso sobre el chofer que tiene carácter de jefe. Este equipo en cada carro es fijo, pudiéndose cambiar a los recolectores a solicitud del jefe.

El área que se cubre en cada zona es el siguiente:

CARRO N° 1.- Barre un área comprendida entre las calles Junín, Ayacucho, 28 de Julio, Huamanga y Amazonas en el sentido horizontal y las calles Echenique, Castilla, Leoncio Prado, Tacna, Independencia, Libertad, Tarapacá, Manco Capac, Tovar y avda. Brasil desde las cuadras 29 a 32, según el sentido que marcan las flechas en el plano adjunto N° 4.

CARRO N° 2.- Barre un área comprendida entre las calles Inclán, Ricardo Rey Basadre, Bolívar, Félix Dibós, Santiago de Chile, Tomás Ransey, Daniel Hernández, Francisco Graña y avda. Pershing - en el sentido horizontal, y las calles Domingo Ponte, Rodolfo Rute, avda. Gonzales Prada, Daniel Carrión, Larco Herrera y avda. Brasil en el sentido vertical, según muestra el plano N° 5.

CARRO N° 3.- El recorrido de este vehículo barre el área comprendida entre las calles Lidio Mongilardi, Trujillo, avda. Pershing, Comandante Jimenez, Bellido, Francisco Graña, Tomás Ransey, Santiago de Chile, Contralmirante Montero, Miguel Soto Valle, Rokovich, León de la Puente, Avenida del Ejercito, Calle "Y", Juande Aliaga, Bacaflor, avda. Miro Quesada, Torres Mattos, Verggello, Flora Tristán y Bilbao. (Ver plano adjunto N° 6).

CARRO N° 4.- Barre un área comprendida entre las calles Avenida-Brasil desde las cuadras 28 hasta la 33, Tarapacá, Libertad, Independencia, Tacna, Leoncio Prado, Castilla y Echenique en sentido vertical, y las calles Bolognesi, José Gálvez, San Martín, Cuzco, Junín y Arequipa, en el sentido horizontal según muestra el plano N° 7 adjunto en el sentido de las flechas.

CARRO N° 5.- Hace el barrido de las calles comprendidas entre : Libertad, Independencia, Tacna, Leoncio Prado, Castilla, Echenique y Yungay, en el sentido vertical; y las calles San Martín José Galvez, Bolognesi, Grau, Alfonso Ugarte, Salaverry, Espinar y Diego Ferrer, en forma horizontal, según el sentido de las flechas en el plano N° adjunto.

CARRO N° 6.- Barre el área comprendida entre las calles Avenida-del Ejercito, Miraflores, Arica, Moore, Inclán, Raimondi, Larco-Herrera, Saenz Peña, Avenida Brasil, Avenida San Gabriel, Alcedo General La Mar, Oviedo, Vergallo, Avenida Pershing, Bilbao Javier Prado, General Cordova, Avenida Polar, España y Montero. Según el plano N° 7 adjunto, donde se marca el recorrido.

GUADROS DEMOSTRATIVOS DEL TRABAJO QUE REALIZAN LOS
DOS RECOLECTORES DURANTE UN DIA EN LA RECOGIDA DE
LAS BASURAS (387 KILOS/M3.)

ZONA	VIAJES		PESOS		DISTANCIAS				
	1°V. M3	2°V. M3	1°V. Ton.	2°V. Ton.	1°V. Kms.	2°V. Kms.	Ant. R.D. Kms.	Act. R.D. Kms.	Total Kms.
CARROS									
1	7.60	7.00	2.94	2.71	6.00	4.00	70.50	108.0	118.0
2	7.00	6.50	2.71	2.51	8.20	5.80	69.50	108.0	122.0
3	6.50	6.00	2.51	2.32	7.10	6.30	69.50	108.0	121.4
4	7.00	6.50	2.71	2.51	5.30	3.90	70.60	108.0	117.2
5	7.60	6.50	2.94	2.51	5.40	5.30	66.62	108.0	118.7
6	7.60	5.50	2.94	2.13	6.10	4.60	65.00	108.0	118.7
PROMEDIO	7.21	6.33	2.79	2.45	6.35	4.98	68.55	108.0	119.33

ZONA	TIEMPO EN HORAS							HORAS DE TRBJ. EPEC %
	RECOLECCION			RECORRIDO AL VERTEDERO				
CARROS	1°V	2°V	Total	1°V	2°V	Total	Total G.	
1	2 h.10'	1 h.35'	3 h.45'	1 h.30'	1 h.30'	3 h.00'	6 h.45'	55
2	2 h.05'	1 h.35'	3 h.40'	1 h.30'	1 h.30'	3 h.00'	6 h.40'	55
3	2 h.10'	1 h.40'	3 h.50'	1 h.30'	1 h.35'	3 h.05'	6 h.55'	55
4	2 h.00'	1 h.30'	3 h.30'	1 h.35'	1 h.40'	3 h.15'	6 h.45'	52
5	2 h.10'	1 h.35'	3 h.45'	1 h.40'	1 h.40'	3 h.20'	7 h.05'	53
6	2 h.10'	1 h.20'	3 h.30'	1 h.40'	1 h.30'	3 h.10'	6 h.40'	53
PROMEDIO	2 h.07'	1 h.32'	3 h.40'	1 h.34'	1 h.34'	3 h.08'	6 h.48'	53.8

(NOTA): Uno de estos vehículos además de sus dos viajes hace el servicio de recolección en el mercado. El recorrido de ida y vuelta es aproximadamente de 56 kilómetros.

RECORRIDO DE CAMIONES.-

Los seis camiones a cargo de la recolección y disposición de basuras al aire libre en terrenos de propiedad particular que se encuentra ubicado en el km. 18.200 de la Carretera Panamericana Sur, a la derecha, efectúan el siguiente recorrido en sus respectivas zonas:

CARRO N° 1.-

Primer viaje de recolección....	6.000 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.18.200 para su-			
disposición.....	35.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	4.000	"	"
Recorrido al Km.18.200 para su			
disposición.....	35.500	"	"
Total de recorrido.....	80.500	"	"

CARRO N° 2.-

Primer viaje de recolección....	8.200 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.18.200 para su-			
disposición.....	34.500	"	"
Segundo viaje de recolección...	5.800	"	"
Recorrido al Km.18.200 para su			
disposición.....	35.000	"	"
Total de recorrido.....	83.500	"	"

CARRO N° 3.-

Primer viaje de recolección....	7.100 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.18.200 para su			
disposición.....	34.500	"	"
Segundo viaje de recolección...	6.300	"	"
Recorrido al Km.18.200 para su			
disposición.....	35.000	"	"
Total de recorrido.....	82.900	"	"

CARRO N° 4.-

Primer viaje de recolección....	5.300 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.18.200 para su disposición.....	35.600	"	"
Segundo viaje de recolección...	3.900	"	"
Recorrido al Km.18.200 para su disposición.....	35.000	"	"
Total de recorrido.....	79.800	"	"

CARRO N° 5.-

Primer viaje de recolección....	5.380 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.18.200 para su disposición.....	31.620	"	"
Segundo viaje de recolección...	5.300	"	"
Recorrido al Km.18.200 para su disposición.....	35.000	"	"
Total de recorrido.....	77.300	"	"

CARRO N° 6.-

Primer viaje de recolección....	6.100 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.18.200 para su disposición.....	30.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	4.600	"	"
Recorrido al Km.18.200 para su disposición.....	35.000	"	"
Total de recorrido.....	75.700	"	"

Pero a partir del día 4 del presente mes de Julio los carros de la Municipalidad de Magdalena del Mar, tienen como vertedero final los terrenos de la Municipalidad de Lima, en el kilómetro 17.200 de la carretera Panamericana al Norte, a mano-

izquierda, donde se va llevando a cabo con bastante éxito el Relleno Sanitario. Este trabajo está a cargo de un contratista el que cobra tres soles por tonelada de basura enterrada. Con este cambio se prolonga en 19 kilómetros el recorrido de los vehículos por vuelta para la disposición final de su carga. Con el cambio mencionado el cuadro anterior queda modificado en la forma siguiente:

CARRO N° 1.-

Primer viaje de recolección....	6.000 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	4.000	"	"
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Total de recorrido.....	118.000	"	"

CARRO N° 2.-

Primer viaje de recolección....	8.200 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	5.800	"	"
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Total de recorrido.....	122.000	"	"

CARRO N° 3.-

Primer viaje de recolección....	7.100 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	6.300	"	"
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Total de recorrido.....	121.400	"	"

CARRO N° 4.-

Primer viaje de recolección....	5.300 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	3.900	"	"
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Total de recorrido.....	117.200	"	"

CARRO N° 5.-

Primer viaje de recolección....	5.300 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	5.300	"	"
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Total de recorrido.....	118.700	"	"

CARRO N° 6.-

Primer viaje de recolección....	6.100 Km. Apróx.		
Recorrido al Km.17.200 para su disposición.....	54.000	"	"
Segundo viaje de recolección...	4.600	"	"
Recorrido al Km.17.200 para su- disposición.....	54.000	"	"
Total de recorrido.....	118.700	"	"

Según el dato del área del distrito que es aproximadamente de 320 hectáreas y el número de vehículos que llevan a cabo la recolección de las basuras es de seis, se puede sacar como conclusión que cada carro barre un área de: $\frac{320}{6}$ 53.3 hectá-

reas/ vehículo aproximadamente, índice bastante aceptable, si se tiene en cuenta las características de la zona de trabajo.

4.- HORARIO.-

El servicio de recolección de basuras en el distrito se hace todos los días de la semana inclusive Domingos y días de fiesta.

Todos los vehículos comienzan su recorrido a las siete horas de la mañana y sus labores no concluyen mientras no hayan recogido los desperdicios en toda la zona. Generalmente los carros regresan al depósito a las catorce horas del día, después de finalizar su labor diaria para ser guardados hasta el día siguiente.

El tiempo empleado en la recolección de las basuras está en relación directa al volumen depositado en las calles.

El primer vehículo que regresa al depósito después de haber realizado su servicio a la zona es el que recoge las basuras del mercado, haciendo un viaje especial hasta el lugar de disposición final. Este servicio se realiza en las tardes.

El personal a cargo de esta labor es un chofer con su ayudante que diariamente operan en un camión-tanque de agua durante las mañanas.

5.- BARRIDOS DE CALLES.-

La limpieza de calles, cualquiera sea el método y equipo empleados, es práctica cuando las calles están pavimentadas. La corriente de aire creada por los vehículos en movimien-

to tiende a empujar los residuos de las calles lateralmente hacia los bordillos. Esto simplifica el trabajo y sólo hay que limpiar una zona limitada paralela a los bordillos.

Para brindar un eficiente servicio de limpieza y barrido de calles el distrito ha sido dividido en dos zonas. Los métodos manuales que se usan son:

- a).- 1ra. Zona: El de barrendero de ronda o ruta fija (Plano N° 9).
- b).- 2da. Zona: El de brigadas o cuadrillas y el de barrendero de ronda o ruta fija (Plano N° 10).

Para la supervigilancia del trabajo dentro de la primera zona uno de los barrenderos actua como capataz y la segunda zona está supervigilada directamente por el capataz general. El personal de barrenderos está constituido por 18 personas en la primera zona, comprendiendo su área de trabajo a todo lo largo de la Avenida Brasil hacia el lado derecho hasta la calle Yungay, que es el límite con el distrito de San Miguel, según nos muestra el plano N° 9. La segunda zona está constituida por doce barrenderos, de los cuales tres personas tienen jirones permanentes y son: Un barredor en el jirón Sánchez Carrión, uno en el jirón Iarco Herrera y uno en la calle La Mar.

Los nueve restantes son rotativos y el área de trabajo comprende a lo largo de la Avenida Brasil, hacia el lado izquierdo hasta la calle La Mar, límite con el distrito de San Isidro. (Plano N° 10).

Las cuatro calles que circundan el mercado de abastos tienen un barredor que ejecuta su labor en ayuda a los que

se encargan de la limpieza dentro del mismo y que no están incluidos dentro de la administración del Departamento de Servicios Urbanos de la Municipalidad.

6.- HORARIO DE BARRIDO DE CALLES Y EQUIPO.-

El personal a cargo del servicio de limpieza y barrido de calles, trabaja de Lunes a Viernes de siete a once horas de la mañana y de trece a dieciséis horas del día; los días Sábados sólo de siete horas de la mañana a doce horas del día. Este equipo también trabaja los días Domingos teniendo el privilegio de descansar cualquier día de la semana a su libre elección. Este día Domingo el salario es simple.

El equipo necesario para este tipo de limpieza suele consistir en 23 carretillas o carritos de mano de dos ruedas con una plataforma baja que lleva un cubo de 75 a 100 litros de capacidad, siete carretillas de mano de una sola rueda, además de las escobas comunes y los recogedores de lata de mango corto.

El recogido de las basuras en la limpieza y barrido de calles se cuenta en cada zona con un volquete, el cual va recorriendo las diversas calles del distrito y tomando a su paso lo ya juntado por los barredores, además de las malezas y grama sacada por los jardineros que tienen a su cargo el embellecimiento de los parques y alamedas. Estos desperdicios así conseguidos son depositados a un costado del depósito municipal, donde existe una depresión del terreno y que está siendo aprovechado para efectuar un relleno.

Las ventajas del método de ronda o ruta fija son las siguientes:

- a).- Es un método flexible. Se pueden alargar o acortar las rondas según lo exijan las condiciones.
- b).- Se puede hacer un buen trabajo aunque haya coches estacionados.
- c).- Se trabaja en todo tiempo.
- d).- Se fija con precisión la responsabilidad del trabajo.
- e).- El barrendero se siente orgulloso del trabajo y considera la ronda como suya.

Las desventajas de este método son:

- a).- En zonas o calles de mucho tráfico, es peligroso para el barrendero.
- b).- La supervisión adecuada es costosa.
- c).- La limpieza en esta forma produce a veces bastante polvo.
- d).- Es costosa.
- e).- No se recoge toda la suciedad y polvo.

El método de brigadas o cuadrillas se usa comúnmente después de desfiles, fiestas o acontecimientos especiales que al producir una cantidad extraordinaria de residuos presentan problemas momentáneos de limpieza.

Las ventajas del método de brigadas son:

- a).- Es flexible, el tamaño de las cuadrillas se ajusta a las necesidades.
- b).- Se puede trabajar en todo tiempo.
- c).- Es bastante eficaz aún cuando hay coches estacionados.

Las desventajas son:

- a).- No se puede usar cuando hay mucho tráfico.
- b).- Es costoso.
- c).- El polvo que levantan es molesto.

CAPITULO N° IV

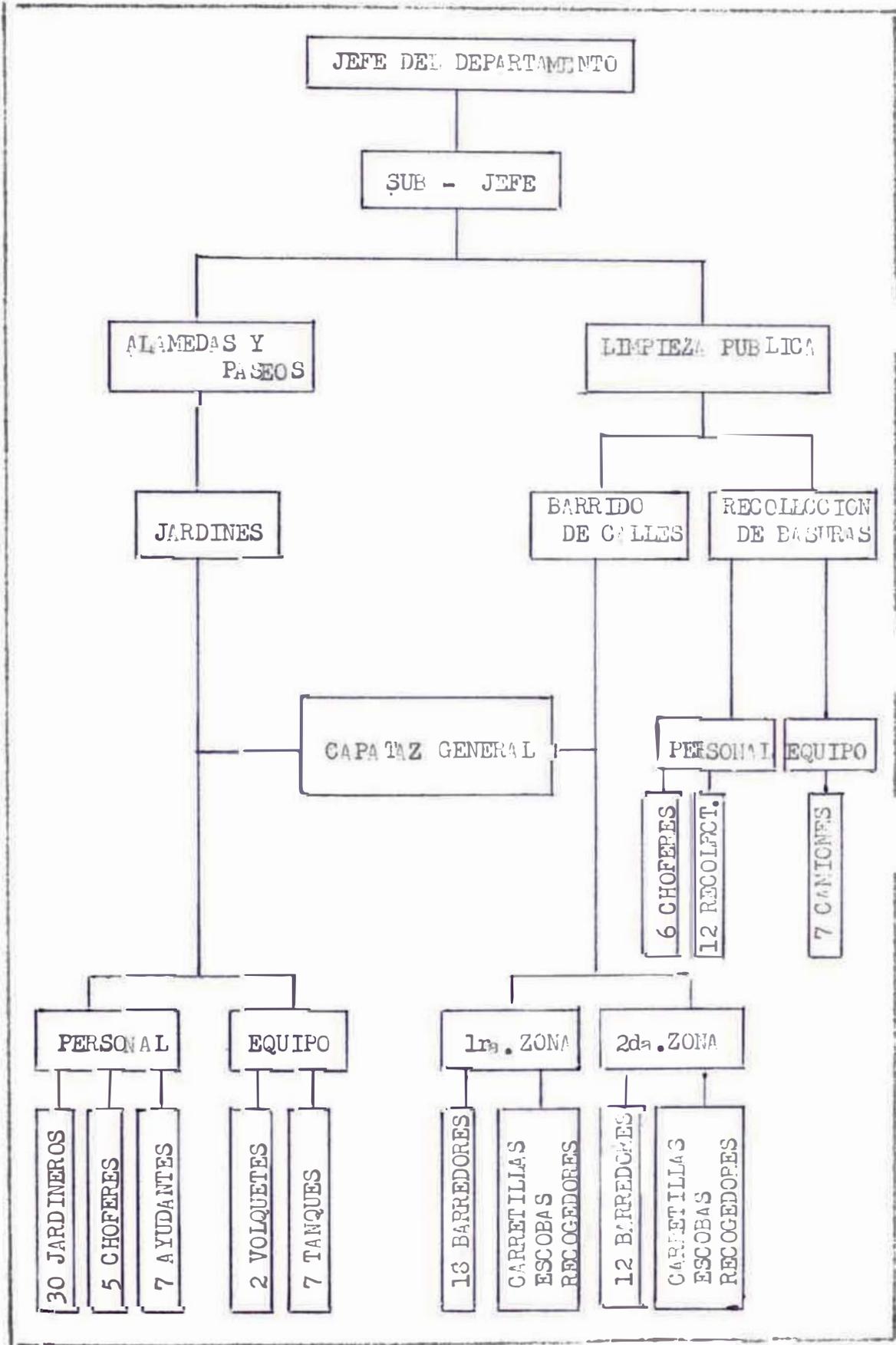
ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE LA SECCION DE BAJA POLICIA

1.- ORGANIZACION.-

La Sección de Baja Policia de la Municipalidad de Magdalena del Mar, lleva como nombre DEPARTAMENTO DE SERVICIOS - URBANOS, el cual está a cargo de un Jefe y un Sub-jefe, los que tienen ingerencia sobre las dos ramas de su departamento: Limpieza Pública y Alamedas y Paseos; La limpieza pública a su vez se divide en servicio de Barrido de Calles y Recolección de basuras en camiones colectores.

Dentro del personal obrero hay un capataz general que controla el barrido de calles y al personal encargado del embellecimiento de alamedas y parques.

Para una mayor comprensión se muestra a continuación el cuadro de la organización del Departamento de Servicios-Urbanos.



2.- ADMINISTRACION.-

La Municipalidad de Magdalena del Mar, cuenta con una renta anual de S/.6'225,339.32, proveniente de los ingresos por concepto de contribuciones, licencias, multas, avisos publicitarios, impuestos y otros. Esta renta anual es variable y la suma indicada anteriormente corresponde al año fiscal de 1961.

El Departamento de Servicios Urbanos, recibe la suma de S/.3'121,948.80 como parte que le corresponde de la renta anual de la Municipalidad. A esta cantidad hay que descontarle el 30 % es decir S/.936,584.64, cantidad que se abona a las E.E.A.A. por alumbrado público del distrito. Este departamento para que funcione debidamente, cuenta pues con la suma de S/--2'185,364.16. De este monto el pago de jornales y bonificaciones a los obreros asciende a S/.1'413,766.88.

Para ilustración se dá a continuación una descripción detallada de los gastos que efectúa este departamento.

Gastos en Jornales y Bonificaciones:

Jornales personal de limpieza pública...	S/. 576,675.90
Jornales personal de Alamedas y Paseos.."	<u>465,366.98</u>
	S/.1'042,042.88
Seguro Social Obrero 9 %....."	109,572.00
Accidentes de trabajo obreros....."	28,152.00
Bonificación por costo de vida....."	117,000.00
Bonificación por Ley del 15.11.60....."	<u>117,000.00</u>
Total.....	S/.1'413,766.88

Administración y otros:

Jefe y Sub-jefe.....	S/.71,424.00	
Seguro Social empleados 5.5 %.....	" 3,928.32	
Fondo de Jubilación.....	" 20,960.94	
Indemnización obreros.....	" 42,000.00	
Seguro de camiones.....	" 35,000.00	
Placas y Rodaje.....	" 720.00	
Pagos extraordinarios a obreros.....	" 5,418.92	
Herramientas en Alamedas y Paseos....	" <u>7,200.00</u>	
		S/.186,652.18

Operación de Mantenimiento:

Lubricantes.....	S/.144,000.00	
Repuestos y reparaciones.....	" 48,000.00	
Llantas y cámaras.....	" 24,000.00	
Escobas (144 x año).....	} " 7,200.00	
Recogedores (72 x año).....		
Vestuario (2 uniformes x persona x año).....	" <u>19,140.00</u>	
		S/.242,340.00

Otros..... " 342,605.10

Total General.....S/.2'185,364.16

NOTA:

La Municipalidad de Magdalena del Mar compró a comienzos del año próximo pasado, seis camiones colectores y dos camiones tanques de agua, de la marca G.M.C. de los cuales cinco camiones colectores del año 1959, y un camión colector del año 1960 y dos -

tanques de agua del año de 1960. Estos vehículos fueron comprados a la Casa Germán Palacios, la financiación fué como sigue:

Precio:

6 Camiones colectores c/u.S/.	159,658.00.....S/.	957,948.00
2 Camiones tanques...	" " 156,544.00....."	<u>313,088.00</u>
	Total....."	1'271,036.00

Cuota Inicial:

6 Camiones colectores c/u.S/.	43,125.00.....S/.	258,750.00
2 Camiones tanques...	" " 42,331.00....."	<u>84,662.00</u>
	Total....."	343,412.00

Letras Mensuales:

24 letras c/u.S/.	4,855.55 c/m.S/.	29,133.33.....S/.	699,199.20	
24 letras " "	4,758.90 " "	<u>9,517.80....."</u>	<u>228,427.20</u>	
	S/.	38,651.10	S/.	927,626.40

Pago mensual por letras S/.38,651.10

Pago mensual por letras S/.463,813.20

Intereses de Financiación:

	<u>Colectores</u>	<u>Tanques</u>		
Intereses.....S/.	14,087.50	S/.	13,827.66	
Timbres fiscales....."	1,048.80	"	1,027.92	
Comisiones....."	<u>771.70</u>	"	<u>588.42</u>	
	S/.	15,908.00	S/.	15,444.00

14 % (24 letras).....S/. 95,448.00	S/. 30,888.88
Pago anual.....	" 63,168.44

Pago anual de equipos:

Pago de letras anual.....	S/.463,813.20
Pago intereses de financiación.....	" 63,168.44

TOTAL ANUAL.....	S/.526,981.64
------------------	---------------

CAPITULO Nº V

DISPOSICION ACTUAL DE LAS BASURAS

La Municipalidad de Magdalena del Mar tenía como sitio de disposición final de las basuras del distrito unos terrenos que están ubicados en el kilómetro 18.200 de la carretera al Sur, donde también depositaban sus basuras los carros de las Municipalidades de Miraflores, Surco, Barranco, Chorrillos y San Isidro.

La forma en que se depositaba era vertido al aire libre, que es un método antiguo y antisaneitario, que da mal aspecto y despiden mal olor y constituye un foco de enfermedades, nido de ratas, moscas, mosquitos y otras bacterias. (Ver fotografías). Esto trae como consecuencia la gran afluencia de chanchos los cuales se han distribuido los sectores donde depositan los carros de las diferentes Municipalidades, y han hecho sus cercos donde crían los cerdos de variadas razas, que luego los venden sin ningún control a carniceros inescrupulosos. Estos venden la carne en los mercados de la ciudad, sin dar importancia a la forma en que han sido alimentados pues pueden estar contaminados con diferentes enfermedades, entre las cuales la más conocida es la Triquinosis.

Por otra parte la gran proliferación de moscas y ratas que trae como consecuencia este sistema. También es interesante observar como la gente ha hecho sus chozas en los alrededores y su ocupación es escoger de entre las basuras trapos viejos, latas, papeles, cartones, vidrios, fierros viejos y otros desperdicios que luego son vendidos a distintas fábricas para su posterior reutilización.

Ahora con el cambio del lugar de disposición final de las basuras, también se ha cambiado el método de vertido al aire libre por el de Relleno Sanitario, que es más efectivo e higiénico para la disposición permanente de todos los tipos, incluyendo desechos secos, materiales incombustibles y desperdicios comestibles y no comestibles.

La operación de Relleno Sanitario se realiza de la siguiente manera:

- 1.- Se cava una zanja de grandes proporciones para que contenga los desperdicios.
- 2.- Se echa la colecta diaria de basura en una parte de la extensión de la zanja.
- 3.- Se enrasa y presiona estos desperdicios para reducirlos a un mínimo de volumen.
- 4.- Se cubre diariamente esta capa compactada con otra capa de tierra de 30 centímetros de espesor.
- 5.- Se compacta la tierra.

Al haberse eliminado el vertedero al aire libre del kilómetro 18.200 de la carretera al Sur, ha surgido el problema de como se puede eliminar el basural formado por la acumulación de las basuras depositadas por los carros colectores de los diferentes distritos que lo usaban como lugar de disposición final. Para solucionar este problema es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Eliminación de las ratas, y si el lugar del basural se puede usar para Relleno Sanitario, y la necesidad de cubrirlo cuanto antes.

Las ratas son lo primero que se debe tomar en cuenta en un basural por limpiar, ya que si no se les combate emigrarán a áreas del alrededor y su aniquilamiento se convierte en un problema mayor. El mejor método de eliminarlas es esparciendo veneno un mes o más antes de comenzar a trabajar.

Como el relleno sanitario es un método moderno e higiénico de eliminación de las basuras lo más aconsejable es usarlo en este caso.

La rapidez para cubrir este basural está supeditada al equipo a usarse. El material necesario para el relleno se halla en las inmediaciones de la zona, que son terrenos arenosos de pequeñas dunas.

Es aconsejable el uso de Bulldozers y tractores con palas mecánicas. En todo caso por la gran cantidad de basura la combinación ideal de equipo sería un TRANCAVATOR 955977 jalado por un Bulldozer. Esta es una herramienta muy útil y de múltiples aplicaciones.

Actualmente el basural tiene un cierto grado de compactación debido al constante tránsito de los camiones que solían depositar su carga en él. Esta condición hace que el terreno ya esté preparado para recibir el tratamiento del relleno sanitario.

Muy cerca a este lugar están surgiendo nuevas Urbanizaciones de tipo popular que muy pronto han de rodear y abarcar esta zona, por lo que se hace una necesidad imperiosa su pronta eliminación.

CAPITULO N° VI

ESTUDIO ECONOMICO DEL SISTEMA ACTUAL DE RECOLECCION Y DISPOSICION

1.- COSTOS.-

La Municipalidad de Magdalena del Mar, con el sistema actual de recolección y disposición de las basuras, en el ramo de la Limpieza Pública, en los servicios que de él se desprenden como son: Barrido de calles y recolección de basuras propiamente dichos, cuenta con el personal siguiente:

Empleados.- Jefe y Sub-jefe del Departamento.

Obreros.- Capataz general y treinta barredores para el servicio de barrido de calles.

Seis choferes y doce recolectores para el servicio de recolección de las basuras.

Según se observa en el cuadro de organización mostrado en el Capítulo IV.

A continuación se da una muestra detallada de los gastos presupuestados para el año fiscal de 1961 que efectúa el Departamento de Limpieza Pública, para llevar a efecto los servicios anteriormente mencionados:

Gastos en Jornales y Bonificaciones:

Jornales al personal de limpieza pública.....	S/.576,675.90
Seguro Social Obrero.....	" 60,593.32
Accidentes de trabajo obreros.....	" 15,568.06
Bonificación por costo de vida.....	" 64,701.00
Bonificación por Ley 15-11-1960.....	" <u>64,701.00</u>
	S/.782,239.28

Administración y otros:

Jefe y Sub-jefe.....	S/.	71,424.00
Seguro Social empleados.....	"	3,928.32
Fondo de jubilación.....	"	20,960.94
Indemnización obreros.....	"	23,226.00
Seguro de camiones.....	"	20,416.66
Placas y rodaje.....	"	420.00
Pagos extraordinarios a obreros.....	"	<u>2,996.66</u>
	S/.	143,372.58

Operación de Mantenimiento:

Lubricantes.....	S/.	84,000.00
Repuestos y Reparaciones.....	"	28,000.00
Llantas y cámaras.....	"	14,000.00
Escobas (144 x año).....)	"	7,200.00
Recogedores (72 x año).....)	"	
Vestuario (2 uniformes por persona por año).....	"	<u>10,306.15</u>
	S/.	143,506.15

Totalizando:

Gastos en jornales y bonificaciones.....	S/.	782,239.28
Administración y otros.....	"	143,372.58
Operación de mantenimiento.....	"	<u>143,506.15</u>
Total de gastos anualmente en servicio de Limpieza Pública.....	S/.	1'069,118.01

Con el dato anterior del gasto anual en el servicio de recolección y disposición de las basuras en el distrito y el número de personas que habitan, hallado en el último Censo Nacional efectuado el 2 de Julio próximo pasado, se obtiene el

costo del servicio por persona y por año.

1'069,118.01 = S/.19.47
54,896

Con el gasto anual anteriormente expuesto en el servicio de recolección y disposición de las basuras, y el número probable de familias, según el índice de 5.3 personas por familia dado por el departamento de estadística del Censo Nacional se obtiene datos que dan una idea de lo que cuestan los servicios anualmente por familia, casa y hectárea:

Número de familias:

54,896 10,358 familias
5.3

Costo del servicio por familia y por año

1'069,118.01 S/.103.21
10.358

Con el número de casas proporcionado por el Departamento de Padrones de la Municipalidad, y el costo del servicio de recolección y disposición se obtiene lo siguiente:

Número de casas : 9128

Costo del servicio por casa por año

1'069,118.01 S/.117.12
9,128

Teniendo el distrito un área de 320 hectáreas aproximadamente, dato proporcionado por el Departamento de Obras de la Municipalidad, y el costo anual que ocasiona el servicio ; podemos decir que el costo por hectárea y por año es:

$$\frac{1'069,118.01}{320} \quad S/.3,340.99$$

Des cuadro demostrativo del trabajo que realizan los dos recolectores en cada vehículo, en el capítulo III, se observa que el promedio diario de basura por carro es de 7.21-6.33 = 13.54 m³. como el número de carros que hace el servicio es de seis, el total aproximado de basura recogida en el día será:

$$13.54 \times 6 = 81.24 \text{ m}^3.$$

En toneladas : $81.24 \times 0.756 = 31.5$ toneladas

Las toneladas de basura recogida en un año será de:

$$31.5 \times 365 = 11,497.5 \text{ ton/año.}$$

Con estos datos es posible llegar a hallar lo siguiente:

$$\frac{1'069,118.01}{11,497.5} \quad S/.92.98$$

que será el costo de tonelada de basura recogida por año

2.- NUMERO DE CAMIONES DE RECOLECCION NECESARIOS.-

Como ya hicimos notar en capítulos anteriores la Municipalidad del Distrito, para llevar a efecto el servicio de

recolección y disposición de las basuras, cuenta con una flota - de seis modernos carros colectores de caja abierta. Nosotros en esta sección haremos un estudio exhaustivo para decir si el número de vehículos mencionados anteriormente está acorde con la cantidad de basura que aporta cada individuo. Para ello en el subíndice cinco del capítulo siete, hemos obtenido que el promedio diario por persona y por día es de 0.73 kilos de basura.

Luego la cantidad de basura que se debe recoger en el día será:

$$0.73 \times 50,000 = 36.5 \text{ ton/día.}$$

Cantidad que para transformarla en metros cúbicos por día o yardas cúbicas por día, es necesario tener en cuenta la densidad de la basura obtenida en el subíndice cuatro del Capítulo Siete y que nos da la cantidad de 387 kg/m³.

$$\text{Luego: } \frac{36,500}{387} = 94.2 \text{ m}^3/\text{día} \text{ ó } 125 \text{ y c./día.}$$

Ya que los vehículos con que se cuenta para este servicio tienen una capacidad de 10 yardas cúbicas y recogen dos cargas por día por camión tendremos $10 \times 2 = 20$ yardas cúbicas - por carro. Por lo tanto, el número de vehículos necesario será de:

$$\frac{125}{20} = 6 \text{ camiones}$$

Con lo cual llegamos a la conclusión que el número de unidades que hace el servicio de recolección y disposición final de las basuras en el distrito, está bastante bien organizado en cuanto al número de ellos se refiere.

NOTA.-

Ya que el número de personas del distrito según el último Censo Nacional es de 54,896 55,000 habitantes para el cálculo anterior sólo se tomó en cuenta a 50,000 ya que el 10 % de la población por uno u otro motivo no saca diariamente sus basuras a su debido tiempo.

3.- NUMERO DE PERSONAS NECESARIAS PARA UN BUEN SERVICIO DE RECOLECCION.-

Según los datos proporcionados por el Departamento de Padrones de la Municipalidad en que nos indica que el número de casas del Distrito asciende a la cantidad de 9,128; y el de negocios a 1,064; de lo anterior se desprende que el número verdadero de casas habitación es de 8,064.

Luego:

Número de recojos en zona residencial por semana:

$$8,064 \times 7 = 56,448$$

Número de recojos en zona comercial por semana :

$$1,064 \times 7 = 7,448$$

Total de recojos semanales : 63,896

Número de recojos por día:

$$\frac{63,896}{7} - 9,128$$

Número de minutos de trabajo en un día, obtenido del cuadro del trabajo demostrativo, que se muestra en el Capítulo III: 6 horas 48' = 408 minutos. Del mismo cuadro se observa que se utilizan 3 horas 08' para viajes al vertedero, o sea: 188 minutos.

De los acápites anteriores hallamos que el tiempo neto para los recojos es de: 220 minutos por día.

Estimando en 20 segundos por recojo se tiene:

660 recojos/hombre/día.

Luego el número de personas necesario para un buen servicio será:

<u>9,128</u>	14 hombres
660	

Como en el sub-índice 2 de este Capítulo, hicimos notar en una nota que el 10 % de la población no saca sus basuras para que sea recolectada para su posterior disposición, el número de 14 personas hallado, se reduce a 12, que es el número de obreros con que cuenta la Municipalidad en la actualidad para el servicio de recolección de las basuras en el distrito, distribuidos de dos en dos en cada vehículo.

4.- COSTO DE LOS SERVICIOS DE BARRIDO DE CALLES Y RECOLECCION.-

La administración edilicia deberá tener en mente que el servicio de barrido de calles y el servicio de recolección y disposición final de las basuras del distrito con seis

vehículos, es antieconómico por las razones siguientes:

Corta vida de las máquinas por el trabajo que realizan a diario.

Mayor gasto de combustible.

Menor tiempo de trabajo

Mayor número de personal que redundará en el pago de salarios y bonificaciones.

Control restringido en las labores

Regular servicio a la colectividad

Para demostrar lo anterior debemos hacer el siguiente estudio a base del gasto anual del Servicio de Limpieza Pública:

Gastos en jornales y bonificaciones al año S/.782,239.28 lo que equivale a pagar diariamente: $782,239.28/365 = S/.2,143.12$ que se desdobra en esta forma:

Choferes.....	6 x S/.65.00 c/u.	S/.390.00
Recolectores....	12 x " 44.00 "	" 528.00
Capataz general.	1 x " 55.00 "	" 55.00
Barredores.....	30 x " 39.00 "	<u>" 1170.00</u>
		S/.2143.00

Administración y otros:

	Sueldos.....	S/.71,424.00
Empleados	Seguro Social.....	" 3,928.32
	Fondo de jubilación.....	" 20,960.94

Pagos extraordinarios.....	S/.	2,996.66
Obreros Indemnización.....	"	23,226.00
Vehículos:		
Seguros.....	"	20,416.66
Placas.....	"	420.00

Operación de mantenimiento en el servicio de recolección:

Lubricantes.....	S/.	84,000.00
Repuestos y reparaciones.....	"	28,000.00
Llantas y cámaras.....	"	14,000.00
Vestuario para seis choferes y doce recolectores.....	"	<u>3,785.94</u>
Total anual para los seis vehículos	: S/.	129,785.94

Operación de mantenimiento en el servicio de barrido de calles.

Escobas.....	S/.	7,200.00
Recogedores		
Vestuario.....	"	<u>6,520.21</u>
Total anual en barrido de calles.....	S/.	13,720.21

TOTALIZANDO.- Barrido de calles anualmente:

Jornales y bonificaciones S/.1,225.00 x 365 =		
	S/.	447,125.00
Indemnización obreros.....	"	14,694.00
Pagos extraordinarios.....	"	1,895.65
Operación de mantenimiento.....	"	<u>13,720.21</u>
Total.....	S/.	477,434.86

TOTALIZANDO.- Recolección de Basuras anualmente:

Jornales y bonificaciones.....	S/.335,114.28
Indemnización obreros.....	" 8,532.00
Pagos extraordinarios.....	" 1,101.01
Operación de mantenimiento.....	" 129,785.94
Otros (Seguros y placas).....	" <u>20,836.66</u>
Total.....	S/.495,369.89

Administración.-

Empleados:

Sueldos.....	S/. 71,424.00
Seguro Social.....	" 3,928.32
Fondo jubilación.....	" <u>20,960.94</u>
Total.....	S/. 96,313.26

Gasto total actual anual en el Servicio de Recolección y Disposición: S/.591,683.15.

Esto lleva a la conclusión que el costo del servicio de barrido de calles anualmente es excesivamente elevado por las siguientes razones:

El número de barredores es excesivo porque las tareas encomendadas a cada individuo es muy corta, para la jornada de trabajo de 8 horas y media, que es la que corresponde según Ley a un obrero. Por lo tanto, se debería reducir el número de barredores a solo dieciseis, aumentando su trabajo y su haber diario a S/. 40.00 con lo que el presupuesto de barrido de calles sería como sigue:

Jornales.....16 x 40.00 = 640.00 x 365 =	S/.233,600.00	anual
Indemnizaciones.....	" 7,584.00	"
Pagos extraordinarios.....	" 978.40	"
Operaciones de mantenimiento (Escobas..		
(Recogedores	" 7,200.00	"
(Vestuario	" 3,365.28	"
	<hr/>	
Totalizando	S/.252,727.68	anual

De esta forma se disminuirá el gasto actual de - S/.477,434.86 a S/.252,727.68, es decir en un 47 % aproximadamente, que para el caso resulta bastante ventajoso.

El servicio de recolección de las basuras en la actualidad funciona en forma regular, pero podría mejorar si se toma en cuenta lo que a continuación mencionamos:

Se recomienda que el número de vehículos que se dedican a la recolección se reduzca a tres y además debería la Municipalidad comprar un TRAILERS PAK, que será el único vehículo que transportará toda la basura recolectada por los otros carros al lugar de disposición final. Esta recomendación la fundamentamos con el siguiente estudio:

Según el cuadro demostrativo del trabajo, mostrado en el Capítulo III, se desprende que actualmente con seis vehículos - tenemos los siguientes promedios:

Tiempo promedio de recolección por vehículo..3 horas 40 min.
Tiempo improductivo al vertedero por vehículo 3 " 08 "
Horas de trabajo efectivo en porcentaje..... 53.8 %

Distancia promedio de recolección por vehículo por dos viajes.....	11.33 Kms.
Distancia promedio al vertedero por vehículo.	108 kms.
Distancia promedio total por vehículo.....	119.33 kms.
Distancia promedio total diario con seis vehículos.....	716.00 kms.

Nosotros proponemos que el servicio se haga con tres vehículos para la recolección y un "trailer" para transportar la carga al vertedero final, en esta forma tenemos los siguientes promedios:

Tiempo promedio de recolección por vehículo..	7 h. 20 min.
Tiempo improductivo a la descarga al "Trailer"	1 h. 10 min.
Horas de trabajo efectivo en porcentaje.....	85 %
Distancia promedio de recolección por vehículo por cuadro viajes.....	22.66 kms.
Distancia promedio al vertedero con el "Trailer" haciendo cuatro viajes.....	432 kms.
Distancia promedio total por tres vehículos en la recolección de las basuras por el dis- trito.....	68.00 kms.
Distancia promedio diario total con tres carros y un "trailer".....	500.00 kms.

Luego con la nueva fórmula se disminuye el recorrido diario en 216 kilómetros, lo que equivale a ahorrar en gasolina 12.7 galones diarios, que en un año representa:

$$12.7 \times 4.00 \times 365 = S/.18,542.00$$

En lo que respecta a reparaciones y repuestos , según el sistema actual se gasta S/.28,000.00 con seis vehículos, con cuatro se tendrá un gasto de S/.18,666.66; lo que indica un ahorro de S/.9,333.34.

El gasto que ocasionaría las llantas y cámaras las dejamos igual o sea S/.14,000.00; por considerar que el trailer lleva un mayor número de ellas, pero se observa que los otros vehículos tienen una disminución en su recorrido diario de 51.33 kms., con un menor desgaste y en consecuencia se alarga su vida.

La cantidad destinada al vestuario también se ha de disminuir ya que sólo se utilizarán los servicios de cuatro choferes y ocho recolectores o capacheros, a los cuales se les proporcionará dos uniformes por persona y por año que suman un total de S/.2,523.96, o sea que se tiene un ahorro de S/---1,261.98.

Con respecto a los jornales, al alargarse la jornada de trabajo a 8 horas y media, pues actualmente sólo trabajan 6 horas y 50 minutos, lógico es pensar que ellos pedirán un alza de su salario para lo cual se considera un aumento de S/.-5.00 para cada chofer y recolector en su salario diario, de esa forma se tiene:

4 choferes a S/.70.00 diarios.....	S/.280.00
8 recolectores con un jornal	
diario de S/. 49.00.....	" <u>392.00</u>

Total diario..... S/.672.00

Lo que representa en un año $672.00 \times 365 =$

S/.245,280.00

cantidad que relacionada con la cifra actual, nos muestra una disminución de un 27 % aproximadamente.

5.- RESUMEN DE LOS GASTOS QUE OCASIONARIA UN NUEVO SISTEMA DE RECOLECCION CON TRES VEHICULOS Y UN "TRAILER".-

Jornales y bonificaciones.....	S/.245,280.00
Indemnización a obreros.....	" 8,000.00
Pagos extraordinarios.....	" 1,101.01
Operación de mantenimiento	
Lubric...	65,458.00
Rep. y R.	18,666.66
Llantas..	14,000.00
Vestuario	2,528.96
" 100,648.62
Seguros y placas.....	" 20,836.66

Administración:

Un ingeniero sanitario, Jefe del departamento con un sueldo mensual de S/5,000.00.....	" 60,000.00
Un inspector general con un haber mensual de S/2,000.00.....	" 24,000.00
Una secretaria con S/1,500.00 c/m.....	" 18,000.00
Seguro Social empleados.....	" 5,100.00
Fondo de Jubilación.....	" <u>30,600.00</u>
TOTAL.....	S/.513,566.29

La diferencia con respecto al sistema actual de S/.78,116.86, colocado cada año al interés compuesto del 5 % al final del décimo año será aproximadamente de S/.1'037,200.00 que agregado al capital obtenido en esa fecha por la venta de los vehículos viejos, servirá para financiar la compra de nuevas unidades.

6.- FORMA DE FINANCIAR LA COMPRA DEL "TRAILER PAK".-

El "Trailer Pak", que vende la casa HORBS- HYD - PAK DIVISION de Texas, U.S.A.; con una capacidad de 27 m³. y una longitud de 9.45 metros aproximadamente, cuesta alrededor de S/.650,000.00.

Como se utilizará sólo tres carros en el servicio de recolección no es lógico pensar en vender los tres restantes, sino solamente dos, ya que el tercero deberá quedar para que sirva como reemplazo en caso que alguna de las unidades en servicio no trabaje por algún motivo, como puede ser: choque o desperfecto mecánico. En consecuencia se deben vender dos camiones por los cuales obtendremos su precio de compra o sea:

$$S/.159,658.00 \times 2 = S/. 319,316.00$$

que agregado a los 342,605.10; con que cuenta el Departamento de Limpieza Pública para gastos imprevistos, hacen un total de S/.661,921.10; cantidad que cubre por pequeño margen el precio de la nueva unidad por adquirir.

7.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ECONOMICO.-

Con el nuevo sistema propuesto, obtendremos las siguientes ventajas:

El Departamento estará dirigido por un técnico , que conoce los problemas del saneamiento del distrito.

Se dispondrá de una cierta cantidad de dinero para la renovación de nuevas unidades, en una época conveniente.

Se gastará menos en combustibles.

Mayor vida de las máquinas al recorrer menos kilómetros diariamente.

Los obreros trabajarán y ganarán más, por lo tanto se les exigirá mayor rendimiento y eficiencia.

Mayor control, ya que el personal será menos numeroso.

Se tendrá un vehículo en buen estado, que servirá de reemplazo.

Mejor servicio a la colectividad.

CAPITULO N° VII

CARACTERISTICAS Y ANALISIS DE LAS BASURAS DEL DISTRITO

1.- CLASIFICACION DE LA BASURA.-

De acuerdo a la clasificación de la mayoría de los autores, se puede decir que la basura de Magdalena del Mar comprende las siguientes clases:

Basura doméstica.

Cenizas y material inerte.

Tipo industrial.

La definición de cada componente también es la misma que se conocen de diferentes textos, o sea:

Basura doméstica comprende residuos "Putrecibles animales y vegetales resultantes del manipuleo", preparación y consumo de alimentos en casas, hoteles y mercados.

Las cenizas y material inerte, lo constituyen los residuos provenientes del barrido de calles, casas y de la combustión del carbón, combustible típico de algunas poquísimas personas del distrito

Tipo industrial, que comprende residuos sólidos no putrecibles. Son combustibles e incombustibles y consisten en papel, cartón, vidrios, trapos, madera, metales y materiales análogos.

2.- COMPOSICION DE LA BASURA.-

La composición de la basura es necesaria conocerla pues de sus características dependerá en gran parte el planeamiento que se dará a la recolección y disposición de la basura. La cantidad es variable con tres aspectos:

Epoca del año (Verano, Invierno, etc.).

Ubicación geográfica (Costa, Sierra o Selva) .

Carácter del contribuyente (Industrias, Barrios)

Por lo tanto se tomaron seis muestras de basura del distrito:

De viviendas..... 4 muestras.

De restaurantes..... 1 muestra.

De negocios comerciales..... 1 muestra.

Cada muestra se pesó, y luego se separaron en los tres tipos ya anotados; pesándose separadamente. Posteriormente se mezcló de nuevo todos los componentes y se vació en una caja de sección conocida, midiéndose la altura que alcanzaba en cada caso, y determinándose su volumen. Luego se compactó a mano, dentro del depósito y se obtuvo el volumen compactado.

Los datos obtenidos dieron los siguientes resultados:

MUESTRA N° 1.- (Vivienda, jirón Tomás Ransey, cuadra cuatro).

Basura doméstica	1250 gr.	78.4%
Cenizas y Material inerte	110 gr.	6.9 %

Tipo industrial	<u>240 gr.</u>	<u>15.0 %</u>
Peso total de la muestra :		
	1600 gr.	100.0 %

La caja usada en la medición tenía una base de 24.5 m. y 12 cm., con una altura de 30 cms.

Altura del volumen de basura sin compactar 10 centímetros que dá un volumen de muestra de 2940 cm³.

Altura del volumen compactado 8.0 centímetros que dá un volumen compactado de 2352 cm³.

MUESTRA N° 2.- (Vivienda, jirón Huamanga, cuadra cuatro).

Basura doméstica	560 gr.	35.0 %
Cenizas y material inerte	640 gr.	40.0 %
Tipo industrial	<u>400 gr.</u>	<u>25.0 %</u>
Peso total de la muestra.	1600 gr.	100.0 %

Se usó la misma caja que en la Muestra N° 1.

Altura del volumen sin compactar 16 centímetros , que dá un volumen de muestra de 4704 cm³.

Altura del volumen compactado nueve centímetros , que dá un volumen compactado de 2646 cm³.

MUESTRA N° 3.- (Vivienda, jirón Arica, cuadra dos)

Basura doméstica	180 gr.	11.2 %
Cenizas y material inerte	900 gr.	56.3 %
Tipo industrial	<u>520 gr.</u>	<u>32.5 %</u>
Peso total de la muestra:	1600 gr.	100.0 %

Se usó la misma caja que en la Muestra N° 1.

Altura del volumen sin compactar 15 centímetros, que dá un volumen de muestra de 4410 cm³.

Altura del volumen compactado 11 centímetros , - que dá un volumen compactado de 3234 cm³.

MUESTRA N° 4.- (Vivienda, jirón Espinar, cuadra cuatro)

Basura doméstica	260 gr.	16.3 %
Cenizas y material inerte	900 gr.	56.2 %
Tipo industrial	<u>440 gr.</u>	<u>27.5 %</u>
Peso total de la muestra:	1600 gr.	100.0 %

Se usó la misma caja que en la Muestra N° 1.

Altura del volumen sin compactar de 12 centímetros que dá un volumen de muestra de 3528 cm³.

Altura del volumen compactado de nueve centímetros que dá un volumen compactado de 2646 cm³.

MUESTRA N° 5.- (Restaurante El Molino, jirón Cuzco, cuadra tres)

Basura doméstica	1050 gr.	65.6 %
Cenizas y material inerte	150 gr.	9.4 %
Tipo industrial	<u>400 gr.</u>	<u>25.0 %</u>
Peso total de la muestra:	1600 gr.	100.0 %

La sección de la caja usada tenía 40.5 cm. x 23 cm. y una altura de 30 cms.

Altura del volumen sin compactar 16 centímetros, que dá un volumen de muestra de 14904 cm³.

Altura del volumen compactado nueve centímetros, que dá un volumen compactado de 8383.5 cm³.

MUESTRA N° 6.- Calle Comercial.

Basura doméstica	300 gr.	18.7 %
Cenizas y material inerte	600 gr.	37.5 %
Tipo industrial	<u>700 gr.</u>	<u>43.8 %</u>
Peso total de la muestra:	1600 gr.	100.0 %

Se usó la misma caja que en la Muestra N° 5.

Altura del volumen sin compactar 20 centímetros, que dá un volumen de muestra de 18630 cm³.

Altura del volumen compactado diez centímetros, que dá un volumen compactado de 9315 cm³.

En estas condiciones se han hallado los promedios de cada componente de la basura en %, como se muestra en el cuadro que sigue:

DETERMINACION DEL PROMEDIO DE LOS COMPONENTES DE LA BASURA

Componentes	Vivienda promedio aritmético	Establecimientos promedio aritmético.
Basura doméstica	35.15 %	42.15 %
Cenizas y material inerte	39.85 %	23.45 %
Tipo industrial	<u>25.00 %</u>	<u>34.40 %</u>
Total	100.00 %	100.00 %

Obtenidos los valores promedios de composición de la basura en viviendas y establecimientos de negocios, debemos darle el peso correspondiente a cada dato, para obtener la composición promedio general de la basura del distrito.

Para esto nos basamos en el número de familias y el número de establecimientos comerciales existentes:

COMPOSICION DEFINITIVA DE LA BASURA EN EL DISTRITO

Componentes	(1) N° de Faml.	(2) N° de Faml.	(3) N° de Estbl.	(4) N° de Estbl.	Promd. gral. deftv.
Basura doméstica	9434	9434x35.15	1064	1064x42.15	39.6 %
Cenizas y material inerte	9434	9434x39.85	1064	1064x23.45	31.7 %
Tipo industrial	9434	9434x25.0	1064	1064x34.0	28.7 %

(2).- Es el producto del número de familias por el promedio de cada componente de la basura en %.

(4).- Es el producto del número de establecimientos por el promedio de cada componente de la basura en %.

La basura doméstica, forma la mayor parte de la composición de la basura del distrito de Magdalena del Mar, siendo muy poca la diferencia con la de cenizas y materias inertes y la de tipo industrial.

3.- COMPACTACION DE LA BASURA.-

Para obtener lo relacionado a la compactación de la basura, nos basamos en los datos obtenidos en las muestras tomadas y descritas en las páginas anteriores. (Ver cuadro).

COMPACTACION DE LA BASURA

	Vivienda promedio	Est.Co-mer.prom.	NºFaml.promedio	Nº Estbl.promedio	Promedio gral.de compact.
Compactación, % del Volumen	71.1	53.1	9434x71.1	1064x53.1	69.1 %

Hacemos notar que esta compactación se ha obtenido a mano, y sin embargo la basura se reduce al 69.1 % de su volumen original, calculándose que una compactación a máquina reducirá mucho más el volumen.

4.- PESO ESPECIFICO.-

Se ha obtenido el peso específico de la basura en el distrito de Magdalena del Mar, utilizando las mismas muestras anteriores con sus respectivos datos correspondientes: 4 muestras de viviendas y 2 de establecimientos comerciales. (Ver cuadro).

CUADRO DE PESO ESPECIFICO DE LAS MUESTRAS DE
BASURA DE LAS VIVIENDAS DEL DISTRITO

MUESTRA	PESO (grs)	VOLUMEN (C.C.)	PESO ESPECIFICO (Kg/m ³ .)
Nº 1	1600	2940	425
Nº 2	1600	4704	
Nº 3	1600	4410	
Nº 4	1600	3528	

CUADRO DE PESO ESPECIFICO DE LAS MUESTRAS DE
BASURA EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE
NEGOCIOS

MUESTRA	PESO (grs)	VOLUMEN (c.c)	PESO ESPECIFICO
Restaurante	1600	14904	48.2 Kg/m ³ .
Calle colercial	1600	18630	

CUADRO DEFINITIVO DE PESO ESPECIFICO DE LAS BASURAS
EN EL DISTRITO

	Nº Familias promedio	Nº Estable. promedio	Comer. promedio	Peso específico definitivo kg/m ³ .
Basura del distrito.	9434 x 425	1064 x 48.2		387

5.- PROMEDIO DIARIO POR PERSONA Y POR DIA.-

Para determinar el aporte de basura per cápita y por día en el distrito de Magdalena del Mar se ha hecho el siguiente estudio. Se ha pensado todos los días durante una semana, la producción de basura en varias viviendas, anotando el número de personas que las habitan, determinándose el promedio diario en peso. Luego se ha buscado la media definitiva por persona y por día.

Muestra	Promedio diario kgs.	Nº habitantes	Promedio diario por persona/día
Casa Nº 1	5.6	7	0.80
Casa Nº 2	2.8	5	0.56
Casa Nº 3	6.2	7	0.89
Casa Nº 4	3.6	6	0.60
Casa Nº 5	1.5	2	0.75
Casa Nº 6	<u>2.3</u>	<u>3</u>	<u>0.77</u>
	22.0	30	0.728 = 0.73

Queda determinado en esta forma que el aporte de basura por persona y por día aproximadamente es de 0.73 kgs.

6.- ANALISIS DE LAS BASURAS DEL DISTRITO.-

Como hemos hecho notar en este Capítulo las basuras del distrito tienen una cierta variación en especial por el cambio de estación, y es así como un día del mes de Mayo del año en curso se hizo el siguiente análisis:

Se tomó en unos costales muy una pequeña parte de la carga de un camión recolector que se pesó y dando como resultado 500 kilogramos. Enseguida se separó en sus diferentes componentes, los que a continuación se volvieron a pesar dando los resultados que se mencionan en líneas abajo:

	Cartón.....	23.0 kilos	4.6 %
	Craft.....	21.5 "	4.3 %
PAPELES	Periódico.....	42.5 "	8.5 %
	Otros papeles.....	8.0 "	1.6 %
	Envases quebrados de		
VIDRIOS	bebidas.....	21.0 "	4.2 %
	Otros vidrios inser-		
	vibles.....	14.0 "	2.8 %
CUEROS.....		10.0 "	2.0 %
HUESOS	de reses y aves.....	21.0 "	4.2 %
COMBUSTIBLES	(MADERA, aserrín, etc)	36.0 "	7.2 %

	Fundido.....	5.0 kilos	1.0 %
HIERRO	Dulce.....	5.5 "	1.1 %
	Acerado.....	2.5 "	0.5 %
	Estañado.....	22.0 "	4.4 %
TRAPOS BLANCOS.....	6.25 "		1.25%
TRAPOS DE COLOR.....	9.25 "		1.85%
METALES (cobre, Zinc, etc.).....	0.5 "		0.1 %
ESCOMBROS.....	32.5 "		6.5 %
MATERIAS ORGANICAS.....	185.0 "		37.0 %
VARIOS (Plásticos).....	0.45 "		0.09%
MALEZA Jardines.....	34.0 "		6.8 %
	TOTAL.....	499.85 kilos	99.99%

Del trabajo presentado en los Anales del 3er. Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria se tomó el siguiente cuadro:

LUGAR DE MUESTREO	FECHA	HUME- DAD	MAT. ORG.	NITRO- GENO	ACIDO FOSF.	POTA- SIO	CAL
Montón ^x	30/6/49			0.84%	0.81%	0.17%	
Martinete	30/6/49			0.95%	0.08%	Trazas	
Montón	30/6/49			1.80%	1.14%	0.11%	
Chacra Colo- rada.	4/8/49	34.25%	30.0%				
Chacra Colo- rada.	4/8/49	32.71%	24.8%				
Montón	4/8/49	11.56%	27.8%				
Montón ^x	13/8/49		24.8%	0.95%	1.00%	0.39%	1.12%
Martinete ^x	13/8/49	5.20%	27.6%	1.41%	1.58%	0.45%	0.79%
Montón ^x	13/8/49	3.62%	28.6%	0.87%	1.00%	0.36%	2.13%

x Basuras estabilizadas o en proceso de estabilización.

Estos análisis fueron hechos por la Dirección de Industrias y Electricidad del Ministerio de Fomento y por la Cía. Administradora del Guano.

De estos datos no se puede sacar una conclusión de valores medios. La humedad, el contenido de nitrógeno, fósforo potasio y cal varían considerablemente de una muestra a otra.

CAPITULO N° VIII

HABITOS DE LA POBLACION

El manipuléo o tratamiento que las basuras reciben en los hogares o en los centros industriales o de negocios, antes de su recolección, es muy importante. Incide principalmente sobre el saneamiento local y sobre la eficiencia de su recolección y su disposición final.

Como el sistema de disposición final de las basuras en el distrito de Magdalena del Mar, es el de Relleno Sanitario para el cual no se requiere una clasificación y separación en los tres tipos de basuras anteriormente mencionados (Capítulo VII) , lo usual en las casas es que las basuras sin discriminación alguna son depositadas en un solo recipiente de tal manera que los desperdicios de la cocina son mezclados con los de la limpieza de la casa, arreglo de jardines, ropa vieja, trapos, pomos, latas, cartones, vidrios rotos, papeles, etc.

Existen casas de vecindad en las cuales no disponen de un recipiente adecuado para la deposición de sus desperdicios debido a su baja condición económica. Esta deficiencia la suplen amontonando en un rincón de la casa sus basuras teniendo así un foco donde pululan moscas, cucarachas, y en algunos casos hasta ratas, además de los malos olores que se desprenden con el transcurso del tiempo. Esta forma antihigiénica de acumularlas constituye un grave peligro para la salud de los niños y adultos que viven en ellas.

En cuanto a los recipientes se refiere las amas de casa disponen de una variedad ilimitada. Estos se pueden clasificar en metálicos, de madera, de cartón y de papel.

Entre los metálicos: latas de gasolina o de manteca, baldes, palanganas, ollas, etc. Entre los de madera y cartón están las cajas utilizadas para embalaje, y otros usos. Con el papel se hacen paquetes de basura de distintos tamaños- y el papel usado puede ser de periódico, revistas o de envoltura.

La generalidad de los edificios de vivienda y los locales de negocios disponen de cilindros metálicos de gran tamaño donde acumulan las basuras, en el primer caso de todos los departamentos, y en el segundo de las actividades que desempeña el negocio.

El lugar en el cual se coloca la basura para su recolección tiene gran importancia en cuanto a la rapidez, por lo tanto el costo, de la recolección.

La costumbre que prevalece en el distrito, es la de poner los recipientes o paquetes de basura, sobre las veredas frente a las casas. Otra modalidad es la de amontonar la basura sobre la calle en las esquinas o frente a los terrenos sin construir.

Como la recolección se efectúa de día, en las mañanas, esto tiene la desventaja de ofrecer mal aspecto a las calles y también interfiere con el tráfico de peatones y vehículos.

Normalmente las amas de casa sacan sus recipientes con basuras momentos antes de que pase el camión recolector. Este lapso de tiempo lo aprovechan los llamados "buceadores", que son individuos que se dedican a recorrer las calles del distrito rebuscando en los tachos y paquetes los desperdicios que pueden ser aprovechados para la alimentación de animales. Lo

que sacan van acumulando en sacos, cilindros o canastas que son colocados para su transporte en triciclos, camionetas Pick-Up , carretas, a lomo de burro y otros (Ver foto)

Los buceadores en su apuro desparraman las basuras ensuciando las calles y favoreciendo a que los perros, gatos y el viento los dispercen aún más. Esto dificulta enormemente la labor eficiente del recolector, pues éste se limita a vacear lo que queda en los tachos sin preocuparse de lo desparramado por las calles.

CAPITULO N° IX

COMENTARIOS DEL SISTEMA ACTUAL

Siendo la recolección y disposición de las basuras uno de los problemas importantes de la Salud Pública, necesita de un servicio de utilidad pública, que requiere a su vez de un organismo técnicamente especializado para que realice sus funciones debidamente, resolviendo así las consideraciones de saneamiento local y la obtención de resultados satisfactorios con un mínimo de costo.

En el caso del distrito de Magdalena del Mar el organismo encargado de prestar este servicio es el Departamento de Servicios Urbanos de la Municipalidad. La Dirección de este departamento está a cargo de una persona con muchos años de servicio a la entidad edilicia, y que desempeña su cargo con buena voluntad y relativa eficiencia, si se tiene en cuenta que su experiencia ha sido adquirida solamente al estar al frente de este departamento por largos años. Es evidente que el Jefe de este departamento sea una persona técnicamente preparada para poder mantenerse al día en cuanto a los nuevos sistemas y técnicas para poder desempeñar eficientemente la dirección y administración de este organismo.

El equipo mecánico utilizado para la recolección de basuras está formado por una flota de modernos camiones. El tanque de caja abierta de los carros no recibe ningún otro tratamiento de limpieza que el barrido interior con una escoba y el pase por el exterior de un trapo.

El personal empleado en la recolección es contratado sin ninguna preparación especial para esta labor y tampoco recibe aprendizaje alguno que lo capacite para desempeñar con eficiencia y prontitud su trabajo.

Cada camión cuenta con dos recolectores que efectúan su labor turnándose, ya que uno recoge los recipientes, paquetes, etc., y los lleva a la caja donde el otro los vacía y regresa, tirándolos a la calle. Este personal no usa el uniforme que según el departamento de Servicios Urbanos entrega a cada uno para su mejor protección en la recolección de las basuras, de manera que ellos se visten en la forma que creen conveniente, ensuciándose su vestimenta y dando mal aspecto y mal olor; ya que además no cuentan ni con botas altas ni guantes especiales para el manipuleo de la basura dentro del carro y en el recojo de calles y veredas.

Como dijimos en el Capítulo anterior las amas de casa dentro de sus hogares no efectúan ningún tratamiento especial con las basuras, pues conocido es, que ni siquiera se separa los desperdicios de cocina de las demás materias que la forman, almacenándolas en una variedad ilimitada de recipientes, los que son sacados a las puertas de las casas para su posterior recolección en los carros de la Municipalidad destinados para ese fin. La costumbre tal vez más generalizada en nuestro medio es usar como depósitos para basura, cajas de embalaje, de cartón sin tapa, los que cuando están en mal estado de conservación aumentan la basura en las calles, ya que se deshacen con la humedad de las materias que contienen, o se rompen al cargarlos. Su uso debía eliminarse totalmente.

Otros utilizan latas o diferentes tipos de recipientes que en general son inadecuados o se mantienen sucios, y

guardan en los residuos de basura organismos que promueven o aceleran la putrefacción de la basura fresca que se coloque en ellos, convirtiéndose en fuentes de nutrición de moscas, cucarachas y roedores portadores de enfermedades en el hombre.

Gentes existen también que por no tener dinero suficiente para comprarse un recipiente donde almacenar su basura o quizá por vergüenza del que poseen, sacan sus basuras sigilosamente en las noches y las depositan en las esquinas dando un aspecto desagradable a las calles del distrito y fomentando que perros y gatos desparramen éstas aún más, en su afán de buscar desperdicios de cocina para su alimentación, trapos, papeles, botellas y otros materiales para su posterior negocio por los "buscadores". Asimismo el que los papeles y polvo puedan ser esparcidos por el viento.

El manejo o manipuléo de las basuras en las casas-habitación y en establecimientos comerciales, antes de su recolección es muy importante y está íntimamente ligado o relacionado con el saneamiento general de la localidad y el servicio eficiente de recolección.

El servicio de recolección de basuras en el distrito que se lleva a efecto en los camiones recolectores de caja abierta que la Municipalidad posee, va efectuando su labor por zonas y con recorridos pre-establecidos como nos muestran los planos N°s 4, 5, 6, 7, y 8, en ellos se puede observar que en varias cuerdas de un mismo Jirón, se dá con el caso, que el mismo vehículo hace el recorrido por dos y tres veces consecutivas lo que trae como consecuencia un mayor desgaste de máquinas y consumo de combustible. Esta anomalía debe eliminarse en lo que sea posible.

Al haberse eliminado el vertedero al aire libre que se estaba formando en el kilómetro 18.200 de la Carretera al Sur por tener las Municipalidades un juicio pendiente con el propietario de esos terrenos, y siendo recomendación de los técnicos de la Municipalidad de Lima y otros, sobre la ventaja del Relleno Sanitario, se procede desde los primeros días del presente mes de Julio al acarreo de las basuras del distrito hasta el lugar señalado por la Municipalidad Matriz, que está ubicado en el kilómetro 17.200 de la Carretera que se dirige al norte del país.

Con este cambio brusco dado de un momento a otro por las autoridades de la Municipalidad y otras, que disponían sus basuras en los mismos terrenos de la Carretera al Sur, los propietarios de los cerdos que polucionaban en el lugar, han quedado en un completo abandono, ya que el seguirse al Relleno Sanitario las autoridades han prohibido por completo el ingreso de personas que no tengan ninguna labor dentro del mismo. Con lo cual se puede observar en cualquier momento a gentes que esperan a los camiones recolectores, después de su recorrido de recojo por las calles del distrito, en varios puntos de la carretera al Norte, entre los kilómetros cinco y diecisiete, donde los choferes de los camiones paran sus vehículos y venden las latas, vidrios, y desperdicios de cocina, dando con ello una mala impresión a propios y extraños, y por lo tanto no se cumple el completo relleno de las basuras recolectadas, pues ahora los mismos ayudantes de los carros son los "buceadores" dentro de sus respectivos vehículos, por agenciarse en esta forma de unos cuantos centavos más.

Con referencia al barrido de calles podemos decir que no cuenta la Municipalidad con herramientas nuevas, y todo el material de que dispone el personal para su labor diaria es

antiguo y en mal estado. En esta forma la labor no es eficiente y deja mucho que desear, y sobre todo no existe un mayor control de labores de parte de los jefes a cargo de este departamento.

CAPITULO N° X

BREVE RESEÑA DE LOS DIFERENTES SISTEMAS CLASICOS DE DISPOSICION FINAL DE LAS BASURAS

Los sistemas que a continuación se han de estudiar comprenden desde los métodos más simples y primitivos hasta los más complicados que utilizan grandes instalaciones de maquinarias para los diferentes procesos de que constan:

- A.- Vertido
- B.- Alimentación de Cerdos
- C.- Relleno Sanitario
- D.- Reducción
- E.- Incineración
- F.- Composting

A.- VERTIDO.-

Este es el método más antiguo de disponer de las basuras arrojándolas ya sea al aire libre, o a las aguas de ríos, lagos o el mar.

La eliminación en el agua fué usado y se usa en ciudades en pleno crecimiento situadas cerca del mar, de ríos navegables, o lagos. Su utilización tiene consecuencias funestas para el desarrollo de la población, por las moscas, roedores, malos olores, y el problema de la alimentación de Cerdos.

La eliminación en esta forma ha caído en desuso merecidamente ya que con frecuencia la basura es arrojada a la playa por las olas o el viento. El aspecto de las playas resulta entonces muy desagradable, produciéndose muchas molestias, malos olores y numerosas quejas de los veraneantes y vecinos.

Los mismos inconvenientes se encuentran en el vaciado en los lagos, y en los ríos cuando el material es arrastrado por la corriente a larga distancia y se detiene a los largo de las márgenes.

El transporte de la basura a distancia de ocho a treinta kilómetros de la playa, necesita un equipo complicado y costoso de muelles de embarque, de remolcadores y chalanas.

La eliminación de las basuras depositándolas al aire libre ha trído como consecuencia la formación de pequeños núcleos poblados que viven en dicha zona los que pueden infectarse con la enfermedad transmisible llamada "peste bubónica" transmitida por las ratas y otros roedores que pululan en estos vertederos en busca de alimentación.

La peste bubónica pasa de unas ratas a otras por las picaduras de las pulgas que normalmente las infectan. Si una sucumbe a la enfermedad, las pulgas buscan otro huesped, y si bien prefieren una nueva rata, pueden encontrar un refugio temporal en un huesped humano. Si la pulga está infectada, se dará origen probablemente a un caso de peste en el hombre. La peste se hace epidémica entre las ratas y puede aparecer así mismo endémica. Por supuesto, que mientras subsiste este estado entre las ratas hay posibilidades de que aparezcan brotes entre

las personas que viven en dicha zona.

Si bien la peste es la enfermedad más importante - que tienen los roedores, pueden presentar asimismo otros trastornos. Son reservorios de la enfermedad de Brill o tifus del nuevo mundo, solitarias y otros parásitos intestinales, albergando muchas de ellas triquinas.

En estas circunstancias sabedores de que en muchísimas ciudades de nuestra Patria se lleva a efecto la eliminación de las basuras por el sistema de vertido al aire libre, se hace imprescindible un control estricto de roedores por las consecuencias funestas que pueden provocar.

a).- CONTROL DE ROEDORES.-

Para enfocar este tema debemos referirnos primeramente a los tipos de roedores que comunmente se presentan:

Pericote

Rata Noruega o Marrón

Rata Negra o Ratus-Ratus

Rata Gris o Ratus Alejandrina

El pericote o ratón casero, roedor de pequeño tamaño conocido desde tiempos inmemoriales por el hombre. La rata noruega originaria al parecer de la China, se cree que hizo su aparición en Europa por el año 1727, algunos años después había puesto pié en América. Esta rata es de gran tamaño y gran ferocidad, de color pardo grisáceo, con cola y orejas cortas, consume cualquier alimento que utilice el hombre.

La rata negra o Ratus-Ratus existe en Europa desde comienzos del siglo XIII, ampliamente extendida hasta la llegada de la rata noruega que hizo variar su predominio anterior. - Con ocasión del descubrimiento del Nuevo Mundo se trasladó a América, extendiéndose desde esa fecha. Es de color negro, menos pesada que la noruega y sus orejas y cola son muy largas. La rata gris o Ratus Alejandrina está muy extendida en este Continente y tiene la particularidad de tener la panza blanca, se encuentra en número menor que las anteriores. Todas ellas sin embargo, están sujetas a la peste bubónica.

b).- METODOS DE ELIMINACION DE ROEDORES.-

Los medios principales de eliminación de roedores son:

- 1.- Enemigos naturales
- 2.- Envenenamiento
- 3.- Atrapamiento
- 4.- Fumigación
- 5.- Rat- Proofing

1.- ENEMIGOS NATURALES.-

Entre los enemigos naturales de los roedores se pueden contar los gatos, perros y gallinazos que andan a su caza para su alimentación; si bien ayuda a reducir el número de ratas y ratones, no resulta, por lo general, suficientemente eficaces para exterminar estas plagas sin la colaboración del hombre.

2.- ENVENENAMIENTO.-

En general, el envenenamiento ha demostrado ser uno de los métodos más eficaces de destrucción de ratas, siempre que pueda ser empleado sin peligro para el hombre y animales domésticos.

Los venenos utilizados más corrientemente son los siguientes:

El arsénico

La estriknina

El fósforo

El carbonato de bario

La escila roja o "Red Squill"

1080 - Diez ochenta

Todos estos venenos deben ser preparados con cebos que pueden ser carne molida o cruda, pescado, fruta, hortalizas y cereales, todos ellos frescos.

Del arsénico no siempre se pueden obtener resultados satisfactorios y uniformes; la estriknina se usa poco, pues lo detectan facilmente, debido a su sabor; siendo tan rápida su acción tóxica no se recomienda para utilizarla en las viviendas. El fósforo tiene como inconveniente el que puede originar incendios; el carbonato de bario pulverizado es, carente de olor y sabor, su empleo es generalizado. Los cebos deben ser mezclados con carbonato de bario pulverizado, en una proporción aproximada de una parte de veneno por cuatro de cebo. Cuando se usa como cebo, vegetales o pan, la mezcla con carbonato debe ser en partes iguales. Deben colocarse estos cebos donde no exista peligro para los animales domésticos; los no comidos deben retirarse pues se agrian y las ratas no los toman por su desagradable sabor.

Es también conveniente poner anticipadamente cebos no envenenados durante varios días hasta que las ratas pierdan su suspicacia.

Un veneno muy recomendado es la escila roja que se emplea en la proporción de una parte por dieciseis de cebo. Tiene la ventaja de no ser tóxica para el hombre y los animales domésticos.

El segundo de los venenos descubierto durante la guerra es el fluoroacetato de sodio, preparado 1080, cuyo valor como raticida fué descubierto por los empleados del Servicio de Caza y Pesca de los Estados Unidos.

El preparado 1080 es un polvo blanco y suave soluble en el agua. Despide un ligero olor a acetato y tiene cierto sabor ácido y salado, pero ninguna de estas dos propiedades es peculiar ni desagradable. Se ha comprobado en experimentos que es altamente tóxico para casi todos los animales, inclusive los roedores gregarios y los domésticos. Debido a esta toxicidad de carácter general hay que tener sumo cuidado al usar este veneno. Hay que tomar precauciones extraordinarias para evitar envenenamientos accidentales, pues no se conoce antídoto alguno contra este veneno. No penetra por la piel sana pero se absorbe rápidamente si se pone en la boca.

Una de las maneras más eficaces de usar el preparado 1080 como raticida es la solución de 15 gramos de este veneno en 4 litros de agua. La solución se pone en pequeños recipientes a razón de 15 cm³. en cada uno y se coloca en los caminos frecuentados por las ratas. Los recipientes se deben colo-

car en puntos estratégicos y protegidos fuera del alcance de los niños y de los animales domésticos. También se mezcla este veneno con comestibles y bastan 2.1/2 gramos de 1080 para preparar 1 kilo de cebo.

El preparado 1080 es altamente tóxico como veneno de segundo efecto, por lo tanto, cuando se use el preparado es necesario retirar del lugar los animales domésticos para evitar que se envenenen indirectamente.

3.- ATRAPAMIENTO.-

Otro método muy eficaz de liberar los vertederos y predios de ratas, es aplicando adecuadamente el método de atrapamiento con trampas.

Entre los muchos tipos que existen en el mercado - se encuentra la trampa tipo guillotina considerada de mejor adaptación para la caza de ratas. La trampa de cajón o jaula se usa si se desea capturar viva la rata para examinarla con fines de investigación en el laboratorio y averiguar el tipo de pulga y el grado de infección de la zona.

La campaña de caza con trampas debe ser corta y **decisiva** o se dará lugar a que las ratas se hagan más astutas y las eviten.

4.- FUMIGACION.-

Constituye la fumigación otro método de exterminio de las ratas, que pueden ser eficazmente empleado en los lugares en que puedan llevarse a cabo.

Se limita a barcos, recintos cerrados y casas etc. El ácido cianhídrico constituye el fumigante más eficaz, pero es sumamente peligroso al hombre por su toxicidad y deben tomarse - grandes precauciones cuando se emplea este procedimiento.

El empleo de cianuro cálcico, que se expende bajo el nombre comercial de "cianogas". Se usa de 2 a 3 kilos por casa y para una duración de cuatro horas. Este procedimiento en casas herméticamente cerradas es bastante seguro.

También se utiliza el anhídrido sulfuroso y el lanza llamas que fué ideado por el Ingeniero F.D. Hopkins, consultor de la Oficina Sanitaria Panamericana, y empleado en el Perú en el año de 1940. Este implemento se compone de un soplete que dá una llama blanca de dieciocho pulgadas, actuando sobre los nidos de ratas destruyendo las pulgas.

Las ratas tienden a criar y aumentar rápidamente, ya que alumbran de 6 a 10 veces al año y cada vez un promedio de diez crios. La hembra alumbrá a los tres o cuatro meses de edad y bastan 24 días para la gestación.

Por lo tanto, la caza por medio de trampas y otras medidas, produce tan solo beneficio pasajero, a no ser que se efectúe de modo continuo y se mate de hambre a las ratas aislándolas del alimento.

5.- RAT - PROOFING.-

Los edificios a prueba de ratas constituyen por lo tanto la medida más eficaz contra estos roedores. Se tiene que

ser muy exigente en estas obras y deben ser realizados por técnicos sobretodo en zonas portuarias. Se limita por condiciones económicas a Restaurantes, edificios y almacenes.

Los principios básicos para el control de roedores objeto de la campaña deben ser:

- a).- Prevenir que las ratas ganen acceso al edificio.
- b).- Facilitar la erradicación de la población ratuna en el edificio.
- c).- Reducir el trabajo de mantener un edificio libre de roedores.
- d).- Limitar los trabajos al mínimo y hacerlo tan completo y barato como sea posible.

Para conseguir los cuatro objetivos anteriormente mencionados hay que tener en cuenta tres puntos:

- a).- Tipo de construcción.
- b).- Hábito de la rata.
- c).- Hábitos y costumbres de las personas.

En general es fácil lograr la cooperación pública en la lucha contra las ratas en los momentos en que amenaza la peste, es difícil en circunstancias normales, pero no imposible.

B.- ALIMENTACION DE CERDOS.-

El alimentar a los cerdos con comida de basura, un método común de disponer de ella en muchos casos hoy en día ha

estado bajo constante ataque como una seria amenaza por el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos.

Una agencia de los Estados Unidos hizo una encuesta de muchas comunidades usando este método de disponer la basura y reportó lo siguiente:

Esta encuesta reveló una sorprendente y mucha incidencia de triquinosis entre los cerdos que estaban alimentados con desperdicios sin cocinar. El consumo de carne de cerdo o insuficientemente cocido que provienen de estos cerdos se cree que sea la causa principal de la triquinosis en el ser humano, una seria enfermedad que resulta de disturbios Gastrointestinales, fiebre intermitente y dolor muscular; aunque frecuentemente diagnosticado en forma incorrecta.

Triquinosis es reportada más frecuentemente en áreas en donde grandes cantidades de cerdos alimentados con basuras son criados. Los esfuerzos para prevenir que la triquinosis se extienda en el hombre ha resultado en una enmienda o reforma en los reglamentos estipulados por el Servicio de Cuarentena Interestatal de los Estados Unidos.

Que ninguna basura debe ser trasladada entre estados para la alimentación de cerdos a menos que esta sea cocida a 100°C x 30 minutos. New York, Washington, Oregon, Kentucky tienen reglamentos estatales que estipulan que la basura debe ser cocida antes de alimentar a los cerdos con ellos.

El dominio del Canadá tiene también regulaciones de este tipo. En los Angeles, los porquerizos, están llevando-

a cabo estudios intensivos del así llamado Pausterización "De Basuras" lo que parece indicar que cocinando altera algunos de los valores de la comida de este material.

Hay una probada y progresiva tendencia entre las ciudades y pueblos, el prohibir bajo ordenanzas la práctica de alimentar con basura a los cerdos. Si el caso se llevara a efecto, es un método parcial pues casi siempre se usa con vertimiento en tierra, pues la salud del cerdo debe ser contemplada, por lo tanto se hace necesaria la presencia del veterinario.

Se debe seleccionar la basura y las enfermedades comunes de los cerdos: La neumonía, la cólera porcina, la influenza, enteritis, septicemia hemorrágica y triquinosis.

Los inconvenientes de este método son: Malos olores, presencia de roedores y moscas por lo cual la ubicación debe ser lejos de la ciudad, contemplando la acción de los vientos.

La basura debe llegar fresca al cerdo.

Se prefiere basuras de hoteles y residencias.

La basura no debe cocinarse.

La selección de las basuras se hace desde las casas hasta el lugar para evitar vidrios, latas, navajas, etc.

Se recomienda la política de aprovechamiento pero en condiciones Sanitarias, en este caso el aspecto económico es ventajoso.

Se ha demostrado que 20 kilos de basura al cerdo éste gana un kilo en peso, y se dice que se requiere 50 libras-

de basura para conseguir una libra de carne de cerdo en el matadero.

Con la basura depositada por 1000 personas se puede alimentar a 40 ó 50 cerdos y se requiere un acre o sea 4046.7 m2. para poder tener 50 cerdos. También se debe contemplar un sitio para cuarentena.

Los comederos deben acomodar a 50 cerdos y deben ser hechos a base de cemento pulido, con drenaje, pendientes y lavado a presión.

En el curso de sus estudios sobre triquinosis en 1930, el finado Dr. Maurice Hall, del Instituto Nacional de Salud, publicó hallazgos de necropsias, que indicaban una infección de americanos con el parásito de "Triquinella spiralis", este trabajo fué continuado por el Dr. Willard Wright y sus asociados, y un reporter completo de sus estudios publicado en 1943 indicaba que uno de cada seis americanos había sido infectados en algún tiempo de su vida con triquinina.

Muchos oficiales de Salud continúan apuntando el hecho que cerdos alimentados con basura tienen de 10 a 12 veces una alta proporción de triquina, que los que han sido alimentados con basura cocida o granos.

En este caso nos hemos remitido a los datos estadísticos de los Estados Unidos de Norteamérica, ya que en nuestro medio no contamos con records de esta naturaleza. Como consecuencia de todo esto diremos que para que la alimentación de cerdos sea ventajoso para la salud, deben ser alimentados con

basura cocida o pasteurizada, para que de esa forma la gente que utiliza la carne de cerdo no se infecte con triquina. Por otro lado es desventajoso por la cantidad de moscas y malos olores - que ello trae como consecuencia.

C.- RELLENO SANITARIO.-

El relleno Sanitario es un método efectivo y probado para deshacerse de todos los tipos de basura, incluso las secas y duras, deshechos incombustibles y desperdicios comestibles e incomedibles.

Su historia data más allá de las civilizaciones modernas, empezando en los remotísimos días del hombre de las cavernas cuando la basura era enterrada. Pero recibió su ímpetu moderno en 1939, cuando una epidemia de triquinosis en el ganado de cerdo europeo, fué causa de la implantación de un nuevo método de eliminación de las basuras.

Inmediatamente después de esta epidemia europea, comenzó la última guerra mundial, y los incineradores diseñados para cargas en tiempos de Paz resultaban insuficientes para manipular y destruir el alto volumen de producción de basura.

Esta situación planteó la necesidad de hallar un método flexible, económico, sanitario y permanente de eliminación de basuras, y es así como apareció el Relleno Sanitario.

Al terminar la guerra se propagó rápidamente como solución municipal a dicho problema.

El Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos ha hecho investigaciones intensivas en el uso de los Rellenos Sanitarios y los ha recomendado como uno de los métodos más efectivos de disposición de basuras.

En 1939 el Director General del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos llamó a una reunión consistente en tres Doctores prominentes y un Ingeniero Civil para estudiar los aspectos de Salud de un Relleno Sanitario.

Las conclusiones de esta junta fueron las siguientes:

En la opinión de la junta basada en sus observaciones y estudios no hubieron ninguna condición presente en los rellenos que pusieran en peligro la seguridad de la salud pública. Por el contrario la junta estaba completamente convencida que algunos riesgos potenciales de la salud pública fueron removidos por los Rellenos.

Como el Relleno es uno de los mejores métodos para controlar a las ratas y mosquitos y otros. La junta también fué de la opinión que ningún peligro futuro para la seguridad de la Salud Pública volverá a aparecer mientras que una buena práctica sanitaria sea controlada.

Las conclusiones de esta junta han sido sustentadas por las experiencias de muchas ciudades y pueblos que han adoptado el método del Relleno Sanitario de la disposición de basuras en recientes años. La Salud y riesgos nocivos debido a

los desperdicios han sido eliminados donde este método ha sido empleado.

1.- LAS VENTAJAS DEL RELLENO SANITARIO.-

- 1º.- Los intereses públicos son servidos bajo el punto de la salud y que las moscas, mosquitos, ratas y otros gérmenes que transmiten enfermedades son eliminadas.
- 2º.- El fuego y las molestias de los olores son eliminados.
- 3º.- No es necesario discriminar las basuras, esto significa menor costo de recolección.
- 4º.- Las variaciones diarias de basura en cantidad no afecta las operaciones.
- 5º.- Varios de estos sitios pueden estar en uso simultáneo.
- 6º.- Tierras que no tenían mayor uso pueden ser convertidas en parques y áreas de recreación.
- 7º.- La apariencia de estos sitios ya rellenos, le dá mayor valor a los terrenos que la circundan.
- 8º.- Es tan solo requerido un mínimo de equipo.
- 9º.- El relleno sanitario puede ser utilizado para ayudar a detener el proceso de desmineralización de la tierra.

2.- MANERA DE REALIZAR LA OPERACION DE RELLENO SANITARIO.-

Se cava una zanja de grandes proporciones para que contenga los desperdicios.

Se echa la colecta diaria de basura en una parte de la extensión de la zanja.

Se enrasa y presiona estos desperdicios para reducirlos a un mínimo de volumen.

Se cubre diariamente esta capa compactada con otra capa de tierra de 30 centímetros de espesor.

Se compacta la tierra.

D.- REDUCCION.-

La razón de que se usara este sistema es aprovechar el valor de los constituyentes orgánicos de la basura. Pues tienen mucha materia orgánica. En general se usa para una población de mas de 100,000 Ha. La ventaja de este método es que pueden ser vendidos los productos resultantes como: Aceite, velas, jabones y glicerina.

La desventaja estaría en el transporte ya que la ubicación debe ser lejana debido a que en la extracción de la grasa se usan sustancias disolventes muy volátiles y altamente-inflamables. Su utilización ha ido declinando debido a que las ganancias de las ventas no compensaban los gastos de operación y mantenimiento que eran mucho mayores.

Los métodos para extraer grasa, aceite, etc :

a).- Extracción en seco (Proceso y gastos de operación bajos).

b).- Extracción por cocimiento.

En la extracción en seco se muele la basura y seca al calor, los sólidos secos son colocados en tanques donde se aplica gasolina y se extrae grasa, el solvente se destila, la grasa permanece. Su inconveniente es que se pierde mucha grasa y hay mucha producción de gases durante el secado.

En la extracción por cocimiento se usa un tanque cerrado donde se echa la basura y es cocida, evitando que escape malos olores. El inconveniente de este método es de orden económico, siendo el primer costo fuerte y el mantenimiento muy elevado.

Los productos de la reducción:

La grasa color café para manufacturar glicerina, y el aceite rojo, queda un residuo sin aplicación por el momento representando un 8 - 13 %. Se compone de sólidos, líquidos, gases. El líquido tiene una gran demanda bioquímica de oxígeno.

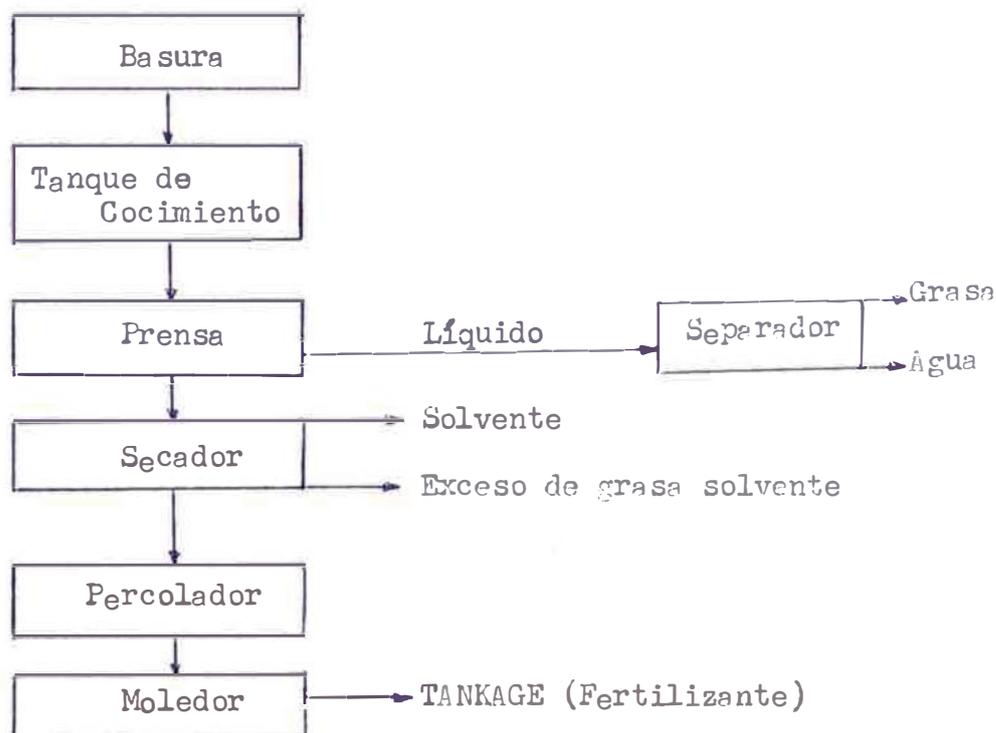
1.- SISTEMA BECCARI.-

Este sistema ideado en Italia y que difiere considerablemente de los métodos comunes de reducción. La planta de tratamiento se compone de un número variable de células de cemento o ladrillo, agrupadas de cuatro en cuatro. Cada célula tiene dimensiones interiores de 70 cm. x 300 cm. Se calcula una célula por cada 1500 personas. Se coloca en ellas tres secciones de entrepaños de madera con tablas de 1" x 4", separadas entre si de 13 a 18 cm., y se pone la basura en los entrepaños.

En la parte anterior de cada célula hay una gran puerta para extraer el producto y todas tienen el piso perforado para que los líquidos pasen a un pozo. Si la basura se seca demasiado durante el proceso se bombea parte de él líquido para regarla nuevamente y el sobrante se arroja a la red de desagües.

Las puertas se cierran herméticamente de manera que no puedan salir los malos olores y se colocan cuatro tubos de ventilación de 6 pulgadas de diámetro que arrancan cerca del piso; otros cuatro tubos de ventilación que salen algo más bajo del techo tienen tapas movibles y sus bocas se cubren con tela metálica. La célula se cierra completamente durante 10 días para permitir la acción de las bacterias anaeróbicas; después se abren las tapas de los tubos de ventilación durante 20 a 30 minutos para permitir la descomposición por las bacterias aeróbicas. Al cabo de este tiempo se recoge un humus de poco o ningún olor, que se puede usar como fertilizante, ya que contiene nitrógeno, potasa y ácido fosfórico. Una planta Baccari es cara de construir pero su costo de funcionamiento es mucho menor.

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE REDUCCION



2.- PROCESOS EN EL SISTEMA DE REDUCCION.-

Por primera vez se introdujo o fué inventado el proceso de resucción allá por los años de 1885 en los Estados Unidos. El período de veinticinco años, o sea de 1885 a 1910, es la época en que se comienza a construir el mayor número de plantas de reducción. Pero la mayor parte de estas plantas era financiada, instalada y construída por constructores privados.

Hablando de una manera general el proceso de reducción tiene dos clasificaciones o la combinación de ambos o sea el:

- a).- Método de secado;
- b).- Método de cocimiento.

Ambos métodos pueden ser seguidos por operaciones de desgrase, resecado y molido. Como materia de interés histórico, daremos la relación de las primeras instalaciones en el proceso de reducción.

El proceso Merzn es típico del método de secado y fué introducido en Buffalo en 1885. La instalación efectuada allí fué seguida en otras plantas como las de Chicago, Columbus, Milwaukee, Paterson, Saint Paul y Saint Louis.

El proceso Arnold, es representativo del método de cocido, una planta de este tipo fué construída en Boston en 1895. A esta instalación le siguieron subsecuentemente en Baltimore, New York City, Philadelphia, Pittsburgh, Rochester y El sewhere.

El proceso Chamberlain, es un método de cocinado , que fué originado en Detroit en 1898. Plantas de este tipo fueron más tarde construídas en Cleveland, Cincinnati, Indianapolis, Schenectady y Washington.

Otros procesos como el de Molthaus, que fué instalado en Bridgeport, New Bedford, Syracuse; El SIMONIN en Cincinnati, New Orleans y Providence; El WISELOGEL en Jacksonville, y Vincennes; y el WHEELRIGHT en New Bedford, fueron varias modificaciones de los métodos de cocido.

Desde el año 1910, las plantas de Reducción construídas han sido muy pocas. Los sistemas COBWELL modificados que fueron instalados en Los Angeles; Lower Staten Island- New York, New Bedford, Syracuse, Rochester y Schenectady; y el sistema MORRISON en Indianapolis, Dayton y Lorain son representativos.

Muchas de estas plantas han cerrado y la disposición final de basuras es llevada a cabo ahora por otros métodos.

En el año 1918 habían 24 plantas de tratamiento por reducción en operación en 75 ciudades de los Estados Unidos con una población de más de 99,000. Este número fué reducido a 7 en 1942 y en 1952 a 2 en Syracuse y Rochester en New York.

La incineración a reemplazado a la reducción en Baltimore, Bridgeport, Cincinnati, Columbus, Cleveland, Detroit Pittsburgh y Schenectady.

Es imposible saber cual va a ser el futuro de las plantas de reducción instaladas y en uso en Indianapolis, pero

no es poco razonable el predecir que dentro del período de los próximos diez años o más, la disposición de las basuras por los métodos antiguos de reducción, se habrán convertido en una materia de historia.

E.- INCINERACION.-

1.- HISTORIA.-

El primer británico que desarrollo un incinerador, fué Alfred Fryer, quién construyó la primera planta y la designó específicamente para la disposición final de las basuras Municipales, en Nottingham en 1874. Posterior a este avance se comenzó a construir muchas más y es así como en 1885, el inglés Charles Jones obtiene la patente para usos secundarios, como descarga de gases y eliminación de humo y olores. Subsecuentes experiencias demostraron que el costo de operación en los usos secundarios es generalmente prohibido, y una solución simple es el control del efluente.

En 1920, los británicos operaban más de doscientas plantas y sólo dos de ellas generaban importante fuerza en la operación de los incineradores. Estas plantas estaban ubicadas en Birmingham y Glasgow. Hoy día, es un factor importante la separación de las basuras colectadas, por la excesiva cantidad de materias inertes que contiene, lo que perjudica la combustión total de las basuras. En 1919 se construye en Inglaterra, la primera planta en que se utiliza la basura ya separada, el resto se disponia por relleno sanitario.

Paralelamente al avance hecho por los ingleses, los Norteamericanos construyen el primer crematorio de 1885 , por

el ejercito americano en Governor's Island, New York. Durante muchos años la compañía Rider construyó crematorios de basura en Allegheny, Pensylvania, y en los años siguientes en Des Moines, Iowa, Elwood, Indiana, y Minneapolis, Minnesota.

Actualmente son pocas las plantas en funcionamiento por los problemas que presenta de humos, olores, cenizas y de tener que disponer de un sitio especial para la disposición de las basuras no quemables.

La incineración es considerada por muchos investigadores como el método más completo, pues reduce a cenizas y destruye germenés, ácido usado por muchos años en Europa en donde la recolección de las basuras no es necesariamente separada. Es éste un procedimiento sanitario de eliminación que se puede emplear en cualquier lugar en que la zona para establecer vertederos sea muy reducida. Entre las ventajas que se obtiene está la que con un incinerador adecuadamente proyectado se puede generar vapor, que se venderá o usará en plantas de energía.

Se emplean los siguientes sistemas:

- a).- Separativo
- b).- Combinado

En el sistema separativo los productos no combustibles se separan; en el sistema combinado todas las basuras van al incinerador.

Estos sistemas de incineración son costosos bajo muchos puntos de vista, como son:

a).- Costo inicial

b).- Operación

El costo inicial es bastante elevado por las instalaciones que requiere, y en la operación más labor es requerida al tener que escoger la basura no quemable, pagar al incinerador, etc. además de todo esto es necesario combustible auxiliar.

Como la recolección de las basuras acumula materiales más rápido de lo que puede ser quemado, es necesario el almacenar y remanejar la basura. Este sistema es inflexible a lo que las demandas aumentan con el crecimiento de la población.

Objecionables olores y humos acompañan al método de incineración; las cenizas del material quemado más la basura no combustible llega a tanto como el 50 % del volumen total y la disposición debe hacerse en un basural auxiliar. Frecuentemente basurales consistentes solamente en residuos de incinerador han sido madrigueras de grandes números de ratas. Por lo tanto en favor de la salud cuando un incinerador es usado, un Relleno Sanitario debe ser mantenido para la basura no combustible.

Muchas ciudades han encontrado la incineración tan poco económica y tan poco satisfactoria desde muchos puntos de vista que han tenido que abandonar sus incineradores en favor del método de relleno sanitario.

2.- FACTORES PARA LA UBICACION DE UNA PLANTA INCINERADORA.-

Para designar la ubicación de una planta incineradora, se debe tener muy en cuenta las condiciones locales, así como las características que a continuación nombramos:

Extensión y proporción de crecimiento de la localidad.

Tipo de planta.

Zona de expansión futura

Ubicación del distrito y condiciones climáticas.

Topografía del terreno

Condiciones y costumbres locales de la población

Terrenos disponibles

Frecuencia de la colecta

Composición de las basuras.

3.- ESPECIFICACIONES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA CUANDO SE PROYECTA UN INCINERADOR.-

Al contratar la construcción de un incinerador se deben proporcionar explicaciones exactas y detallar los requisitos. Es preciso además explicar lo más claramente posible la clase y el estado de la basura que se destruirá.

Los datos a que hacemos mención son:

a).- Clase y condición de la basura, teniendo en cuenta:

Porcentaje de contenido de agua

Porcentaje de cenizas

Porcentaje de basura doméstica

- b).- Temperatura del horno, que debe ser superior a los 1250°F
- c).- Fijar la cantidad de basura a quemarse en determinado tiempo.
- d).- Especificar su operación con horno frío o caliente.
- e).- Cantidad de combustible necesario.
- f).- Mano de obra para la operación del incinerador.
- g).- Combustión de cenizas.
- h).- Ausencia de olores.
- i).- Controles automáticos.
- j).- Especificaciones del TEST o, prueba por 40 horas de trabajo continuo al cabo de un mes de operación

4.- PARTES DE UN INCINERADOR TÍPICO.-

Se diseñan y emplean diversos tipos de incineradores los que tienen algunos detalles de construcción, que de cualquier modo debe tener un buen incinerador, y son los siguientes:

- a).- HOGAR u HORNO.-

Es la cámara donde tiene lugar la quema de los sólidos. Si tuviera una antecámara en la que las materias húmedas se

depositan de modo que los gases calientes pasen sobre ellas y las sequen se tratará de un tipo de hogar u horno escosés.

Después de secados los sólidos que no se hayan consumido se quitarán de la antecámara con un rastrillo y se arrojarán sobre las parrillas para que se quemem. Los hornos generalmente tienen paredes de ladrillo refractario y otros de vidrio para aislar la estructura del calor. Algunos son de acero y están rodeados de una cámara de aislamiento con agua. La capacidad ordinaria del horno es de 200 - 280 dm³/ton. de basura/24 horas, cuando el tiro es forzado y se aumenta a 400-500 dm³/ton. de basura/24 horas cuando el tiro es natural.

El horno incluye también las parrillas, que deben ser de tamaño suficiente para asegurar una buena incineración. Se deben quemar de 200 - 400 kilos de basura por hora y por m². de parrilla, según se use tiro natural o forzado respectivamente. Si se usa una antecámara de desecación, su superficie será del 50 % del área de parrillas.

b).- CAMARA DE COMBUSTION.-

La cámara de combustión se encuentra entre el horno y la chimenea, y su función es permitir la mezcla de gases quemados y no quemados y dar tiempo para su combustión. Por esta razón la cámara deberá originar suficiente mezcla de corrientes de aire y tener capacidad para que se produzca. Se necesita no menos de 300 dm³/ton. de basura/24 horas. Algunos incineradores tienen una corriente de aire auxiliar que penetra a la cámara de combustión.

c).- LA CHIMENEA.-

El uso de la ventilación forzada a dado origen a chimeneas más bajas, que no distribuyen cenizas sobre una zona muy amplia. Las chimeneas deben tener paredes interiores de ladrillo refractario, estar provistos de una caperuza de hierro o cemento y tener un depósito del polvo en el fondo, con acceso para la limpieza y un pararrayos en zonas que por el clima sea necesario su utilización.

Si se usa la ventilación forzada, la finalidad de la chimenea es simplemente el dominar la fricción causada por las paredes y otras, mientras que si no se emplea la chimenea debe ser suficientemente alta para vencer la fricción del aire que se mueve sobre la cámara de combustión.

d).- SISTEMA DE CARGA.-

El sistema más sencillo para cargar el horno consiste en que este tenga una puerta circular que se levante por un mecanismo de cadena y quede encima de él. Los mayores tienen dos o más puertas para cada célula, y los vehículos que hacen la recolección pueden vaciarla en el piso o cerca de las puertas de carga, o aún directamente dentro de la célula. Los incineradores muy grandes tienen a veces compartimiento de carga con dos puertas, una para recepción de materiales y otra en fondo para vaciarlo en el horno, con lo que se pierde menos calor que cuando se hace el vaciado directamente.

e).- DETALLES COMPLEMENTARIOS.-

La cámara de ceniza, que recibe el residuo combustible, tiene forma de tolva y es de tamaño suficiente para

eliminar fácilmente un volumen entre el 15 % y 20 % de la basura total.

El aparato de ventilación forzada, formado por un ventilador y los tubos necesarios para forzar las corrientes de aire por debajo de las parrillas y hacia arriba a través de la masa de material en combustión.

El calentamiento previo del aire, es una práctica que puede seguirse o no, pero es económica para plantas de 68 toneladas de capacidad/día. La temperatura del aire precalentado es de 150° a 200°C. y se halla bajo ventilación forzada. Como las temperaturas demasiado elevadas son perjudiciales para las parrillas, se dispondrá que el aire pase a un lado de la unidad de calefacción.

En algunas plantas se instalan "aparatos de generación de vapor", colocado entre la chimenea y la cámara de combustión, la generación de vapor requiere una temperatura más alta en la cámara de combustión de la que sería necesaria en otro caso, aproximadamente de 980° a 1030°C. en vez de 650°C.

Los aparatos de control son termómetros para la comprobación de temperaturas en la cámara de combustión y aire precalentado. Se necesita balanzas para pesar la basura y las cenizas.

5.- MANEJO DE LOS INCINERADORES.-

La forma en que se maneja un incinerador establece la diferencia entre su éxito o fracaso. El cuidado al cargarlo evitará la reducción de la temperatura y, por lo tanto, el exce

so del humo, los malos olores y el escape de material no consumido. El encendido será frecuente y el material cargado será según el tamaño de la célula y su construcción.

6.- CALCULO DE UN INCINERADOR.-

Si en un momento dado se decidiera por un INCINERADOR, damos a continuación los pasos que se deben seguir para conseguir la finalidad propuesta:

a).- Total de desperdicios producidos a razón de
 $1.6 \text{ lb/día} = 1.6 \times 55,000 = 88,000 \text{ lb/día}.$

b).- Promedio representativo de humedad de las basuras
 $= 55 \% \times 88,000 = 48,400$

c).- Promedio de Agua por hora (8 horas incineración)
 $\frac{48,400}{8} = 6,050 \text{ lb/hora}$

d).- Promedio de contenido de combustible.
 $40 \times 88,000 = 35,200 \text{ lbs.combustible}.$

e).- Promedio de combustible por hora.
 $\frac{35,200}{8} = 4,400 \text{ lbs. por hora}$

f).- Promedio de cenizas contenidas:
 $5 \times 88,000 = 4,400 \text{ lbs.cenizas}$

g).- Promedio de cenizas por hora.
 $\frac{4,400}{8} = 550 \text{ lbs.}$

h).- Promedio de fire requerido (19 lbs. por lb. de combustible) $19,000 \times 4,400 = 83,600$ lb./hora

i).- Cu/gt de fire/minuto requerido:
 $1/5 \times 83,600 \text{ lbs.} = 16,720 \text{ c.f.m.}$

j).- Capacidad aproximada del ventilador.
 $16,720 \text{ c.f.m.}$ por lo menos para un tiro natural

k).- Requerimiento de calor (de 0°F a 1250°F) por hora.

Para elevar 6,050 lbs. de agua a 212°F =
 $212 \times 6,050 = 1,282,600 \text{ B.T.U.}$

Para evaporar 6,050 lbs. de agua =
 $971 \times 6,050 = 5,874,550 \text{ B.T.U.}$

Para elevar el vapor de 212°F a 1250°F
 $0.48 \times 1,036 \times 6,050 = 3,014,352 \text{ B.T.U.}$

Para elevar 83,600 lbs. de fire a 1250°F =
 $0.25 \times 83,600 \times 1,250 = 24,125,000 \text{ B.T.U.}$

Para elevar 550 lbs. de cenizas a 1250°F =
 $0.20 \times 550 \times 1250 = 137,500 \text{ B.T.U.}$

Para elevar 4400 lbs. combustible a 1250°F =
 $0.20 \times 4400 \times 1250 = 1,100,000 \text{ B.T.U.}$

Total + 10 % por pérdidas por radiación -
39'088,000 B.T.U.

Calor generado por hora de 4,400 lbs. de combustible a 7500 B.T.U. por libra = 33'000,000

Calor que debe añadirse por intermedio de combustible, 6,088,000 B.T.U.

Galones de petróleo por hora a 151,300 B.T.U. por galón = $\frac{6,088,000}{151,300} = 40$ galones por hora

F.- COMPOSTING.--

La fabricación de fertilizantes de las basuras son procesos Zimotérmicos, y se podría definir como la biología de la materia orgánica hasta obtener un humus estabilizado que puede ser utilizado en los terrenos dedicados a la agricultura.

Desde tiempos inmemorables todos los pueblos del globo la han puesto en práctica, al mezclarlo a la tierra todos los desechos de materia orgánica que el hombre utilizaba. En la actualidad con el crecimiento vegetativo en aumento de la población mundial nos vemos en la necesidad de recuperar tierras ya sea por medio de irrigaciones, la adición de abonos químicos no son suficientes para convertirlos en fértiles, se requiere que las tierras tengan la propiedad de retener la humedad y resistir la erosión, propiedades éstas que el humus orgánico suministra.

Estas razones han hecho surgir los procesos Zimotérmicos de las basuras, que cumplen los dos objetivos principales:

Disposición adecuada y sanitaria de las basuras.

Producción de un humus utilizable en la agricultura.

De las informaciones inglesas se deduce que las basuras recomendables para obtener un buen resultado en los procesos de digestión para la fabricación de abonos son:

- a).- Desperdicios de mataderos y mercados.
- b).- Desperdicios de pescado.
- c).- Desperdicios domésticos.
- d).- Basuras de barrido de calles.
- e).- Pasto verde y seco y guano de establos.
- f).- Pedazos de cuero y recortes de curtiembres.
- g).- Papel, aserrín y cenizas.

Como dato informativo hacemos un resumen de los métodos más importantes empleados en la fabricación de abonos a base de basuras.

Los métodos conocidos hasta el presente son los siguientes:

- a).- Método antiguo.
- b).- Indore, usado en India.
- c).- Beccari, usado en Italia.
- d).- Verdier, usado en Francia.

e).- Método Frazer usado en E.E.U.U.

f).- Earp- Thomas, usado en E.E.U.U.

g).- Dano , usado en Dinamarca.

a).- METODO ANTIGUO.-

Consiste en reunir la basura en un montón sobre el terreno dejando que fermente sin control de reacciones ni temperatura. El período de retención varía de 3 meses a un año. Los montones se dan vuelta una a dos veces durante el tiempo que dure el proceso. Todas las operaciones se hacen a mano y no es aplicable a grandes cantidades de basura.

b).- METODO INDORE.-

El primer intento por sistematizar los antiguos procedimientos fué hecho en la localidad india de INDORE, hace unos 30 años por el Dr. Albert Howard en colaboración con Jackson y Wad, los que desarrollaron un método por el cual se fermenta la basura en zanjas o en montones agregando barro de aguas servidas, excretas y guano de animales como productos de flora microbiana. La humedad debe mantenerse en 30 % aproximadamente y el período de fermentación es de 90 días durante los cuales el montón se da vuelta a mano dos veces. El líquido que filtra debe recogerse en un pozo y recircularlo para mantener la humedad y la vida microbiana.

JACKSON y WAD, modificaron el procedimiento primitivo agregando barro semi-digeridos de aguas servidas, como alimentador bacteriano y se redujo el período de fermentación a 2 semanas, con lo que es posible tratar grandes cantidades de

basura. Una vez terminado el proceso de fermentación el abono se debe moler y deshidratar para ponerlo en almacenamiento o entregarlo directamente a los consumidores. El material resultante es de color café oscuro o gris, sin olor, se parece a tierra recién removida y el contenido de humedad es un poco inferior a 30 %.

Las desventajas de este procedimiento son:

- 1.- Se necesita mucha obra de mano, aún en el caso de mecanizar.
- 2.- No es aconsejable en zonas de mucha lluvia.
- 3.- Existencia de malos olores, debido a la producción de sulfitos, amoníaco y sustancias asociadas con los procesos anacróbicos.
- 4.- Es necesario un control estricto de roedores.

El producto final se conoce con el nombre de abono V.A.M., y su composición media es la siguiente:

Nitrógeno.....	0.4 - 0.5 %
Fosfatos, solubles en ácido mineral	0.4 - 0.5 %
Potasio soluble en agua.....	0.2 %
Cal soluble en ácido mineral..	3.0 %
Oxido de Magnesio en ácido mineral.....	0.3 %
Anhidrido carbónico.....	1.5 %
Humedad.....	25 - 30 %
Materias orgánicas.....	4.5 - 9.0 %
Cobre.....	0.04 %
Boro.....	0.002 - 0.005 %

Este abono se usa en tasas de 40 a 100 toneladas por hectárea.

c).- METODO BECCARI.-

El verdadero desarrollo de la transformación zimotérmica de basuras tuvo su cuna en Europa, por el Dr. Giovanni Beccari, en Florencia, Italia, con un sistema que consiste en una digestión parcialmente anaeróbica de las basuras en celdas cerradas provistas con aberturas de ventilación.

Las celdas o cámaras cerradas se construyen en batería de a cuatro, con dimensiones que varían aproximadamente entre 2.5 x 2.8 x 3.0 mts. Las basuras no descansan directamente sobre el piso sino sobre una reja, dejando espacio libre para el pase de los líquidos.

Una vez llena la cámara se cierra herméticamente de modo que se produzca una digestión anaeróbica, período durante el cual la temperatura sube a 66°C., y el volumen disminuye, al cabo de unos días se abren las válvulas de ventilación de modo de pasar al ciclo aeróbico. En este se mantienen las basuras durante 35 a 40 días más, al cabo de los cuales se considera terminado el proceso de transformación. Después de este período se recoge un humus con poco olor que se tritura y usa como fertilizante ya que contiene nitrógeno ácido fosfórico y potasa.

Una modificación interesante de este método es el usado en Ginebra, Suiza, por BCCGIONO-RICO, en donde se almacenan las basuras en un tanque hermeticamente cerrado de 1525 m³., se carga por arriba y se descarga por abajo, el proceso dura 35 días.

Otra modificación que presenta características importantes es la establecida en 1931 por JEAN-BORDAS, aprovecha silos especiales en donde se cargan en forma continua con agregado de líquido de alto porcentaje de amoníaco y aire, reduciendo así el período total a 20 días.

d).- METODO VERDIER.-

El procedimiento Verdier, es un sistema cerrado establecido en Francia, simplemente es una modificación del sistema Beccari, con la introducción de recirculación de los líquidos y gases el período necesario para la transformación es de 20 a 30 días, aquí se trata de no utilizar condiciones anaeróbicas.

e).- METODO FRASER.-

En Estados Unidos de Norteamérica se ha patentado este sistema de alimentación continua, consiste de una torre vertical de digestión de madera cuadrada de 4.20 m. de lado y unos 12 mts. de alto, dividida por rejillas, en 5 compartimentos, de los cuales cuatro son de fermentación y el inferior de descarga.

Las basuras, previamente seleccionadas, se introducen por la parte superior a la primera cámara en donde permanecen 24 horas, al cabo de los cuales pasan a la inmediata inferior en donde alcanza una temperatura de 75°C, allí permanece dos días, luego se pasa a la tercera cámara donde la temperatura desciende hasta llegar a 55°C; Durante el proceso de inyecta aire a presión por el fondo y en cada compartimento se dispone de ventosas que permiten regular la cantidad de aire en cada etapa.

El proceso requiere en total 7 días, una vez terminada la fermentación se tamiza y el residuo fino se empaqueta y vende.

El uso de este tipo de planta no está muy generalizado y se podría decir que no ha salido todavía de la etapa experimental.

f).- METODO BARP-THOMAS.-

Este sistema consiste en la digestión de las basuras previamente trituradas en tanques cerrados, se inyectan cultivos bacterianos y abono obtenido en otros procesos fertilizantes. El material así mezclado se hace pasar en contracorriente de aire caliente. Podemos considerarlo a este proceso en etapa de experimentación.

g).- METODO DANO.-

Llamado también sistema abierto o de fermentación al aire libre, fué desarrollado en Dinamarca en el año de 1933, por la casa DANO, se emplea también con éxito en Suecia, es altamente mecanizado y consiste en mezclar muy bien las basuras y luego molerlas o reducir las a partículas pequeñas y en este estado colocarlas en montones al aire libre en donde sufren su fermentación.

Todos los procedimientos anteriormente mencionados se conocen con el nombre de COMPOST.

1.-CONSIDERACIONES GENERALES.-

La transformación zimotérmica se efectúa gracias a la actividad de ciertos microorganismos, tales como bacterias, hongos y actinomicetos, siendo las basuras las que juegan un papel importante.

La transformación se realiza en condiciones aeróbicas, es decir en presencia de oxígeno o parcialmente anaeróbicas, siendo las condiciones aeróbicas las más aconsejables ya que el proceso es mucho más rápido, 5 a 21 días, dependiendo de las condiciones, en lugar de varios meses y no el presentar el problema de la producción de olores, gases y líquidos.

El proceso puede efectuarse a temperaturas mesofílicas, 25 a 45°C, o termofílicas, 60 a 80°C, pero en la práctica la mayor parte del proceso se efectúa a temperaturas mesofílicas.

En resumen, la mayor parte de la transformación la efectúan microorganismos termofílicos facultativos aeróbicos.

Por lo tanto es conveniente cumplir con ciertos requisitos para que la transformación sea lo más rápido y completa posible.

- 1.- Extracción de metales, vidrios, lozas, etc.
- 2.- Mezcla uniforme de las basuras.
- 3.- Preparación de la mezcla dándole facilidades para el desarrollo de las bacterias.
- 4.- Período de descomposición suministrándole las condiciones externas óptimas.

2.- FACTORES QUE SE DEBEN TENER EN CUENTA.-

Como la transformación es un proceso biológico, sobre el tienen influencia todos los factores ambientales, los cuales regulan la velocidad o tiempo requerido y los resultados finales. Los principales factores son:

a).- HUMEDAD.-

Es uno de los factores más importante, ya que si ésta es muy baja los microorganismos no se desarrollan, por no tener agua suficiente para su metabolismo, y si es muy alta el agua lleva los intersticios desplazando el aire, presentándose entonces condiciones anaeróbicas que retardarían la digestión y producirá olores desagradables, la humedad óptima depende de las características del material por transformar, pero se ha encontrado que está entre un 40 % a un 60 %.

La humedad excesiva se puede eliminar volteando los montones de basura de modo de obtener una disminución de la humedad por evaporación.

b).- AEREAACION.-

Durante el proceso zimotérmico es indispensable mantener alguna cantidad de oxígeno de modo que se desarrolle en condiciones aeróbicas en corto tiempo y sin producción de malos olores.

Los métodos usuales son tres:

Inyección de aire a presión.

Uso de chimeneas u otras aberturas que penetren en los montones de basura.

Volteando los montones, es el más sencillo y el que ha dado mejores resultados.

c) - TEMPERATURA. -

Es un factor que nos suministra un índice claro de la forma como se está efectuando la transformación y las condiciones de la misma.

En el caso de que en un momento dado se presenten condiciones anaeróbicas dentro de la masa, inmediatamente se presenta un descenso en la temperatura.

Si las condiciones ambientales, humedad, oxígeno, son favorables se presenta un crecimiento rápido de las bacterias mesofílicas y gracias a su metabolismo con producción de calor la temperatura sube a 45°C ó 50°C, temperaturas que representan el límite máximo a este tipo de bacterias, en estas condiciones el ambiente se hace propicio para el desarrollo de las bacterias termofílicas, presentándose entonces un crecimiento rápido de éstas, hasta alcanzar una temperatura de 70 a 75°C, que se alcanza al cabo de 3 ó 4 días de iniciada el proceso, esta alta temperatura permanece durante un tiempo largo hasta que la estabilización se encuentre terminada, entonces la fuente de alimento para las bacterias disminuye y la temperatura comienza a descender hasta llegar a 50 ó 55°C, momento en que se puede considerar el proceso terminado.

3.- RELACION ENTRE EL CARBON Y EL NITROGENO. -

Para que el sistema de transformación zimotérmica de basuras sea económico se requiere que el producto resultante sea utilizado en agricultura, de aquí que la relación entre el carbón y el nitrógeno tiene que estar dentro de ciertos límites

sino le robaría al terreno nitrógeno con graves perjuicios; la relación en el producto final debe ser 20 a 1.

La determinación del nitrógeno es sencilla, pero la del carbón difícil y costosa, en general se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Carbón} = \frac{100 - \% \text{ de cenizas}}{1.8}$$

4.- ASPECTOS SANITARIOS DEL COMPOST.-

Para que en proceso de disposición de basuras se pueda considerar aceptable desde el punto de vista de la Salud Pública se necesita que en él se efectúe una destrucción de los bacterias patógenas y parásitos que las basuras llevan consigo y que son peligrosas para el hombre, pero en este proceso hemos dicho que la temperatura sube hasta 75°C en 3 días, manteniéndose se hasta el final de la descomposición cuando baja a 50°C. continuación se presenta la resistencia térmica de varias bacterias Patógenas y Parásitos y en los que se pueden ver que este sistema es bastante aceptable.

Salmonella tifosa.-

No se desarrolla por encima de 46°C, mueren en 20 minutos con temperatura de 55° a 60°C.

Shigella.-

Muere en una hora a 55°C.

Escherichia Coli.-

La mayoría muere en una hora a 55°C.

Tenia Saginata.-

Muere en 5 minutos a 71°C.

Larva de Triquinella spiralis.-

Su punto térmico letal se encuentra entre 62° y 72°C.

Mycobacterina tuberculosis.-

Resiste entre 15 y 20 minutos a 66°C.

5.- BASES ECONOMICAS PARA FABRICAR ABONOS.-

Para establecer la conveniencia económica de fabricar abonos usando las basuras como materia prima en competencia con otros sistemas se debe tener en cuenta cuatro factores:

El costo de la estabilización y tratamiento de las materias orgánicas.

El valor como fertilizante del material obtenido - después del tratamiento. Podrá fijarse la unidad de nitrógeno como punto de comparación con otros abonos.

Sistema de reducción de basuras usado en la ciudad
Facilidad de selección de basuras que reciben tratamiento.

La fabricación de fertilizantes a base de basuras llega a competir con el relleno sanitario cuando el precio del terreno es elevado y no hay tierra disponible, cuando las condiciones climáticas dificultan el empleo regular del relleno y cuando el abono obtenido tiene buen precio y gran demanda.

En general podemos decir que en aquellos lugares- en donde el relleno sanitario llega a ser un método impracticable por razones técnicas o económicas, la fabricación de fertilizantes (Composting) compite favorablemente con la incineración y el relleno sanitario.

CAPITULO N° XI

CONCLUSIONES , RECOMENDACIONES Y PROYECTOS DE MEJORAS

1.- CONCLUSION.-

Como una conclusión de todo lo tratado anteriormente, creemos que se impone la necesidad de elaborar un reglamento para la recolección de basuras, en el que se expliquen y especifiquen las obligaciones de manejo doméstico de la basura. - Lo mismo que promover una campaña de divulgación para los propietarios y amas de casas dándoles a conocer los alcances del reglamento. Conviene repartir periódicamente tarjetas con las instrucciones sobre el lugar de colocación de los recipientes y facilitar la operación de vaciado y los días y horas en que se procederá a hacer dicha operación.

Mantener una propaganda educativa por Radic, Televisión y Cine.

Los análisis efectuados en el Capítulo VII, no revelan con exactitud los datos allí consignados, ya que para ello suceda se necesitará un record de pruebas lo más continuadas posibles.

Por lo tanto los datos así obtenidos nos dan una idea de como se puede trabajar en lo sucesivo para poder obtener mejores promedios que revelen la realidad, pues conocido es, que los promedios variarán con la época del año, ubicación geográfica, etc.

2.- RECOMENDACIONES.-

Las recomendaciones de carácter general para la recolección y disposición de basuras pueden ser las siguientes:

El servicio de recolección y disposición de basuras debe caer bajo responsabilidad Municipal, con supervigilancia efectiva de la Autoridad Sanitaria Nacional por medio de su Departamento de Ingeniería Sanitaria.

Es deber de la Municipalidad establecer y mantener un sistema de recolección y disposición de basura, y una vez establecido debe ser obligatorio y general para todo el distrito.

Dentro de la Organización de la Municipalidad sería recomendable la existencia de un Departamento especializado con criterio sanitario que tenga a su cargo la recolección y disposición de basuras.

La Municipalidad debe cumplir con el servicio de recolección y disposición de basuras mediante ejecución propia. El cobro de parte de la Municipalidad al público deberá ser hecho con criterio de servicio público, no comercial con tarifa al costo.

Debe existir una legislación nacional adecuada que asegure en forma efectiva la realización de los postulados anteriores, la cual debe acompañarse de la reglamentación y medios físicos necesarios para que su aplicación y ejecución sea rápida y

efectiva. Esta legislación deberá reflejar preferentemente la opinión de los técnicos sanitarios-que intervengan en su redacción.

Debe ser preocupación importante de los Departamentos de Salubridad Pública, con la colaboración de las secciones de Educación Sanitaria, crear en el público los "hábitos sanitarios en el manejo - de las basuras".

Debe ser preocupación del Departamento de Servicios Urbanos de la Municipalidad, el colocar en muchas esquinas estratégicas receptáculos de colores vivos y de aspecto limpio y atractivo para que la gente se sienta impulsada a hechar allí los papeles, en ves de tirarlos a la calle. Estos depósitos serán en lo posible de fierro galvanizado de 75 centímetros de altura y 60 centímetros de diámetro, debiéndolo estar rotulados con el nombre de la calle.

A los expendedores de frutas, cereales y otros que se estacionan en los alrededores de los mercados, se les obligará a mantener limpios los alrededores donde están situados.

Recomendar a la División de Ingeniería Sanitaria- del Ministerio de Salud Pública, para que por su intermedio hagan los análisis como los mostrados- en el Capítulo VII, con mucha regularidad, para - tener una idea bastante cierta de la realidad, en diversas zonas de la República.

3.- PROYECTO DE MEJORAS.-

Como principal proyecto de mejoras en la recolección y disposición de basuras en el distrito se pueden tomar las siguientes:

Modificación de los actuales recorridos de los carros para evitar pasadas dobles o triples en la medida que sea posible según muestran los planos-adjuntos. (Ver planos N° 6.)

Recomendar a la Municipalidad la compra de un Trailer-Pak, de la Casa HOBBS HYD-PAK DIVISION, en Texas, E.U.A., de una capacidad de 27 m³. y 9. m. 45 de longitud,. Para que en esa forma se elimine la idea de los camiones hasta el vertedero final que según se pudo comprobar hacen cada carro un recorrido de 108 kilómetros por día en los dos viajes que realizan, con el consiguiente desgaste de máquinas, llantas, gasolina y demás. Por otro lado el hacer esto se puede eliminar del servicio diario a tres carros que pueden en cualquier momento servir de reemplazo a los que pudieran tener algún defecto mecánico. La demostración de lo anterior se da en el Capítulo VI del presente-trabajo.

Se debe recomendar y enseñar a los barrenderos los SIETE NONES para la mejor y más rápida ejecución del barrido de calles.

- 1°.- No barra por encima de un sitio limpio.
- 2°.- No barra contra el viento si lo hubiera.
- 3°.- No levante nubes de polvo.
- 4°.- No barra en la dirección del tráfico. Hágalo de cara al tráfico para su propia seguridad,

si es posible.

- 5°.- No barra los residuos a bocas de desagüe.
- 6°.- No pase la escoba de modo que tenga que dar una segunda pasada para empujar los residuos.
- 7°.- No deje de informar al jefe sobre tapas rotas, agujeros en el pavimento, escapes en las cañerías, infracciones de las disposiciones sanitarias y lugares donde haya animales muertos.

Preceptos contenidos en un reglamento que podría dictar la Municipalidad:

- 1°.- Todos los terrenos desocupados deben permanecer aseados.
- 2°.- Es prohibido echar basuras en calles y lugares públicos.
- 3°.- En cada edificio deben tenerse un número suficiente de recipientes cerrados con tapas, donde se recogerá diariamente la basura.
- 4°.- El transporte de animales muertos debe hacerse solamente en vehículos bien tapados e impermeables.
- 5°.- Los terrenos baldíos deben cercarse a fin de que el vecindario no los convierta en basureros o escusados públicos.
- 6°.- Diariamente antes de las 7 am. cada propietario, arrendatario o inquilino de casa o terreno estará obligado a barrer la parte de vereda que le corresponde.
- 7°.- Prohibido botar basuras en lugares que no sean los indicados.
- 8°.- No se permite que persona alguna recoja desperdicios de los basureros públicos para utilizarlos después.

- 9°.- La Municipalidad tiene la estricta obligación de organizar de modo conveniente su servicio regular y diario de recolección de basura.
- 10°.- Dicho servicio se hará con carros herméticamente cerrados.
- 11°.- Estos carros no podrán ser utilizados para otro servicio que no sea aquel de recoger basuras y cada sábado serán convenientemente desinfectados.

Posible reglamento que podría reglamentar la Municipalidad para el vertedro que se lleva a efecto en el kilómetro 17.200 de la Carretera al Norte:

- 1.- Ninguna capa de basura podrá ser expuesta al aire más de 48 horas. Todas las capas de basura serán cubiertas con una capa de tierra o cualquier otro material aprobado por el Ingeniero Sanitario que pueda ser compactada con los menos intersticios posibles.
- 2.- Se tratará de mantener la parte rellena en óptimas condiciones, regándola con agua o aceites lubricantes de desechos procedentes de CARTERS de automóviles para evitar el polvo en el ambiente.
- 3.- Antes de realizar un nuevo vertimiento de basuras sobre un relleno ya terminado recubierto se esperará a que alcance su consolidación (6 años).
- 4.- El encargado del vertedro llevará un control de:

Hora de llegada de cada camión.

El distrito de la ciudad de donde procede.

Peso neto de la basura o el volumen en metros cúbicos.

Número del camión.

Nombre del chofer.

Si la basura procede de barrido o recolección domiciliaria.

Se anotará el total de la basura depositada en el vertedero.

- 5.- El personal que trabaja en el vertedero deberá ser fijo para obtener una buena eficiencia del aprovechamiento de su capacidad y experiencia en las labores diarias.
- 6.- Todos los camiones deben ser desinfectados a la salida del vertedero.
- 7.- La disposición de las basuras por el método de Relleno Sanitario debe ser planeado como un proyecto de Ingeniería. Las operaciones y mantenimiento deben estar bajo la dirección de un Ingeniero Sanitario.
- 8.- La superficie expuesta debe ser cubierta con tierra tan pronto como sea estable con una conveniente operación, y al terminar la operación diaria, la superficie y la cara del relleno deben ser completamente cubiertos. El objetivo es tener una celda cerrada del depósito diario.
- 9.- Suficiente equipo de precisión debe ser previsto para prevenir demoras en cubrir debido a reparaciones en las máquinas o cualquier otra causa.
- 10.- Los escombros de desechos de construcción que pueden proveer a las ratas de asilo, no deben ser usadas para la superficie final, pero deben ser incorporadas prontamente al

relleno.

- 11°.- La cubierta final de la superficie y los declives laterales deben ser mantenidos a una profundidad de 24 pulgadas.
- 12°.- Como una regla la capa de basuras no debe exceder un promedio de profundidad de alrededor de 8 pulgadas después de compactado. En donde rellenos más profundos son necesarios, el relleno debe ser llevado a cabo por etapas.
- 13°.- El control sobre los papeles volátiles debe ser mantenido adecuadamente.
- 14°.- Inspección y control de roedores deben ser mantenidos hasta que el relleno esté estabilizado.
- 15°.- Después que el período activo de operación de relleno sean completados, un programa de mantenimiento deben continuar hasta que el relleno esté completamente estabilizado para así asegurar la pronta refacción de grietas, depresiones y erosiones de la superficie y declives laterales.

BIBLIOGRAFIA

- Acurio Guido J., Problemas de Basuras del Cuzco, 1958.
- Allis-Chalmers, Relleno Sanitario, Boletín 1959.
- Babbitt Harold E., Engineering in Public Health, Mc. Graw Hill Book Company, INC- New York, 1952.
- Bermúdez A, Memoria del Segundo Seminario Centroamericano de Ingeniería Sanitaria en Costa Rica.
- Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Volumen V, año 22, Mayo de 1943.
- Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Volumen XII, número 4, Octubre de 1956.
- Casanueva Ruperto, Oficina Sanitaria Panamericana- Guatemala 1954.
- Caterpillar Tractor Co., Preguntas y respuestas acerca del Relleno Sanitario, Peoria, Illinois, U.S.A., año 1959.
- Datos del Instituto Geográfico Militar.
- Datos de la Sección Técnica de Topografía del Ministerio de Fomento.
- Del Pino Carlos, Estudio Preliminar para resolver el problema de basuras en una ciudad, año 1959.
- Datos del Departamento de Bio-Estadística del Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública, año 1961.
- Departamento de Salud del Estado de TEXAS, Refuse Collection and Sanitary landfill Operational Methods, Boletín del año 1955.
- Ehlers y Steel, Saneamiento Urbano y Rural- Traducido por Miguel E. Bustamante. Editorial Interamericana- Mexico- 1948.
- Eric Erveson, Proceedings, American Society of Civil Engineers, Composting of garbage and sewage sludge, New York, Volumen 79, Boletín 312, Octubre de 1953

- Fonseca Carlos A, en la Crónica de Julio de 1947.
- Granados Juan A, Goicochea Leandro de, Radelat Juan Luis; Disposición de la Basura en la Habana.- Memoria - del segundo seminario centroamericano de Ingeniería Sanitaria- Oficina Sanitaria Panamericana- 1954.
- Mc. Gauhey, P.H. and Harold B. Gotaas; Proceeding, American Society of Civil Engineers, stabilization of Municipal Refuse By Composting, volumen 79 Boletín 302, Octubre de 1953.
- Masting Figueroa Luis, Memoria del Segundo Seminario Centroamericano de Ingeniería Sanitaria-Oficina Sanitaria Panamericana-Guatemala 1954. Estado actual del Problema de la Recolección y Disposición de Basuras en la República Hondureña.
- Mantilla Fernandini Luis, apuntes de clases del año 1959.
- Mantilla Fernandini Carlos, apuntes de clases del año 1942.
- Paz Maroto José, La limpieza pública, sus problemas.- Buenos Aires 1942.
- Proceedings, American Society of Civil Engineers, Hog feeding , New York, volumen 80, Boletín 496-Setiembre-1954.
- Proceedings, American Society of Civil Engineers, Incineration, New York, volumen 80, Boletín 497, Setiembre 1954.
- Proceedings, American Society of Civil Engineers, Composting and grinding, volumen 80 Boletín 556, Noviembre de 1954. New York.
- Proceeding, American Society of Civil Engineers-Refuse Collection-Volumen 80 .Boletín 473-Agosto 1954
- Proceedings, American Society of Civil Engineers-Garbage Reduction-volumen 80-Boletín 498-Setiembre 1954 .
- Public Health Service Communicable Disease Center, Rat-Borne Disease Prevention and Control Federal Security Agency, Atlanta, Georgia, Febrero 1949.

ALGUNAS COSTUMBRES



BASURA EN AVENIDA



BASURA EN ESQUINA



BASURA A LOS COSTADOS DE CERCOS - BASURA EN TERRENOS BALDIOS

TIPOS DE RECIPIENTES USADOS



DESFONDADO



CAJON, LATA CON
FONDO HUECO



CILINDRO DE ACEITE
Y CAJAS DE CARTON



LATAS ABOLLADAS Y CANASTAS

EQUIPO DE BARRIDO Y RECOLECCION



B U C E A D O R E S



EN EL KM. 18.200 AL SUR



EN EL DISTRITO



EN EL DISTRITO



EN EL BOTADERO, AL FONDO CASAS
Y CORRALES DE LOS CHANCHEROS

CARROS DE LA MUNICIPALIDAD EN EL BOTADERO



