



IVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA SANITARIA

**EL SISTEMA DE RECOLECCION
Y DISPOSICION DE BASURAS
EN EL DISTRITO DE LIMA**

T E S I S

Para Optar los Títulos de
Bachilleres en Ingeniería Sanitaria e Ingenieros Sanitarios

CARLOS H. MILLAN LLONA
JORGE E. GALDOS GOMEZ



P R O M O C I O N 1 9 6 0

L I M A - P E R U

1 9 6 2

C A P I T U L O I

G E N E R A L I D A D E S

I N T R O D U C C I O N

En estos últimos tiempos ha cobrado remarcada importancia en la salubridad pública el control del medio ambiente por métodos de Ingeniería.

La Ingeniería como la Medicina es una ciencia aplicada que actualmente se ha desarrollado en tal forma que abarca un vasto campo de especialidades, todas encaminadas a coordinar y adaptar los conocimientos científicos a las necesidades humanas.

Uno de estos campos de especialización es el de la Ingeniería Sanitaria ó de Salubridad Pública.

Es por esto que antes de entrar de lleno en el planteamiento de nuestro proyecto de grado, hemos creído un deber ocuparnos primeramente de lo que es la Ingeniería Sanitaria.

I N G E N I E R I A S A N I T A R I A

Especialización que mediante su aspecto técnico y social se preocupa del mejoramiento del medio ambiente, y por consiguiente aumentar el rendimiento del potencial humano; dedicándose para ello a una necesidad humana en particular: el control de las enfermedades. Control que se ha logrado modificando las condiciones desfavorables del ambiente y sirviéndo-

se de parámetros para traducir en términos de Ingeniería el conocimiento de las reacciones humanas a la fuerza del ambiente. Modificando ó eliminando las influencias ambientales, ha sido posible mantener las enfermedades dentro de límites razonables, ó en otros términos, fué posible adaptar el medio a las conveniencias del hombre.

La Ingeniería Sanitaria en su evolución normal va desde la fase en que se encontraba únicamente en los aspectos de control ambiental en relación directa con las enfermedades, hasta la más amplia consideración del mismo control ambiental tocante a la salud, pero entendida ésta en su sentido positivo. Este nuevo concepto es el que más apropiadamente puede describirse como "Ingeniería Ambiental".

Por consiguiente definiremos Ingeniería Ambiental como aquella parte de la ciencia relativa al control del ambiente, que se sirve de la propia Ingeniería para conservar y fomentar los recursos mundiales con miras al bienestar del hombre, entendiéndose por tal la ausencia de enfermedades y el disfrute de las comodidades, conveniencia y productividad de la vida. Esta forma de la Ingeniería se interesa asimismo en eliminar la excesiva fuerza del ambiente, en mejorar las condiciones desfavorables y en crear condiciones más propicias para la vida del hombre.

De lo expuesto anteriormente la Ingeniería Sanitaria, en el problema de la recogida y disposición final de las basuras, encuentra un serio problema de saneamiento al que debe dar feliz solución.

Desde un principio el hombre produjo desperdicios en su vida diaria. Antiguamente los pueblos nómadas echaban sus residuos e inmundicias tanto líquidos como sólidos, en el mismo sitio en donde los producían.

La gente que vive en ciudades y zonas edificadas produce constantemente grandes cantidades de materiales de desecho de los cuales no puede deshacerse en el mismo lugar en que habita. Anteriormente se ha probado diversos medios, tales como incineradores o estercoleros en el patio, que todavía se usan en algunos sitios, pero como actualmente la gente vive tan apretada en las ciudades, estos métodos crean condiciones desagradables de vida que el vecindario generalmente no puede aceptar.

La necesidad de recoger todos los desechos depende fundamentalmente del tamaño de la comunidad, densidad de población y clima.

Un cálido clima tropical establece un conjunto de condiciones diferentes de las que se encuentran en zonas árticas. Lógicamente habrá que deshacerse de los materiales putrescibles con más frecuencia que aquellos como, los escombros, cenizas y materiales semejantes no putrescibles.

A medida que los pueblos aumentan su densidad, se hace cada vez más difícil para los dueños de casas, el deshacerse de sus propias basuras o materiales de desecho. De aquí que la comunidad tenga la necesidad de organizar un servicio para su recogida en forma que abarque toda la ciudad.

Para salvaguardar la salud pública y evitar molestias, los municipios deben aceptar la responsabilidad de regular la manipulación, depósito y disposición de los materiales de desecho engendrados por los ciudadanos.

TEMA DE TESIS

Este trabajo va dedicado a uno de los principales problemas sanitarios que afronta toda población, y este es el originado por las basuras. Particularmente nos ocupamos de las basuras del Distrito del Cercado de Lima, desde su almacenamiento en el lugar de origen, recogida, manipulación y disposición final, así como la limpieza urbana.

BASURAS

Desde el punto de vista Municipal y de aprovechamiento Industrial se entiende por basura el conjunto de materias sobrantes recogidas en las casas, comercios, mercados, industrias, etc. y en la vía pública que, por su estado de división y deterioro no son capaces de ser recogidos y clasificados de un modo especial. Los principales orígenes de la basura, son, pues, desperdicios de sustancias alimenticias, polvos, papeles, vidrios rotos, desechos industriales, etc.. No entrando en ellas las deyecciones y aguas sucias las que son recogidas por las cloacas. Las cantidades y composición de las diversas clases de basuras varían según la época de año, la localidad y el tipo de población.

Clasificación.- Las basuras se pueden clasificar desde el punto de vista de su origen:

A).- Basura Doméstica.- Que comprende los residuos materiales de las cocinas de las casas, hoteles, camales, instituciones y restaurantes, y los desperdicios vegetales y animales de los mercados, tiendas de comestibles, carnicerías y otros establecimientos que venden alimentos. Su variación es considerable durante el año, siendo más numerosas en verano, cuando los desperdicios de verduras y frutas son más abundantes. El manejo de este tipo de basura requiere cuidado, en especial en tiempo caluroso, porque fermentan rápidamente y producen malos olores, atrayendo moscas, otros insectos y ratas. Sin embargo, es la parte más importante y más valiosa de las diferentes clases de basura, ya que se le puede extraer grasa y fertilizantes por procesos de reducción y es posible utilizarla en la alimentación de los cerdos.

B).- Cenizas.- Estas basuras provienen del carbón y demás combustibles que se usan en las casas para cocinar los alimentos o para calefacción y con finalidades industriales en las fábricas. Las cantidades de cenizas varía mucho según la localidad. En ciudades de clima templado, la cantidad de ceniza producida es muy baja debido a la corta duración del invierno, en parte, y también al uso en muchas ciudades (de leña o carbón vegetal). El empleo de gas, petróleo, tractolina, como combustible influye considerablemente en la cantidad de cenizas. Como se verá este tipo de basuras no llegan a constituir

un problema sanitario, pero si se convierte en molestia por el polvo que desprenden.

C).- Basuras Industriales.- Estas basuras incluyen los materiales de las casas y desechos de oficinas y fábricas que no se clasifican como desperdicios o cenizas, Comprenden, papeles, trapos viejos, virutas de madera, vidrios rotos, porcelana, desechos metálicos, cartones, etc.

Estas basuras no entran en putrefacción, pero pueden producir molestias al ser esparcidos por los transeuntes, **animales o acción del viento; no constituyendo una amenaza para la salud, excepto cuando las barreduras contienen bacterias patógenas.** Las cantidades de basuras correspondientes a este tipo de clasificación están de acuerdo con el avance industrial de cada ciudad.

IMPORTANCIA DEL TEMA

Hemos creído conveniente abocarnos en el estudio del problema de las basuras para el desarrollo de nuestra Tesis, porque constituye un serio problema sanitario y social.

La importancia se desprende desde que si las basuras no son debidamente recolectadas, y dispuestas convenientemente, pueden servir como criaderos de moscas y originar la infestación de roedores, en esas circunstancias los animales domésticos que dispersan y se alimentan de residuos orgánicos constituyen un riesgo para la salud y son causa de pérdidas económicas ; o sea que siempre existiría el peligro de epidemias siendo por lo tanto las tasas de morbilidad y mortalidad altas.

Un hogar limpio, una ciudad limpia o un campo limpio no sólo son motivo de orgullo para una población sino que tiene también importancia para su bienestar físico, social y mental.

Igualmente es necesario para salvaguardar la salud pública que las basuras sean extraídas lo mas pronto posible de las casas, ya que las materias orgánicas que contienen son de rápida putrefacción.

La recolección y disposición de las basuras comprenden dos problemas diferentes, ya que el primero se reduce al de administración, siempre y cuando se apoye sobre una buena base y en cambio el correspondiente a la disposición y tratamiento final ya corresponde a la Ingeniería Sanitaria.

El problema general de las basuras es quizás de todas las ramas de la Ingeniería Sanitaria la que menor progreso ha alcanzado en los últimos años, ya que a pesar de los adelantos alcanzados en la mecánica y disposición, los métodos aún usados no pasan de ser primitivos.

LA IMPORTANCIA SOCIAL

El hecho de vivir en un lugar donde la vista de los desperdicios y las emanaciones de las sustancias en descomposición afectan la estética y contaminan el ambiente, generan inicialmente una situación de rebeldía en el deseo de superar el estado actual, el cual se traduce mas tarde en desaliento, cuando los continuos pedidos de ayuda no son atendidos, es decir se relaja la moral de las personas con los consiguientes

transtornos sociales.

En general este problema no recibe la debida consideración por parte de los diferentes Gobiernos, aunque siempre con excepciones donde existen servicios excelentes y bien organizados llevando a cabo estas labores con un alto nivel de eficiencia, desgraciadamente estos ejemplos son escasos, demostrando así, la importancia que adquiere para los gobiernos una mayor preocupación sobre él.

MANEJO DOMESTICO DE LAS BASURAS

El manejo de las basuras en las casas ó establecimientos comerciales ó industriales, antes de la recolección es muy importante y tiene mucha relación con el Saneamiento General, la producción de molestias y el servicio eficaz de recogida y eliminación. Es indudable que la solución higiénicamente preferible es que cada casa destruya por el fuego la parte de las basuras producidas que pueda arder en su propio hogar. Pero tal procedimiento tiene en la práctica muchos inconvenientes. Y como quiera que la destrucción por el fuego de la basura doméstica, bien en las viviendas, bien en las casas, ó en las barriadas, será de rara aplicación en la práctica, y por otra parte, los higienistas preconizan que "las basuras sean destruidas a medida que se producen", no queda mas solución viable que recogerlas y alejarlas de las viviendas antes de que fermenten, transportándolas al punto donde hayan de ser tratadas para utilizarlas ó hacerlas por lo menos inofensivas.

Separación de las diversas clases de basuras.- Los requisitos de separación **dependen**, en gran parte, del método de eliminación o reducción que se emplee. Es el caso que en Europa es muy común el sistema de un solo depósito de basura ; no se exige ninguna separación y la basura de toda clase se deposita conjuntamente. Este método tiene la ventaja de reducir el costo de servicio de recolección. Sin embargo en Estados Unidos, la obligación mas generalizada es la de separar la basura, según la clase en dos depósitos diferentes, uno para los desperdicios y otro para las cenizas y desechos, método conveniente cuando se usan los desperdicios para alimentación de cerdos ó para tratarlos por Reducción Industrial; vaciándose simplemente en **determinados** lugares las cenizas y los desechos. Cuando el método de destrucción es la incineración, también se requiere separar las cenizas de los desechos ó reunir desperdicios y desechos para quemarlos juntos. Como se podrá deducir, aunque la separación tiene la ventaja de ayudar a tratar la basura, tiene la desventaja de aumentar el costo de recolección, porque se necesitan vehículos y trabajadores especiales para recoger cada tipo de materiales, y por consiguiente cada ruta se recorre más de una vez.

Recolección de Basuras.- Es el paso intermedio entre el manejo doméstico y la eliminación o destrucción final.

Los procedimientos que se emplean para recoger las basuras domésticas y depositarlas en los carros o vehículos que las alejen de las urbes, serán tanto más higiénicos cuanto más se e-

vite el contacto entre dichas inmundicias y los encargados de las aludidas operaciones, así como la dispersión sea en la vivienda o en la calle, de los polvos y malos olores que las basuras originen. De ahí que la organización del servicio público de limpieza debe ser tal que sus resultados sean constantes y eficientes. Para satisfacer estos requisitos, el personal del Departamento de Limpieza deberá ser permanente, tener completo conocimiento de las rutas y localización de los receptáculos de basura, y se tratará de que los encargados de estas labores alcancen un nivel bastante alto de preparación y conducta.

Hora de Recolección.- En la mayor parte de las ciudades del mundo la recolección se lleva a cabo durante las horas del día efectuándose en las primeras horas de la mañana ó en la noche en las zonas comerciales, debido a las dificultades que se crearían para el tránsito. La recolección nocturna en zonas residenciales no es recomendable por el ruido que la acompaña.

Frecuencia de Recolección.- Ligada íntimamente a la clase de colectividad, bien sea, residencial, comercial, industrial, etc. Habrá que tener presente que, cuando se mezclan desperdicios y desechos, las recolecciones deben ser más frecuentes, que cuando sólo se trata de desechos.

METODOS DE ELIMINACION DE BASURAS

Es esta última etapa la más importante, en la que la Ingeniería Sanitaria juega un rol preponderante, exponiendo el

método de eliminación mas conveniente, el que debe conseguir su propósito con producción mínima de olores, con la menor cantidad posible de residuo, de molestias y todo ello en la forma más económica factible. Consiguiéndose así levantar el orgullo cívico, y estar de acuerdo a los principios modernos de limpieza.

Los métodos conocidos para la eliminación final sanitaria de las basuras son:

- 1.- Vertederos
- 2.- Incineración
- 3.- Reducción
- 4.- Eliminación con las Aguas Negras
- 5.- Fabricación de Abonos
- 6.- Alimentación de Cerdos
- 7.- Relleno Sanitario

VERTEDERO .- Sistema que es de dos tipos, según se escoja el lugar mas conveniente de disposición final, a saber: Vertedero en Aguas y Vertedero en Tierra.

Vertedero en Aguas.- Es este un método que de no hacerse en alta mar puede acarrear serios trastornos de orden higiénico, ya que las corrientes pueden regresar la basura a la playa presentando luego un aspecto muy desagradable, produciéndose muchas molestias sanitarias y numerosas quejas de los vecinos. Para usar este método se debe trasladar la basura unos 8 a 30 kilómetros de la playa, lo que necesita un equipo bastante complicado de muelles de embarque, de remolca-

dores y chalanas.

Mas peligros ofrece aún el vertimiento de las basuras en los rios, pues arrastradas por la velocidad de la corriente, van a crear, al depositarse mas o menos lejos del punto donde fueron vertidas, focos de infección, por la putrefacción de las materias fermentescibles, y por ello lo prohíben las leyes de protección a los cursos de agua; higiénicamente no puede tal sistema ni aún discutirse, y económicamente tampoco es recomendable, pues nada se aprovecha y en cambio se gasta en transporte.

Vertedero en Tierra.- Método que se usa en muchas ciudades del mundo, como primera solución, el que se realiza sin ningún control, no observar ninguna regla sanitaria. Se emplea como medio de eliminación para toda clase de basura y en especial, para las cenizas y barreduras de las calles, y algo menos para la eliminación de desechos. La localización del vertedero se realiza en un lugar de terreno bajo, cuyo nivel se va elevando por el relleno con basura. Este debe estar alejado de los centros urbanos.

El sistema es inadecuado, ya que da origen a la formación de criaderos de moscas y ratas, y desprendimiento de malos olores.

INCINERACION.- Este método de destrucción de las basuras por el fuego, es un sistema excelente desde el punto de vista higiénico. Se aplica la incineración a toda clase de basuras, aún a las cenizas, que en algunos casos, contienen hasta un 30 % de material combustible. Asimismo se puede utilizar en

cualquier lugar en que el método de vertedero sea inapropiado por el tamaño de la zona

Con este proceso se destruyen todas las bacterias e insectos y no hay residuos sólidos o líquidos que presenten problemas secundarios. Entre las ventajas que se obtienen, está la de que con un incinerador adecuadamente proyectado se puede generar vapor, que se venderá o usará en plantas de energía y que servirá para deshidratar los desperdicios, cuando se vayan a someter a tratamiento en plantas de reducción o se empleará en cualquier otra empresa que lo precise. El calor generado en el horno durante el proceso de incineración, deberá ser lo suficientemente intenso para que se consuman los gases malolientes. Los gases que se producen en la incineración son tan inofensivos, que pueden establecerse sin inconveniente las fábricas de incineración en el perímetro de las ciudades.

Se puede en fin, construir en las grandes poblaciones dos o mas hornos en sectores opuestos, con lo que hay una notable economía en los transportes, que juntos con la recogida suponen un gasto tres o cuatro veces mayor que el de la incineración.

REDUCCION.- Proceso que se usa para aprovechar la constitución orgánica de la materia, separando las grasas y aceites de la basura, ya que son estos los elementos orgánicos utilizables.

Parece que este sistema está declinando, ya que sólo se puede aplicar económicamente en las grandes ciudades, donde la población no debe ser menor de 100,000 habitantes, de modo que la cantidad de basura recogida sea suficiente para que sea

costeable construir una planta. Este sistema se ha desarrollado principalmente en Europa y los Estados Unidos.

Entre las ventajas del sistema, tenemos, que los productos de la reducción se pueden vender, siendo estos, aceites, glicerinas, velas, etc.

Entre las desventajas tenemos, la ubicación de las plantas, ya que indudablemente producirán y por consiguiente, deben construirse en puntos alejados, lo que demanda extensos recorridos para el transporte de desperdicios desde las zonas de recolección, lo que lógicamente puede elevar el costo, hasta el caso de que sea impracticable el proceso de reducción.

Son dos los principales métodos de reducción conocidos:

Extracción de la grasa en seco y

Extracción de la grasa con cocimiento.

Siendo el más sencillo el primero de los mencionados y el menos costoso.

ELIMINACION CON LAS AGUAS NEGRAS.- En este sistema se debe separar la basura, dejando a un lado los envases de metal, vidrios y otros materiales semejantes y luego se trituran los desperdicios arrojándoseles a los colectores finales de desagüe para su eliminación.

Los desperdicios triturados pueden ser arrojados antes de la planta de tratamiento de aguas negras, los sólidos obtenidos después de la trituración sedimentarán con las partículas del desagüe en el tanque de sedimentación, y luego pasan a los tanques de digestión para ser tratados en medio anaerobio con

los cienos de las aguas negras.

Este sistema no es ventajoso en ciudades donde no es tratado el desague y cuando lo es, hay necesidad de aumentar la capacidad de los digestores.

Entre las ventajas tenemos que el transporte se reduce, igualmente las unidades de carga.

FABRICACION DE ABONOS.- Este método de disposición final ha tenido mucho éxito en Europa, hace muchas décadas que en Europa se están disfrutando de los beneficios obtenidos al usar las basuras como fertilizante. Los métodos empleados para su aprovechamiento son muy variados, pasando primero por el mecanismo exclusivamente humano, hasta llegar a las mas modernas maquinarias que se conocen. En los Estados Unidos este método no ha tenido aceptación hasta el momento pero se están estudiando sus posibilidades ya que el costo de la incineración se hace cada día más elevado y el empleo de terreno para el relleno sanitario va a tener sus dificultades con el correr del tiempo ya que los terrenos disponibles se van alejando mas de la ciudad lo que derivará en consecuencias de orden económico.

Cada región tiene una característica total y absolutamente diferente por su clima, por su situación geográfica, por su diferente alimentación, que las diferencia unas de otras en el aspecto de la composición total de sus desperdicios, como lo demuestra el hecho de que en una misma ciudad son diferentes los residuos de una zona rica a un suburbio pobre o modesto.

Los factores a tener presente en la instalación de una

planta de tratamiento de basura son:

- 1.- De la situación de su instalación respecto a la ciudad.
- 2.- El aprovechamiento del calor de la combustión de las materias leñosas. Estas materias son utilizadas para la producción de vapor o su transformación en energía.
- 3.- El aprovechamiento de los residuos.
- 4.- Otro factor importante es el funcionamiento de la instalación desde el punto de vista de que si subsiste por si sola o está combinada con otra explotación, mancomunada o no con ella.

La eliminación de las bacterias patógenas está asegurada por la temperatura natural que es de 65°C .

Antes de terminar con la parte referente a abonos, enumeramos a continuación los métodos más conocidos e importantes para industrializar la basura: a).- Método antiguo, b).- Método Indore, usado en la India; c).- Método Beccari, usado en Italia; d).- Método Verdier, usado en Francia; e).- Método Frazer, usado en EE.UU.; f).- Método Earp Thomas, usado en EE.UU.; g).- Método Dano, usado en Dinamarca.

ALIMENTACION DE CERDOS.- El uso de la basura como ceba de cerdos, no se considera método conveniente de disposición final.

Gran parte de los hoteles, restaurantes, mercados, entregan sus desperdicios a los criadores de cerdos, logrando así una fácil eliminación, Parece que este sistema alcanza máximas ventajas cuando se trata de ciudades pequeñas que emplean la recolección separada de basuras. Sin embargo el siste-

ma mencionado da una solución parcial, puesto que siempre quedan residuos que habrá que eliminar posteriormente.

Este sistema ofrece ventajas económicas para los centros de producción de desperdicios domésticos.

Entre los inconvenientes que se presentan tenemos las frecuentes molestias sanitarias y quejas por la producción de malos olores en la recolección efectuada dentro de la ciudad para estos desperdicios, luego la atracción de moscas y roedores, por último el peligro potencial de contraer enfermedades transmitidas por el cerdo, tales como la triquinosis y el exantema vesicular. Se sabe que la triquinosis puede transmitirse a los seres humanos por medio de la carne sin cocer de cerdos infectados. Actualmente, no se conoce ningún método de inoculación para prevenir en el cerdo o en el hombre el contagio de estas enfermedades.

La ceba de cerdos es, por supuesto una forma de aprovechamiento, en tanto que utiliza valores alimenticios que, de otro modo se hubieran desechado como inútiles. Trapos, papel, carbón y metal se cuentan ordinariamente entre los desperdicios domésticos. Algunas veces se permite a los recogedores de basura aprovechar algunos artículos y materiales mientras ejecutan su trabajo y ofrecérselo a compradores locales. También es práctica corriente el hurgoneo por basureros particulares en el lugar de disposición, lo que no es recomendable por razones de higiene.

RELLENO SANITARIO.- El relleno sanitario o relleno de tierras

con basuras, se originó para terminar con los numerosos inconvenientes de los vertederos descubiertos, antihigiénicos.

El método consiste en volcar una mezcla de basuras, desechos y cenizas en una depresión o zanja, apisonarla y cubrirla rápidamente con una capa de tierra. Este recubrimiento de tierra evita la presencia de roedores y otros animales, impide el escape de olor y descarta el peligro de incendio. Para delimitar la zona requerida, controlar el vuelco de desperdicios, y elegir y utilizar el equipo mecánico idóneo es necesario aplicar autorizados principios de Ingeniería Sanitaria.

Para una mejor comprensión del término basuras y sus componentes, seguidamente anotamos las siguientes definiciones publicadas en 1941 por la Asociación Americana de Obras Públicas y son generalmente aceptadas en la actualidad.

DESPERDICIOS.- Todo desecho sólido putrescible y no putrescible, excepto los del cuerpo. Los desperdicios incluyen basura, despojos, cenizas, porquería de calles, animales muertos y desechos sólidos del mercado y la industria.

Los componentes de la basura recogida por el Municipio se definen generalmente como sigue:

BASURA.- Desechos putrescibles animales y vegetales resultantes del manejo, preparación y consumo de alimentos.

DESPOJOS.- Todo residuo sólido no putrescible, excepto cenizas. Los despojos consisten en material combustible tales como papel, cartón, latas, virutas, maderas, vidrio, paja, loza, metales y materiales análogos.

CENIZAS.- El residuo de quemar madera, carbón, coque, u otros

materiales sólidos combustibles.

En vista de que éste es el método usado en la actualidad por el Municipio de Lima para la disposición de sus basuras y por parecernos además el mas conveniente, vamos a ocuparnos en forma amplia de él a diferencia de los otros métodos anteriormente citados.

El método de relleno es un método completo, ya que sirve para materiales combustibles e incombustibles, con este sistema queda desterrado el uso de vertederos antiestéticos.

SEDIMENTACION.- El encogimiento inicial de la basura se presenta por el apisonamiento llevado a cabo por el equipo de operación, por el peso mismo de la basura y por el material de recubrimiento. El subsiguiente encogimiento es el resultado del relleno de los huecos dejados por latas semivacías gastadas por oxidación, y la descomposición de los residuos orgánicos. Y aún otro asiento de la basura puede ser efecto de la compresión o desplazamiento del subsuelo y por la expulsión de aguas entrampadas, particularmente en suelos fangosos inundados.

La sedimentación inicial encoge cada dos yardas cúbicas del material del camión en una yarda cúbica en el relleno. El siguiente apisonamiento y sedimentación aumenta esta reducción de suerte que finalmente, cada tres yardas cúbicas de basura en el camión se reducen a una yarda cúbica en el relleno.

Por regla general, alrededor de un 90% de la sedimentación se produce en los dos o cinco primeros años. El restante 10% puede tardar tanto en sedimentarse que tiene poca importan-

cia para los terraplenes que se hayan planeado para el lugar. La práctica habitual requiere que los terraplenes iniciales apisonados sean $1/3$ aproximadamente mas altos que los últimamente requeridos.

VENTAJAS DEL RELLENO SANITARIO

Las ventajas que nos depara este método son numerosas, y vamos a citar a continuación algunas de ellas.

a.- En la higiene pública.- Reduce al mínimo la cría y reproducción o el sustento de agentes patógenos eliminando todo posible albergue y abastecimiento de comida para ratas, moscas y otros animales.

Previene adecuadamente la posibilidad de transmisión directa de enfermedades. Los desperdicios de cerdos contenidos en la basura son eslabones potenciales en la cadena de infección de triquinosis en el hombre y juegan también un papel importante en la perpetuación de ciertas enfermedades del cerdo, tales como exantema vesicular. Estas enfermedades se perpetúan principalmente al usar basura sin desinfectar como alimento para cerdos.

En el caso de triquinosis, la cadena se completa cuando el hombre consume carne de cerdo insuficientemente cocinada o productos crudos de cerdo procedentes de animales infectados de triquina.

La técnica de construcción de relleno sanitario permite acomodarse a estos requisitos, el material colocado en el relleno se apisona y después se cubre con una capa de tie-

rra, lo que evita que la basura quede al descubierto y desapareciendo así la atracción de moscas y roedores.

Además, puesto que la comida es inaccesible o es difícil llegar a ella, las ratas no se alojarán allí.

b.- Contaminación y control de incendio.- El peligro de incendio queda controlado al tener una cantidad reducida de oxigeno en el relleno bien apisonado y recubierto, no alcanzando la cantidad necesaria para la combustión.

Los incendios podrían producirse por descuido, o mezclar cenizas calientes con material combustible. El uso de agua y la compactación y recubrimiento con desperdicios o tierra pueden controlar muy eficazmente este peligro.

Para la eliminación de matorrales, troncos, productos de poda, por su difícil compactación y apisonamiento se queman en un sitio aparte de la zona de relleno y luego las cenizas se vuelcan en él. Asimismo la prevención de incendios en los desperdicios, excluye la contaminación del aire por el humo y por el olor de la basura en combustión.

Además los rellenos debidamente proyectados y situados, no se consideran una fuente importante de contaminación de aguas atmosféricas o subterráneas.

c.- Uso futuro del terreno.- La recuperabilidad de un terreno bajo, es una de las principales ventajas del uso del relleno sanitario. Muchas comunidades han convertido antiguos criaderos de mosquitos en cómodas zonas de recreo, campos de deportes y parque públicos.

Algunas han usado los rellenos sanitarios ya terminados pa

ra ampliación económica de las actuales pistas de aeródromos.

La descomposición de desperdicios en un relleno es un proceso relativamente lento, estudios hechos al respecto han revelado que los desperdicios incorporados a un relleno pueden permanecer inalterables durante muchos años. Como ejemplo se puede citar que en la ciudad de Nueva York se han desenterrado periódicos todavía legibles al cabo de 10 años. Los desperdicios del sistema de relleno sanitario de la ciudad de San Francisco revelaron muy poca descomposición al cabo de 12 años.

Esta lentitud de descomposición es quizás producto de cierto número de factores, inclusive el contenido de humedad relativamente bajo de los desperdicios y la estabilidad e inercia virtual de una considerable parte de los mismos.

CONSIDERACIONES QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA PARA LA ELECCION DEL TERRENO DE RELLENO.-

Uno de los factores primordiales en la elección del sitio, es la disponibilidad de un terreno apropiado. Según esto se deben tomar en cuenta muchas consideraciones, entre las cuales tenemos: comparación del área disponible con el volumen de desperdicios por manipular; posibilidad e importancia de la contaminación del abastecimiento de agua; climatología; disponibilidad de tierras para recubrimiento; localización con respecto a residencias e industrias; accesibilidad y promedio de longitud del acarreo. Seguidamente analizaremos individualmen-

te cada uno de estos factores.

- 1.- Area.- La medida empírica que se ha usado durante años establece como promedio 0,405 hectáreas por cada 10,000 personas y el espesor de los desperdicios apisonados no debe ser inferior a 2 metros.
- 2.- Topografía.- Generalmente las zonas bajas tales como barrancos, pantanos, canteras de préstamo abandonadas y otros sitios donde hay que elevar el nivel se consideran zonas ideales para utilizarlas en el relleno sanitario, siempre y cuando no obstruyan los cursos naturales de desagüe. También hay que considerar la relación entre la topografía y la accesibilidad para los vehículos de recolección de basura.
- 3.- Disponibilidad de material para el sellaje.- Para el recubrimiento sería ideal el uso de una mezcla de margas y arena, pero en la práctica esto es más bien la excepción que la regla. El empleo de tierras densas, aumenta los problemas de operación y conservación. Por ejemplo algunas tierras arcillosas no pueden trabajarse durante épocas de lluvia en que hay necesidad de suspender los trabajos de empuje y excavación. El suelo arcilloso tiene tendencia a contraerse al secarse presentando grietas en el material de recubrimiento lo cual provocaría el escape de olores y puntos de acceso para roedores.
- 4.- Localización con respecto a residencias e industrias.- El valor de la operación de relleno sanitario se realiza mediante la planificación por adelantado, incluyendo la cons

trucción de carreteras de acceso utilizables en cualesquiera condiciones atmosféricas.

Los rellenos sanitarios bien usados han podido operarse satisfactoriamente junto a residencias e instituciones.

La localización cercana a una zona residencia queda justificada desde que se van a obtener mejoras en la configuración del terreno usado para esos fines.

5.- Accesibilidad.- Siempre que sea posible, el sitio elegido para relleno sanitario debe ser de fácil acceso desde varias zonas.

En una zona metropolitana sería aconsejable que los camiones siguieran un recorrido tal que redujesen al mínimo la concentración del tráfico o las molestias en las secciones residenciales, comerciales o industriales de dicha zona.

6.- Posibilidades de contaminación de abastos de agua potable subterránea y somera.- El considerar la contaminación del abasto de agua potable o para el riego, mediante los productos de desecho de un terreno es axiomático. Hasta la fecha se ha escrito poco sobre informes referentes a la contaminación de agua a causa de rellenos sanitarios,

Sin embargo siempre se debe tomar en cuenta esa posibilidad en cada instalación.

Investigaciones hechas al respecto han arrojado las siguientes conclusiones:

a).- Si la ubicación de un relleno sanitario no entra en contacto en ninguna parte de él, con el agua subterránea no lo afectará en lo mínimo.

b).- La lluvia en esa zona no está capacitada para filtrarse por sí sola a través de un relleno de unos 2.30 m. de espesor, por consiguiente no entraría en contacto con el agua subterránea adyacente.

Las filtraciones de un relleno sanitario pueden recorrer considerables distancias. Se ha comprobado que ellas pueden alcanzar una fuerza de 170 a 5,900 p.p.m. D.O.B. a mas de altos recuentos bacterianos.

7.- Climatología.- Es otro factor importante en la ubicación de zonas para el relleno, el frio intenso puede impedir la excavación de material de recubrimiento en el invierno. En zonas lluviosas se puede inundar los terrenos bajos y crear dificultades a los vehículos en lo alto del relleno. Luego esto obliga a tener que disponer de otro sitio de reserva o en su defecto prescindir del relleno como método de disposición final.

CONSTRUCCION SOBRE RELLENOS

La construcción sobre rellenos debe ser considerada con cautela, ya que surgen problemas de ingeniería si es que se decide construir edificios sobre el.

La descomposición de desperdicios en un relleno, engendra gases entre los cuales se encuentra el metano que es explosivo. Estos gases escapan en forma inofensiva a través del recubrimiento de tierra. Ahora bien, si en la construcción de un edificio se usan cimientos de loza de hormigón, pueden originarse grietas que permitirían la penetración del gas en el subsótano.

Si no se contaría con una ventilación apropiada existiría el peligro de una explosión.

En el caso de urbanizaciones por construir sobre zonas de relleno habrá que tomar en cuenta los problemas de malos olores en los casos de excavación. Pero estos problemas pueden solucionarse.

Hay que tomar en cuenta el asentamiento. Dependiendo de las técnicas empleadas en la compactación, el asentamiento variará de 10 a 25% de 6 meses a dos años.

Pero con buena técnica de compactación de relleno puede utilizarse para fines recreativos después de 2 años, aunque podría requerirse trabajos de conservación en zonas de asentamiento desigual.

METODOS USADOS EN EL RELLENO SANITARIO

El método a seguir en el relleno sanitario, depende de varios factores entre los cuales podemos citar los siguientes:

- 1.- Población y producción de basura
- 2.- Zona de tierra disponible
- 3.- Tipo de clima
- 4.- Tipo de terreno

Basándose en estas consideraciones y aplicando al máximo el sentido común, se pueden obtener grandes resultados en la operación.

La población y producción de basura son resultado de la zona total servida, los costos de acarreo del camión a la zona de relleno, constituyen un factor en la economía, o sea que cuan-

to mas cerca se encuentre ubicada la zona de relleno será mas conveniente. El tonelaje de basura producida determina en gran medida el tamaño del equipo par usarse.

La zona disponible para la operación de relleno está también supeditada a la cercanía al centro de acumulación y a la accesibilidad a ella.

Puesto que las condiciones de cada ciudad son diferentes, la aplicación de maquinarias depende de las características de la zona, y así tenemos: un terreno pantanoso podría obligar al uso de una draga de arrastre o tractor con carriles extraanchos. Además para que el tractor se saque asi mismo del fango cuando sea necesario es muy recomendable un modelo Bulldozer ya que cuenta con bastante estabilidad lateral. Pero siempre será necesario alguien que con su experiencia en maquinaria pesada, accesorios, pueda preveer y evitar dificultades en la operación.

El tipo de clima impone que en zonas de heladas se debe acumular el material de recubrimiento en el verano y acabar las excavaciones en ese tiempo, siendo asi como el apilamiento de tierra permite que esta se seque y se vuelva manejable. En caso de terreno o tipo impone los accesorios rccomendalbes para una operación eficiente y menos costos de conservación.

METODOS.- Ahora que ya hemos citado los factores que afectan el método por escoger, citaremos los mas usados.

1.- Trinchera o Zanja

2.- Trinchera progresiva

3.- Area

- 1.- Trinchera o zanja.- Este método es aplicable en terrenos nivelados, se excava una zanja, luego se vuelcan los desperdicios sobre ella, se apisonan, y para obtener material de recubrimiento se excava otra zanja, la que luego es llenada con desperdicios y así sucesivamente. Dependiendo del tipo del suelo se deja una separación de unos 0.90 m. entre dos zanjas.
- 2.- Trinchera progresiva.- Este método es recomendable desde que acorta la distancia de acarreo de material para recubrimiento, ya que consiste en abrir una zanja, rellenarla y apisonarla, para obtener tierra de recubrimiento, se profundiza la porción de la zanja libre de desperdicios y es así como se sigue trabajando delante de la faz de laboreo mediante la obtención de rampas sucesivas.
- 3.- Método de área.- Este método es recomendable en zonas bajas o pantanosas, cuando las condiciones del suelo no permiten el trabajo de tractores orugas. Los desperdicios se vuelcan, apisonan y recubren con tierra acarreada de parte del mismo u otro sitio, o se extrae del propio lugar de relleno mediante excavación con draga de arrastre delante del frente de relleno.

EQUIPO POR USARSE

El equipo y personal depende de la cantidad de basura

por manipular y características del terreno, siendo 4 los tipos principales de equipo por aplicar:

- a.- Tractores de orugas equipadas con cargador frontal
 - b.- Tractores de oruga con hoja de empuje y traílla si es preciso.
 - c.- Draga de arrastre
 - d.- Tractores de ruedas con hoja de empuje y traílla
- a.- Tractores de orugas equipadas con cargador frontal.- Es recomendable donde las cargas deben ser llevadas a corta distancia y si es preciso cargar camiones con tierra.
 - b.- Tractores de oruga con hoja de empuje.- Donde hay implicado mucho trabajo de desmonte y preparación de terreno, donde la característica de elevación del cargador no es necesaria, donde tampoco es necesario el transporte de carga.
 - c.- Draga de arrastre.- Donde la tierra baja o las zonas pantanosas no permiten libre recorrido de tractor.
 - d.- Tractores de ruedas con hoja de empuje y traíllas.- Donde hay que hacer mucha excavación, donde entran grandes cantidades de basura.

CONCLUS ION.- Cualquier método que se elija para el relleno sanitario, puede dar buen resultado siempre que se planea antes del primer movimiento de tierra y se supervise hasta que se aplique la última capa selladora.

C A P I T U L O I I

CARACTERISTICAS DEL DISTRITO

INTRODUCCION

El distrito base de nuestra Tesis es el distrito de Lima. Lima desde los tiempos del virreynato ha sido la ciudad mas importante del Perú; fué fundada el 18 de enero de 1535 y actualmente con los otros distritos que conforman la Lima metropolitana viene a ser a la vez capital de la República, capital del departamento y capital de provincia.

En su sede se encuentra el Palacio de Gobierno, la Catedral, los distintos ministerios, el Palacio de Justicia, el Congreso, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Católica, algunas facultades de la Universidad Comunal, también se encuentra el Estadio Nacional, Embajadas, y en su zona central, el centro comercial mas importante del país, etc.

Lima, debido a la política centralizada seguida por los distintos gobiernos del país, se ha convertido en el Centro Administrativo, Financiero, Comercial, Industrial y Cultural de la República.

ASPECTO GEOGRAFICO

Situación

El distrito de Lima se encuentra ubicado no centralmente en el territorio del Perú, sino a un lado de la Costa, pero

en esta zona si se puede decir que se encuentra centralmente, entre las fronteras de Chile y Ecuador ya que tiene:

Lima-Zarumilla: 1,360 km. y Lima-Concordia: 1,420 km.

Lima está situada en la margen izquierda del río Rimac, a una altura de 137 m. sobre el nivel del mar.

Geodésicamente está a $12^{\circ} 41'$ de latitud Sur al Oeste del Meridiano de Greenwich, a $77^{\circ} 1'$ de Longitud.

Se pueden citar como ventajas de su situación:

a).- La presencia de terrenos llanos o de poco declive sobre los cuales la ciudad ha podido extenderse, sobre todo durante el siglo actual, sin encontrar obstáculos físicos.

b).- La presencia del río Rimac que durante el año trae cierta cantidad de agua de la sierra.

Extensión Superficial

Al igual que en su importancia, en extensión el distrito de Lima es el mas grande de los distritos que conforman Lima metropolitana. El área total del Distrito de Lima es aproximadamente 2,970.94 Has. de las que corresponden a la zona urbana de Lima 1,878.25 Has., correspondiendo a las zonas rurales 1,095.69 Has. de lo que podemos concretar que el área urbana del distrito de Lima, abarca el 63% del área total.

Seguidamente adjuntamos un plano de la ciudad de Lima, proporcionado gentilmente por la Oficina Nacional de Planeamiento y Urbanismo, en el que se puede apreciar la ubicación y extensión del distrito de Lima, el cual está señalado con el N° 10. Igualmente se puede apreciar en el mismo plano sus límites por el Norte, con el Distrito de Fray Martín de Porres y

el Distrito del Rimac; por el Sur con los distritos de San Miguel, Pueblo Libre, Breña, Lince; por el Oeste con el Distrito de Bellavista y la Provincia Constitucional del Callao y por el Este, con los distritos de Ate y de La Victoria.

Topografía

El suelo es uniforme, con sensible inclinación en dirección al mar; lo que se puede comprobar en las bajadas de nivel entre las calles de Carmen Alto y Carmen Bajo, igualmente entre la calle Caballos y Torrecilla, las que por su dirección se puede decir que atraviezan longitudinalmente el Distrito de Lima.

Lima está situada en una zona de terremotos frecuentes y a veces destructores, lo cual ha influido en las construcciones.

CLIMA

La temperatura de Lima es mucho mas baja que la temperatura media de su latitud, el clima de la costa peruana debería tener una temperatura tropical sofocante y lluviosa como la del Ecuador y Colombia de acuerdo a su posición latitudinal pero debido a causas que modifican el clima este es verdaderamente una paradoja desde la parte norte de Piura hasta cerca de Santiago de Chile , la faja que forma la costa es una de las regiones mas áridas de la tierra, la precipitación es casi desconocida con excepción de algunas lluvias en forma de chaparros ligeros y ocasionales en verano y lloviznas en invierno.

Los dos factores que afectan la temperatura de la costa son: la corriente de Humboldt que es sumamente fría y la barre

ra formada por la Cordillera de los Andes que evita el acercamiento de las nubes de precipitación provenientes de la Hoya Amazónica. Sólo durante los meses de verano, los más calurosos la vida se hace más mortificante, no tanto por la temperatura que según la latitud debe ser relativamente baja, sino por la humedad relativa tan alta.

El clima de la costa permite la construcción de edificios livianos a bajo costo, por la ausencia de lluvias y de vientos fuertes a los edificios se les ha hecho un techo plano, siendo la construcción casi universal en toda la costa del Perú.

Por la temperatura alta o templada no existe problemas en la calefacción.

Para mayor ilustración se acompañan a este capítulo dos tablas con datos climatológicos muy importantes cedidos muy gentilmente por la Dirección General de Meteorología.

Concluyendo, recalcaremos que el clima de Lima, raras veces es excesivamente caliente y nunca frío, poco lluvioso y con ausencia de vientos fuertes.

ASPECTO SOCIAL

Clases Sociales

Este Distrito se encuentra poblado por personas pertenecientes a distintas clases sociales, clases que para su determinación predomina el aspecto económico. Siendo la clase obrera, la de mayor porcentaje.

Razas

Al igual que en el acápite anterior, ocurre el mismo fenómeno, es decir que el Distrito se encuentra habitado por personas que pertenecen a distintas razas. Siendo mayor el porcentaje de personas que son de raza mestiza y blanca, siguiéndoles con menor porcentaje las personas que pertenecen a las razas, india amarilla y negra respectivamente.

Ocupación

Como todo centro urbano de gran importancia imperan como labores principales, las de índole comercial e industrial. Seguidamente nos ocuparemos de cada una de ellas.

Índole Comercial.- En la zona central del Distrito se encuentra ubicado el Centro Comercial de la Gran Lima, que es a la vez el centro comercial mas grande y mas importante del país; en él se encuentran ubicadas las tiendas mas grandes y mas lujosas de la ciudad (Jirón de La Unión), Bancos Comerciales y Compañías de Seguros como también las principales firmas importadoras y exportadoras. En esta zona central también se encuentran ubicadas las salas de cine y de teatro mas importantes de la Gran Lima.

En las demás zonas del Distrito de Lima también hay gran intensidad comercial, especialmente alrededor de los grandes mercados, donde se ubican tiendas, bazares, ferreterías, etc. que abastecen las necesidades de los habitantes de sus respectivas zonas.

Cabe hacer mención que el Centro Comercial ubicado en la zona central del Distrito, cubre las necesidades de los ha-

bitantes de la Gran Lima y en grado mucho menor de los habitantes próximos a la capital.

Indole Industrial.- Al igual que en el aspecto Comercial, industrialmente en este Distrito se encuentran ubicados un gran número de industrias de remarcada importancia, con lo que se abastece todo el mercado local y gran parte del mercado nacional. Del estudio hecho por el Area de la Salud de Lima se han determinado la cantidad de 509 centros industriales ubicados en el Distrito de Lima; los cuales han sido clasificados de acuerdo al tipo de desechos que originan.

Desde el punto de vista de la zonificación, podemos afirmar que en estos últimos años debido a la gran expansión industrial como consecuencia del acelerado aumento y desarrollo de la Gran Lima, la zona designada a la Industria que es la convenida entre la Av. Argentina y la Av. Colonial hasta el límite con el Callao, ha sido saturada, por lo que las distintas industrias se han esparcido en las diferentes zonas de la ciudad como consecuencia de la fuerte expansión industrial y debido a las autorizaciones que han permitido esta infiltración en la ciudad; lo que consecuentemente acarrea problemas de distinta índole como son: problemas sanitarios, de tránsito, etc.

Alimentación

La alimentación está medianamente balanceada, muy regular en calidad y cantidad notándose predominio de consumo de hidratos de carbono y grasas en relación a las proteínas y

taminas.

El problema de alimentación se hace sentir en la población infantil, ya que el solo regular estado de nutrición que muestran es debido a dietas inapropiadas en su alimentación.

Es necesario recalcar que son muchos los hogares en los que los niños no perciben leche en forma regular, como así mismo la carne, y esto se debe a la situación económica de los padres de familia, que no pueden ofrecerle una mejor alimentación a sus hijos.

Zonificación

Zonificación o división del territorio ó de las tierras en grandes sectores para facilitar las diferentes actividades cívicas, se presenta en el Distrito de Lima siguiendo propias direcciones naturales, habiendo estas sido estudiadas por la Oficina Nacional de Planeamiento, remarcando en este estudio tres zonas definidas: Zona Comercial, Industrial y Residencial y también un grupo de áreas: Especiales, verdes y muertas.

Zona Comercial.- Que tiene por eje principal la tradicional carretera de los Mercaderes (Jirón de la Unión) y que hasta hace poco estaba confinada a las Av. Tacna, Abancay y Nicolás de Piérola. Actualmente esta zona se ha expandido notablemente a través de todo el Distrito. En el plano adjunto de planificación se podrá apreciar mejor los límites de esta zona comercial. También esta zona en forma particular ha sido clasificada por el tipo de comercio a saber:

Centro Comercial (CC)

Comercio Intensivo (CI-)

Comercio Común y Vecinal (Cv-)

Zona Industrial.- Zona que se encuentra limitada por las carreteras y autopistas que conducen al Puerto del Callao. La Av. Colonial y la Av. Argentina son lados de una enorme figura plana que se extiende desde la Av. Bolognesi hasta los límites del Distrito por el Oeste. Sin embargo actualmente las industrias se han salido de esta zona y se encuentran diseminándose por todo el Distrito.

Particularmente esta zona se encuentra formada por el siguiente tipo de Industria:

Industria Molesta (Im)

Industria no Molesta (In)

Industria Mixto-Residencial incluido (Ir)

Zona Residencial.- Luego de estudiar el Distrito detenidamente esta zona es la mas grande y abarca casi toda el área urbana del Distrito. Esta zona ha sido clasificada en la forma siguiente:

Residencia alta densidad	R5
" " "	R4
Residencia media densidad	R3
" baja "	R2
" " "	R1

Siendo los Barrios Altos, el sector de residencia de alta densidad, Unidad Vecinal N° 3 y Mirones, sectores de residencia de media densidad; entre los sectores mas remarcados, puesto que la demás área urbana de esta zona de residencia se encuentra formada por los distintos tipos de residencia en forma mix-

ta.

Otras áreas

Áreas Especiales (OU) Separadas por el Estado.

Áreas Verdes.-El Distrito de Lima cuenta con 92.9 Has. de áreas verdes, es decir un 5.15% del área urbana. Puede afirmarse categóricamente que la carencia de lugares para esparcimiento y solaz de la población, ha hecho crisis en el Distrito de Lima.

En estas áreas verdes han sido clasificados o involucrados los: Parques, plazas, paseos, campos de juego y reservas boscosas.

IMPORTANCIA DE LA ZONIFICACIÓN EN NUESTRO PROBLEMA

Especial atención han merecido los problemas de basuras derivados del gran desarrollo urbano del Distrito de Lima en los últimos tiempos. Indudablemente que un plan de zonificación viene a simplificar, los problemas que se presentan en la recolección de basuras, ó mejor dicho contribuyen a determinar el tipo de solución que necesita dicha recolección. Ya que con una real zonificación se conocerá los lugares de mayor producción de basuras, sitios de producción de basura industrial, lugares en los que la recolección se hace difícil como consecuencia del tránsito en determinadas horas, en nuestro caso en la zona comercial.

Para mayor ilustración, adjuntamos un plano del Distrito en el que remarcamos los límites de las tres zonas importantes, que han sido determinadas por la Oficina Nacional de Planeamiento y Urbanismo

ASPECTO SANITARIO

Calles

Las calles de Lima presentan un estado de limpieza favorable a la buena impresión de las personas, salvo excepciones, por lo general las calles se encuentran limpias. Pero hay sectores en los cuales es arrojada la basura a la vía pública, siendo ésta desparramada, ya sea por algún traseunte o por algún animal doméstico, y esto sucede cuando la basura no es recogida a tiempo.

Otras calles donde el aspecto sanitario deja que desear son aquellas que se encuentran en los alrededores de los mercados en las cuales se han instalado los vendedores ambulantes con sus clásicas carretillas, es ahí donde se encuentran regados desperdicios alimenticios, pululando animales que los huragan buscando algo con que alimentarse, esto también favorece el desarrollo de moscas y roedores que se constituyen en un peligro para la salud.

Agua Potable, Desague, Alumbrado Público y Privado

Con respecto a los servicios, se puede decir lo siguiente: El agua potable es un servicio que en la actualidad es suministrada en forma deficiente a la población, y no por la calidad que es excelente sino por la cantidad que no llega a satisfacer la demanda. La red de tuberías por lo antiguas no presentan la capacidad necesaria para transportar la cantidad de agua que solucionarían los problemas domésticos y los otros usos a que va dedicada, es necesario para solucionar el problema,

ma de la escasez de agua en las casas, reforzar el sistema actual, ya que es sumamente agudo y esto en especial en los meses de verano.

El sistema de desagües a diferencia de el de aguas actualmente satisface en la demanda de la población, este no presenta problemas sanitarios, en su disposición final es arrojado a los cauces del río Rimac.

Presentándose el caso contrario en las barriadas del Distrito, las cuales carecen de todo servicio sanitario.

Alumbrado público y privado.- Este servicio es excelente, es suministrado en forma ininterrumpida a la población, salvo el caso de reparaciones. La energía eléctrica para el transporte tiene su aplicación en los tranvías, que es un medio de locomoción muy útil por cierto.

Mercados

El abastecimiento de productos de primera necesidad, para los habitantes de este distrito, es cubierto por los siguientes mercados:

Mercado Central	Mercado 3 de Febrero y anexos
Mercado Aurora	Mercado Modelo
Mercado Buenos Aires	Mercado Jesús María
Mercado de Mercedarias	Terminal Pesquero
Mercado Cádices	Mercado Mayorista y Minorista

Puestos Municipales

Entre los cuales los Mercados Mayorista y Minorista, constituyen un gran parque de abastos que reúne todas ventajas que o-

frece la concentración y almacenamiento de productos nacionales y extranjeros. Sirviendo estos mercados para abastecer las necesidades de los pobladores del Distrito, así como también las necesidades de los habitantes de los demás distritos de la Gran Lima.

Sin embargo, es en estos locales, donde el problema de las basuras se hace más crítico, ya que los desperdicios se acumulan en forma progresiva, creando problemas sanitarios, ya que estos no son recogidos oportunamente, debido al deficiente servicio de recojo de basuras; llegando a haber acumulaciones hasta de tres días.

VIVIENDAS

La vivienda constituye un problema de suma importancia para la ciudad, la escasez de viviendas se ha hecho notoria en estos últimos tiempos ya que los antiguos callejones que servían de morada a muchas familias con el tiempo han estado desapareciendo para dar paso a la modernización que está constituido por grandes edificios y también por la ampliación de algunas calles y avenidas. El aumento de la población y la falta de viviendas de precio módico para las personas de escasos recursos económicos así como también la fuerte migración de provincianos atraídos por la capital, han traído como consecuencia la formación de las barriadas marginales.

El gobierno con el fin de solucionar en parte el problema de la vivienda ha incorporado a la zona urbana terrenos rústicos en los cuales se han levantado nuevas urbanizaciones, tal es el caso de las unidades vecinales, pero esto no ha dado

resultados como para satisfacer la demanda.

En Lima existen viviendas de todos los tipos, desde las residencias hasta los insalubres callejones en donde el hacinamiento humano es desesperante y es ahí donde las condiciones sanitarias dejan mucho que desear.

BARRIADAS

Debido a la enorme cantidad de personas que habitan en las barriadas esto ha constituido un serio problema para el País, de acuerdo al último censo el capital humano establecido en ellas ha arrojado la cantidad de 61,164 pobladores lo cual constituye un elevado porcentaje para la ciudad de Lima, si se tiene en cuenta que ellos viven en un ambiente **en que el aspecto sanitario está completamente descuidado**, es necesario un cuidadoso estudio a fin de mejorarles el medio ambiente y proporcionarles las comodidades que requieran para un mejor **desenvolvimiento**

Son dos las causas principales para la formación de barriadas marginales y estas son:

- a.- La continua migración de familias campesinas que por falta de tierras y recursos económicos en sus lugares de origen, acentuada por un incremento de la población de modo constante, acompañada de una realidad semifeudal y económicamente estancada, buscan en la ciudad medios de **subsistencia**; y
- b.- El grupo formado por el excedente humano erradicado del territorio sea por motivo del desdoblamiento familiar o sea por la transformación de este tipo de vivienda en edificaciones de valor comercial que ha motivado constantes desalo-

jos por el propósito de sus propietarios de revalorizar estas **tierras.**

ASPECTO SANITARIO DE LAS BARRIADAS

Como lo volvemos a repetir éste deja mucho que desear, no tienen sistemas de abastecimiento de agua, ni un sistema adecuado de disposición de desagues, lo cual constituye un serio peligro para la salud si a esto se suma que no tienen servicio de baja policía.

El suministro de agua potable se hace por medio de camiones-tanques que se dedican a la venta de ese líquido tan apreciado, estos llevan el agua desde Lima, llenando de algunos grifos sus tanques obteniendo luego una buena utilidad al realizarse la venta. Aproximadamente un 50% de barriadas tienen agua.

En cuanto al desague al no contar con estos servicios, ellos lo solucionan de la forma más primitiva en su mayor parte, de ahí que el porcentaje sin desague alcance al 74%.

Al no existir servicio de baja policía, las basuras se amontonan en los alrededores de las casas, siendo quemada en algunos casos. Es lógico deducir que lo anterior trae como consecuencias:

a.-Que la falta de servicios de agua y desague dan lugar a la proliferación de conexiones domiciliarias clandestinas y al uso de aguas no tratadas, extraídas de pozos perforados en forma rudimentaria.

b.-La eliminación de excretas producen las contaminaciones de

las acequias de servidumbre que riegan las huertas de frutas y hortalizas creandose focos de infección y areas insalubres.

c.-Las instalaciones eléctricas **ejecutadas** sin ajustarse a un plan previo ha dado lugar a la consolidación y a la proliferación de conexiones clandestinas que por su improvisación crean constante peligro para la vida de sus pobladores especialmente los niños.

d.-La falta de servicios de recolección de basuras, ha dado lugar al amontonamiento de desperdicios con el incremento lógico de los roedores y vectores que dan origen a la aparición de epidemias.

NUMERO DE BARRIADAS

El Distrito de Lima, es el que cuenta con el mayor número de barriadas, entre todos los distritos de la Gran Lima.

Seguidamente en la página N° exponemos detalladamente el número de barriadas, con los datos particulares de cada barriada como son: área, población y densidad por hectárea.

También adjuntamos una relación de nueve agrupaciones los que no han sido declarados como **barriadas** pero que ya perfilan como tales.

BARRIADAS DEL DISTRITO DE LIMA

Nombre	Población	Area Has.	Densidad Ha.
Ancienta	2,400	20.00	120
Acomayo	2,100	0.59	3,560
Concentración Santoyo	1,000	4.50	222
El Carrizal del Csrmen	560	0.62	913
Tacora	900	1.25	720
San Vicente de Paul	500	0.66	757
Pro-Vivienda El Agustino	14,500	60.00	242
El Agustino	4,500	17.50	257
Prolongación Amazonas	400	0.77	519
Conde de La Vega Chico o Alto	550	0.99	556
Conde de La Vega o Condesuyos	1,400	13.75	102
Dos de Mayo	2,184	6.40	341
1º de Mayo	4,480	8.83	507
Huerta Perdida o Jardín Rosa de			
Santa María	4,900	4.90	1,000
Villa María del Perpetuo Socorro	5,000	10.70	467
El Montón	320	5.60	57
Mirones Bajo	14,000	55.00	255
Mirones Alto	450	1.00	450
Mariano Ignacio Prado	570	0.60	950
Manuel Prado	450	0.44	1,023
TOTAL.....	61,164		

INCREMENTO PORCENTUAL DE LA POBLACION DE LIMA METROPOLITANA
POR DISTRITOS DE 1940 A 1961

DISTRITOS	POBLACION CENSADA		Porcentaje de aumento
	1961	1940	
LIMA METROPOLITANA.	1'729,982	520,528	232.4
Lima (Cercado).....	537,352	269,738	137.0 (1)
La Victoria.....	212,448	55,134	285.3
Miraflores.....	176,278	45,489	444.7 (2)
Rimac.....	147,013	57,154	314.9 (3)
Breña.....	101,928	---	---
F.M. de Porres.....	90,120	---	---
Lince.....	79,265	25,636	209.2
Surquillo.....	71,519	---	---
Mag. Vieja.....	65,800	5,859	1023.1
Mag. del Mar.....	54,896	16,057	241.9
San Isidro.....	49,755	8,778	466.8
Stgo. de Surco.....	43,932	7,101	518.7
Barranco.....	43,554	18,625	133.8
Chorrillos.....	32,616	6,996	366.2
San Miguel.....	23,506	3,961	493.4

(1) % que incluye el Distrito de Breña, creado después de 1940.

(2) % que incluye el Dist. de Surquillo, creado después de 1940.

(3) % que incluye el Dist. de F.M. de Porres, creado después de 1940.

C A P I T U L O I I I

SISTEMA DE RECOLECCION ACTUAL DE LAS BASURAS

El Sistema de Recolección y Disposición Final de las Basuras del Distrito de Lima actualmente, es el adoptado por la Inspección de Limpieza Pública de la Municipalidad de Lima. La Dirección de este sistema lo ejerce el Municipio desde hace mas de 30 años.

Sistema de Recolección Actual

La Inspección de Limpieza de la Municipalidad de Lima, ha organizado la recolección de basuras de la siguiente manera:

Las basuras son recolectadas por tres operaciones que se realizan durante el transcurso de las 24 horas del día, estas son:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1.- Recojo Domiciliario | |
| 2.- Barrido de Calles | } |
| 3.- Servicio Nocturno | |
| | Limpieza de Calles |

Con estas tres operaciones la Inspección de Limpieza tiene que satisfacer las exigencias requeridas, para lograr una eficiente recolección de las Basuras del Distrito.

Contándose para ello con los vehículos y demás dispositivos que ayudan a la recolección.

Seguidamente analizaremos cada una de las operaciones.

1.- RECOJO DOMICILIARIO

FUNCION

En esta operación está contemplada la basura que se forma en el hogar, en los establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, etc.

Número de Carros

El recojo domiciliario se realiza en forma diaria, y este se lleva a cabo por medio de los camiones con que cuenta la Inspección de Limpieza de la Municipalidad de Lima, estos son de varios tipos y modelos ya que han ido adquiriéndose en forma paulatina; a continuación enumeramos los carros actualmente disponibles:

<u>Nº Camiones</u>	<u>Marca</u>	<u>Tipo</u>	<u>TOTAL</u>
2	WHITE	Izadera	
2	"	Baranda	
1	"	Volquete	
17	"	Tolva	22
19	FARGO	Tolva	
2	"	Baranda.....	21
3	CHEVROLET	Baranda.....	3
			<u>46</u>

En total 46 camiones, de distintos años de diversos tipos, los que son determinados por las diversas formas que toman los depósitos en los que se van a acumular las basuras que se recolectan.

Capacidad

La capacidad media de la flota actual es de 5 m³ por unidad. Lo que representa una carga de 2.5 toneladas de basura.

Personal de cada carro

Cada unidad móvil de recojo, al efectuar el servicio, cuenta con el siguiente personal:

1 chofer y

2 ayudantes, que en casos de mayor trabajo pueden ser 3.

Sistemas actuales de recojo domiciliario

En la actualidad se ha organizado el recojo de basuras producidas en el Distrito, en dos etapas, esto se ha hecho considerando el número de carros, su capacidad, costumbres de la población y los problemas que acarrea el tránsito en la Ciudad de Lima.

Las dos etapas de recojo son las siguientes:

a).- En la mañana, el recojo domiciliario propiamente dicho.

b).- En la tarde, el servicio de recorrido.

a).- Recojo Domiciliario propiamente dicho.- Este se realiza en las mañanas, con el siguiente horario: de 6 1/2 a.m. á 1 p.m.

El procedimiento que se sigue es el siguiente:

Los camiones se estacionan dos veces por cuadra y a veces solo una, dependiendo esto de la concentración de población que hace uso del servicio.

Hay dos costumbres bien marcadas de recolectar estas basuras, la primera es la siguiente, el camión hace estación y luego uno de los ayudantes hace sonar una especie de campana con lo cual da aviso a las personas para que ellas salgan con sus recipientes o tachos de basura, y entregárselas a los ayudantes para que éstos a su vez la viertan dentro del camión.

La otra costumbre de la población es dejar las latas conteniendo las basuras en la vereda esperando el paso del camión y estos al pasar, los ayudantes recogen las latas o depósitos

y las vierten en el camión.

Es interesante anotar que los ayudantes al verter las basuras dentro del camión separan **los** residuos alimenticios en depósitos aparte a fin de que sirvan como alimento a los cerdos que todavía existen en el antiguo vertedero llamado Montón.

Rutas

Para una mayor eficiencia en el servicio se ha establecido rutas de recorrido para los camiones.

Cabe mencionar que para fijar estas rutas se ha tomado en consideración la división en cuarteles que existe para el Distrito de Lima, considerando dentro de estos, las nuevas áreas urbanas:

CUARTEL 1°	[	1er Sector
		2° Sector

CUARTEL 2°

CUARTEL 3°	[	1er. Sector
		2° Sector

CUARTEL 4°

CUARTEL 5°	[	1er. Sector
		2° Sector

MANZANILLA

SANTA BEATRIZ

JESUS MARIA

LOBATON

MIRONES BAJO

Que dan un total de 10 cuarteles, de los que algunos de ellos se encuentran divididos en sectores para su mejor control, co

respondiendo esta división a los cuarteles Primero, Tercero y Sexto. La recolección normal de las basuras producidas en estos 10 cuarteles se efectúa utilizando los servicios de 36 camiones, los que para cumplir su cometido realizan dos viajes cada uno, los que se efectúan durante las mañanas.

Las rutas de los camiones recolectores que cubren el área servida del Distrito como ya hemos mencionado son 36. Sería sumamente laborioso tratar de graficar estos recorridos en el plano general del Distrito, partiendo de la gran magnitud del área urbana, como lo complejo del tránsito en el mismo.

Sin embargo podemos afirmar que los recorridos establecidos actualmente son los más óptimos, puesto que estos se han ido confeccionando a base de muchos años de experiencia y con ayuda del personal dedicado a la recolección.

Recorrido tipo

Ilustraremos este aspecto de la recolección, con el recorrido de un carro recolector, en este caso el carro N° 5 el que efectúa su labor en el cuartel 2º. Podrá apreciarse que en su recorrido sigue un sistema mixto de tránsito. El horario está preestablecido y su trayectoria debidamente determinada.

Observación

Los camiones al recorrer las rutas, cumplen con recoger las basuras del área urbana del Distrito, con excepción de las basuras que se originan en las barriadas marginales, las que no cuentan con servicio de recolección, ya que no aportan ningún tributo para lograrlo.

RECORRIDO DEL CAMION N° 5

Horas de Recorrido	Calles	Cuadras Recorridas	
6.25 - Salida			
6.35 - 6.45	Ucayali	2 - 3 - 4	
6.45 - 6.55	Paruro	6 - 7 - 8	
6.55 - 7.00	Huanta	7	
7.00 - 7.15	Huallaga	7 - 8	1 Cldro.
7.15 - 7.20	Simón Rodríguez	6	1 M.
7.20 - 7.30	Ayacucho	3 - 5 - 6 - 7	
7.40 - 8.00	Puno	7 - 8	
8.00 - 8.15	Cuzco	7 - 8	
8.30 - 8.45	PRIMER VIAJE AL RELLENO		
8.55 - 9.05	Junin	6	
9.05 - 9.10	Ayacucho	3	
9.10 - 9.15	Junin	6	
9.15 - 9.25	Cámara de Diput.		2 Cldros.
	Cámara Senadores		2 Cldros.
9.25 - 9.40	Junín	7 - 8	2 Cldros.
9.40 - 10.00	Paruro	4 - 5	3 Cldros.
	Casa de la Moneda		3 Cldros.
10.00-10.10	Paruro	9 - 10 - 11	
10.10-10.40	Puno	8 - 9	
10.40-10.45	Cuzco	6	
10.45-11.10	Ucayali	5	
11.25-11.45	SEGUNDO VIAJE AL RELLENO		
11.45-12.00	E.D.		

18 CUADRAS

7 CUADRAS

DOS RECORRIDOS EN OFI-
CINAS ESTATALES

b).- Servicio de Recorrido.- Servicio con el cual se complementa el Servicio de Recojo Domiciliario, se realiza durante las tardes con el siguiente horario: de 1 p.m. á 6 p.m..

El principal objetivo de este horario es aprovechar las horas de poco tránsito entre las 16 y 18 horas de un día.

Número de Carros

Normalmente para cumplir este servicio se emplean 7 carros, los que hacen dos viajes cada uno.

Modo de Operar

Como este servicio tiene por finalidad la recolección de las basuras provenientes de las Oficinas Públicas y de las casas comerciales importantes, las basuras acumuladas en montones en las calles, y las acumuladas por las cuadrillas de barrido en los cilindros y carretillas respectivas; al paso de los camiones estas basuras son vaciadas al camión de los recipientes que la contienen ó son recogidas por los ayudantes de cada camión.

Rutas

Para este servicio no existen rutas fijas, debido a la variación de los sitios de recojo. Las rutas a seguirse están en función del Barrido de calles, siendo su principal recorrido a través de la zona central con más intensidad que cualquier otra.

Limpieza de Calles

Esta actividad denominada Limpieza de Calles, incluye barrido, lavado, raspado y demás limpieza de calles y calle -

juelas, pasadizos, aceras y otros lugares públicos del Distrito.

La Inspección de Limpieza Pública con el fin de abarcar íntegramente el servicio antes mencionado cuenta con dos dispositivos que son:

Barrido de Calles

Baldeo Nocturno

2.- BARRIDO DE CALLES

Viene a ser la segunda operación en la labor de la recolección de basuras, limitándose al barrido de las calles del Distrito en general, incluyéndose en esta operación también la recogida y acarreo hasta los lugares de disposición de todas las barreduras, ya sean amontonadas, depositadas en recipientes de basuras ó vaciadas por los cubos y carretas recogedoras.

Igualmente se incluye la recogida de animales muertos y la ronda de mercados públicos como parte de las obligaciones de las agencias encargadas de la limpieza de calles.

En el Distrito en estudio esta operación es práctica debido a que la mayor parte de la zona urbana casi su totalidad tiene las calles pavimentadas. Las que han sido proyectadas para recoger las aguas pluviales, igualmente proyectadas de modo que el tránsito de los vehículos en movimiento los cuales crean una corriente de aire, ésta tienda a empujar los residuos de la calle lateralmente hacia los arroyos y bordillos. Simplificándose así el trabajo de limpieza y generalmente sólo hay que limpiar una zona limitada paralela al bordillo.

Métodos Manuales de Limpieza Utilizados

Los métodos manuales de limpieza de calle han sido empleados durante siglos. La Inspección de Limpieza emplea dos métodos manuales: el del Barrendero de Ronda y el de Brigada o de Cuadrillas,

a).- Barrendero de Ronda.- Consiste en asignar 1 ó dos barrenderos a limpiar un determinado tramo de calles. El recorrido o ruta asignada se llama generalmente una ronda. Este método es aplicado principalmente en la zona comercial y otras en que el tráfico de peatones y vehículos es fuerte.

En la Inspección estos barrenderos son conocidos con el nombre de Mariposeros y Capacheros.

b).- Barrido con Brigadas o Cuadrillas.- Constituidas por un determinado número de barrenderos a cargo de un vigilante que es el encargado de supervigilar el trabajo que se realiza y mantiene a los obreros ocupados haciendo un trabajo eficaz.

Método generalmente empleado después de desfiles, fiestas y otros acontecimientos que al producir una cantidad extraordinaria de residuos presentan problemas especiales de limpieza. En este método es fácil la supervigilancia.

En la Inspección éste método es llevado a cabo con el empleo de las cuadrillas de barrido.

Organización del Barrido de Calles

Para lograr un eficiente resultado, la Inspección de

Limpieza ha dispuesto su personal de trabajo de la siguiente manera:

3 Cuadrillas de Barrido

2 Cuadrillas de Mariposeros

1 Equipo de Capacheros para cada cuartel

La constitución de cada cuadrilla y su forma de trabajo la detallaremos seguidamente:

1.- Cuadrilla de Barrido.- Cada cuadrilla está formada por 10 hombres y un vigilante que es un empleado del Concejo. La labor de estas cuadrillas se realiza en la mañana y en la tarde con el siguiente horario:

Mañana 7 a.m. á 11 a.m.

Tarde 1 p.m. á 5 p.m.

Las tareas de limpieza son designadas por el Jefe de Servicio de Calle; tareas que consisten generalmente en el barrido total de un jirón o dos según alcance el tiempo, durante cada jornada de trabajo.

Las calles por limpiar son designadas de acuerdo a su necesidad, así por ejemplo si se va a producir un acto cívico en determinado lugar, es designada una cuadrilla de trabajo o en caso necesario dos, para que se encarguen de la limpieza de ese lugar.

Para una mejor ejecución del trabajo, en el caso de que se traten de calles, la cuadrilla se subdivide, cinco barren en una acera y los otros cinco barren en la otra. La basura recolectada se va recogiendo en carretillas de mano, para luego al terminar la tarea dejarla en forma

de montón a un costado de la calle, para que a su paso el camión que hace Servicio de Recorrido en esa zona se encargue de llevársela.

Como lo hemos dicho anteriormente la tarea es cubierta por 10 hombres, para lo que cada hombre cuenta con una escoba, además para facilitar el trabajo el equipo cuenta con dos capachos y con dos carretillas de mano. El vigilante se ocupa únicamente del control, de modo que se consiga una eficiente limpieza.

2.- Cuadrilla de Mariposeros.- Tienen como finalidad la limpieza de calles que conforman la zona central de Lima, se conoce como zona central a la comprendida entre las avenidas Tacna y Abancay por una dirección y la Plaza de Armas y la Plaza San Martín por la otra.

Cada Cuadrilla de mariposeros está formada por 18 hombres y cuentan con un sólo vigilante, ya que solamente son 2 las cuadrillas existentes.

El horario de trabajo de estas cuadrillas, está supeditado a las condiciones de esta zona, siendo este el siguiente:

Mañana: 11 a.m. á 1 p.m.

Tarde: 5 p.m. á 9 p.m.

Los mariposeros entran a sus labores en el momento de que los capacheros las terminan.

Cada mariposero tiene como tarea 3 ó 4 cuabras y debido a la enorme afluencia de personas así como también de vehículos, se encargan más que todo de recoger los papeles y demás desperdicios sólidos que encuentran a su paso.

Cada hombre cuenta con una escoba y con un capacho para el cumplimiento de su labor y la basura por ellos recolectada las depositan en cilindros colocados en sitios estratégicos para que luego sean recogidos por los camiones que hacen ser vicio de recorrido.

3.- Capacheros.- Se llama así a los barrenderos que se ocupan regularmente de la limpieza de las calles de cada uno de los cuarteles que conforman el Distrito.

En los casos en que los cuarteles sean muy grandes, estos se dividen en sectores, y de acuerdo a su tamaño, se fija el número de capacheros necesarios para realizar la limpieza.

A continuación presentamos un cuadro en el que se indica la relación de capacheros que trabajan en cada cuartel.

<u>Cuarteles</u>	<u>Capacheros</u>
Cuartel 1° - Sector 1°.....	26
" 2°.....	16
Cuartel 2° -	24
" 3° - Sector 1°.....	20
" 2°.....	17
Cuartel 5° -	29
" 6° - Sector 1°.....	24
" 2°.....	11
Manzanilla.....	8
Santa Beatriz.....	16
Jesús María.....	17
Lobatón.....	10

Mirones Bajo.....	<u>10</u>
TOTAL.....	228

El equipo de trabajo de cada capachero es el siguiente: 1 es
coba, 1 carretilla y un recogedor llamado capacho.

Cada capachero tiene como tarea un jirón o calles de acuerdo
al horario de trabajo ya establecido.

7 a.m. á 11 a.m.

1 p.m. á 5 p.m.

y los días domingos de 7 a.m. á 11 a.m.

La basura recolectada en ese lapso es depositada por ellos
en los camiones que hacen el recorrido en sus sectores ó en
su defecto dejan la basura amontonada a fin de que los camio
nes que hacen el servicio por la tarde procedan a recogerla
para su disposición.

Volviendo a los elementos de trabajo de los capacheros
tenemos:

1 Escoba.- Las conocidas para este trabajo son de cin
co pitas con refuerzo metálico.

1 Capacho.- Que no viene a ser otra cosa que un recoge
dor el que cuenta con un mango largo, para
facilitar el manejo.

1 Carretilla.- Cuya estructura es de fierro, con dos
ruedas, lo que proporciona la movilidad.
Cuenta con una capacidad aproximada de 0.18
3
m³. Comunmente es denominada con el nombre
de "cubo"

Estos implementos de trabajo son entregados a cada capachero

Siendo lo más importante el hecho de que los cubos son dejados en las calles durante la noche, por los capacheros; generalmente en las proximidades de sus domicilios.

3.-SERVICIO NOCTURNO

Como su nombre lo indica esta operación de limpieza se realiza durante la noche, cubriendo su objetivo mediante dos servicios:

- a).- Recojo de Basuras del Mercado Mayorista
- b).- Baldeo Nocturno

Seguidamente expondremos estos servicios.

a).- Recojo de Basuras del Mercado Mayorista.- Mediante este servicio en el interior del Mercado Mayorista y Minorista, se recoge la basura que se origina en ellos y que se encuentra acumulada en el interior de los mismos.

Para su mejor eficiencia se tiene un horario de trabajo que es el siguiente: 7 p.m. á 12 p.m.

La recolección de basuras se realiza utilizando un solo camión, el cual hace tres viajes diarios, esto en condiciones normales de producción de Basuras, pero se dan casos en que se producen grandes acumulaciones de Basura, circunstancia en que se recurre al empleo de 4 camiones con el objeto de recolectar toda la basura acumulada.

b).- Baldeo Nocturno.- En esta segunda etapa, del Servicio Nocturno, se tiene por objeto mantener la limpieza de las calles por medio del Baldeo. Para su labor se ha establecido un horario de 9 p.m. á 4 a.m., horas en las que disminuye sensiblemente el tránsito urbano, especialmente

en las últimas horas del horario, con el fin de lograr una mayor eficacia.

Para la ejecución de este servicio se emplea una cuadrilla especial de 8 hombres a cargo de un vigilante, los que realizan el baldeo a través de las rutas establecidas, cubriéndose así un recorrido de dos o más zonas por noche. En cuanto al baldeo el agua es proporcionada o habilitada desde un camión tanque el que cuenta con una capacidad de 1500 galones.

El personal del camión está conformado por el chofer y ayudante

NUMERO DE MANZANAS SERVIDAS EN LA RECOLECCION

Con la ayuda del plano clave del Distrito de Lima, podemos determinar el número de manzanas con que se cuenta y este arroja la cantidad de 1,017 manzanas, pero cabe hacer la salvedad que este número en la actualidad debe haber aumentado por el incremento de tierras a la zona urbana por el aumento de barriadas, y si descontamos las que se ven en el plano, nos quedarán más o menos 800 manzanas que usan ese servicio.

Luego si se cuenta durante servicio normal con 34 carros dedicados a la recolección, basándonos en estos datos podremos determinar en forma aproximada el número de manzanas que sirve cada camión.

$$\text{N}^{\circ} \text{ de manzanas por camión} = \frac{800}{36} = 22.22$$

Aproximadamente 22 manzanas,

AREA SERVIDA POR CADA CAMION

Basándonos en el resultado anterior, podemos decir que en forma aproximada el área servida por cada camión puede decirse que es 23 hectáreas.

Creemos importante hacer notar que los camiones hasta ahora usados debido a la poca capacidad que tienen, esto es un término promedio de 5 metros cúbicos, se ven en la necesidad de hacer dos viajes al sitio usado como medio de disposición final.

NUMERO DE PERSONAS SERVIDAS POR CADA CAMION

Para este cálculo vamos a basarnos en que la población que usa los servicios de los camiones recolectores alcanza a mas o menos 500,000 personas, después de haber descontado las que habitan en las barriadas que no hacen uso del servicio. Luego tendremos:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de personas servidas por camión} = \frac{500,000}{36} = 14,000 \text{ p.}$$

En la actualidad este dato no se acerca a la realidad ya que los camiones que se usan en la recolección no alcanzan a la cantidad considerada y esto es debido a diferentes factores entre los cuales tenemos los desperfectos mecánicos sufridos por los camiones, y la urgente necesidad de renovación de la flota. El número de camiones dedicados a la recolección en la actualidad sólo llega a 20, por lo cual se observan en algunas calles grandes montones de basura que no llegan a ser recolectados.

CONTROL DE LA INSPECCION DE LIMPIEZA PUBLICA

Se lleva a cabo mediante recorridos diarios a través del Distrito, siendo los que se encargan de este control, los Jefes de la Inspección.

Para el mejor desenvolvimiento de este control la Inspección cuenta con dos unidades móviles, que son:

- 1 Camioneta Rural
- 1 Camioneta Pick Up

DATOS ESTADISTICOS DE LA RECOLECCION EN LOS ULTIMOS 21 AÑOS

En la Municipalidad del Distrito de Lima anteriormente existía un Departamento de Estadística, el que se encargaba de llevar el control estadístico general de las características y actividades desempeñadas por las distintas Inspecciones de la Municipalidad.

Esta Estadística se llevaba trimestralmente, los que aparecían en los denominados BOLETIN ESTADISTICO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE LIMA; los que en la primera parte comprendían:

- 1.- Situación Geográfica
- 2.- Meteorología
- 3.- Censos
- 4.- Movimiento de la Población
- 5.- Demografía

y en la segunda parte incluían las siguientes Estadísticas Diversas:

- 1.- Sanitaria
- 2.- Administración

3.- De Abastos

De las Estadísticas de Sanitarias, es que hemos logrado obtener los datos Estadísticos referentes a Baja Policía, los que se refieren a Recojo de Basuras, barrido del Distrito y Servicio de Carro.

Estos datos los hemos promediado de modo de obtener una tabla Estadística de valores anuales.

Sensiblemente este Departamento de Estadística dejó de funcionar en el año 1958, por lo que a partir de esta fecha el cuadro que presentamos seguidamente se encuentra falto de algunos datos. Igualmente en los últimos años de su funcionamiento, fueron disminuyendo determinados controles Estadísticos.

Adjuntamos el cuadro Estadístico, el que para una mejor apreciación ha sido ampliado con datos demográficos pertenecientes a los años comprendidos en el cuadro.

VALORES ARROJADOS PARA EL AÑO 1961

Del cuadro presentado se puede apreciar que la cantidad de basura producida es 0.63 Kg. por cápita. Promedio de la producción de basura por cápita durante los últimos años.

Igualmente podemos afirmar que hay un consumo diario de 12 escobas para todo el Distrito, valor que es el menor del cuadro; ello se debe a la mejor calidad con que se encuentran confeccionados actualmente estos implementos de limpieza.

OBSERVACION

Es interesante notar que los valores Estadísticos a

C A P I T U L O I VORGANIZACION ADMINISTRATIVA DE LA SECCION DE
BAJA POLICIA

Como en la mayoría de los países, en nuestro Distrito la Municipalidad tiene la responsabilidad legal y administrativa de la limpieza de las calles, de la recojida y de la Disposición Final de las Basuras. Destacándose desde ya, el criterio administrativo como uno de los de mayor importancia, en un Servicio Público de esta clase.

La Municipalidad del Distrito de Lima, cuenta en su organización con un Departamento de Servicios Diversos, entre los que se encuentran ubicados el Servicio de Limpieza y el Servicio de Talleres, Servicios con los que se cubre la Recolección, Manipulación y Disposición Final de las Basuras del Distrito.

Para mayor claridad, seguidamente presentamos un cuadro en el que se expone la Organización Administrativa de la Municipalidad del Distrito de Lima, en el que se podrá apreciar la ubicación de los Servicios de Limpieza Pública y Talleres.

La Municipalidad del Distrito de Lima, para el mejor desenvolvimiento de sus funciones en beneficio del Distrito, cuenta con una autonomía absoluta, es decir que no depende del Estado. Esta autonomía se encuentra asegurada por el hecho de que la Municipalidad cuenta con sus rentas propias, provenientes del cobro por los servicios que presta a la población

blación de su Distrito así como también los ingresos por conceptos de tributos y multas.

Sin embargo a pesar de esta autonomía, no cuenta con la facultad de imponer tributos, ya que éstos para su imposición, son consultados al Estado, el cual después de haber hecho un estudio exhaustivo decidirá su imposición o tacha; en caso de que sea aceptado el Estado lo reglamenta por Resolución Suprema.

La autonomía con que cuenta la Municipalidad le permite presupuestar y reglamentar sus Servicios Internos como crea conveniente. Lo que otorga a la Inspección de Limpieza Pública la facultad de hacer cumplir las disposiciones que crea conveniente para la mejor realización del Servicio, contando para ello con la autorización debida para la imposición de multas en los casos que se contravengan aquellas disposiciones.

En cuanto a la organización del Municipio, del cuadro administrativo, apreciamos que el Departamento de Servicios Diversos cuenta con seis inspecciones, entre las que se encuentran las Inspecciones de Limpieza Pública y la de Talleres, las que dependen del mencionado Departamento que se encuentra bajo las órdenes de un Director, siendo los jefes inmediatos los Inspectores, correspondiéndole a las Inspecciones de Limpieza, Talleres y Alumbrado un Inspector el Sr. Crespo Salmán.

**ORGANIZACION INTERNA ADMINISTRATIVA DE LA INSPECCION DE LIM-
PIEZA PUBLICA.**

DETALLE FUNCIONALInspector Concejal

Es el jefe máximo de la Inspección de Limpieza y es la persona que representa a la inspección, en las juntas que se realizan en el municipio dos veces al mes entre los diferentes concejales y en las cuales tratan de diversos problemas municipales y su solución posible.

Es el Inspector Concejal la autoridad encargada de supervigilar los trabajos y además es él a quien son consultados los problemas internos de Administración para su feliz solución.

Jefe de Sección

Después del Inspector, es el jefe inmediato de la Inspección, siendo su labor más íntima en la actualidad, la vigilancia de los trabajos que se desempeñan en la zona de relleno como medio de disposición final de las basuras.

Sub-Jefe

Después del Jefe de Sección es la persona de más autoridad, siéndole encargado a él, el control administrativo de los problemas internos de la oficina.

Jefe del Servicio de Calle

Es la persona encargada de distribuir los diferentes recorridos de limpieza y además se encarga de controlar que el servicio de limpieza se lleve a cabo en forma eficiente y esto lo hace a veces acompañado por el Sub-Jefe en una de

las camionetas del Concejo. Su labor está ligada al Sistema de Recolección de Basuras.

Jefes de Patio

Son dos, uno trabaja en las mañanas y el otro lo hace por las tardes, los horarios que tienen son los siguientes:

Por la mañana de 7 a.m. á 1 p.m.

Por la tarde de 1 p.m. á 7 p.m.

Ellos están encargados del control de los vehículos en servicio, ya sea en la entrada o salida, así como también en el caso que necesiten pasar a los talleres para su reparación, ellos deberán pasar el parte correspondiente.

Planilleras

Encargada de la realización de planillas, cuenta con el servicio de dos empleados los cuales trabajan con horario corrido, esto es de 7 a.m. á 2 p.m.

Jefe de Almacén

Tiene a su cargo la dirección y control del Almacén de Abastecimientos para la Inspección de Limpieza Pública y la Inspección de Talleres, es decir se encarga de proporcionar los materiales necesarios en la Inspección en lo que se refiere a herramientas, equipo de trabajo, etc..

Secretaría

Desempeñando el puesto una empleada, la cual se encarga de todos los trabajos de oficina que requieran su participación.

Habiendo expuesto anteriormente la relación de empleados y las funciones que desempeñan, nos toca ahora enumerar la relación de obreros, los cuales desempeñan un rol preponde

rante en la ejecución del servicio.

Obreros:

Vigilante (calle y cuarteles).....	17
Choferes titulares.....	47
Ayudantes de camión.....	97
Barredores.....	275
Almacén.....	3
Porteros (2 de día y 2 de noche).....	4
Baldeo nocturno (ayudante).....	1
Arrastradores (trabajan en el relleno)..	13
Conserje.....	1
Maniposeros.....	36
TOTAL.....	<u>494</u>

Esta es la relación activa, pero existen 180 reemplazos, o sea obreros que están dispuestos a trabajar en caso que falten los titulares.

Estos hombres sin embargo están debidamente amparados por las leyes sociales. En este servicio siempre se presentan problemas de carencia de personal debido a la fuerte producción de basura, facilitándose su recolección y limpieza del Distrito haciendo uso de estos reemplazos.

Control Administrativo del Movimiento de la Inspección de Limpieza y Talleres

La Inspección de Limpieza Pública para realizar su labor administrativa en forma mas eficiente, lleva debido control de lo que ocurre diariamente en su dependencia, entre los principales controles tenemos: el movimiento diario de camiones, consumo de materiales, asistencia de personal y movi-

mientos efectuados por otros concejos distritales

Control del Movimiento de Vehículos de Recolección

Este control se lleva en dos etapas, mejor dicho los vehículos son registrados tanto en el depósito como también en el botadero. Cada carro lleva un número que es el que le corresponde en el servicio y además es útil para su debido control.

- 1.- Parte de entrada y salida de vehículos (depósito).- Este es un control diario que se lleva en el Depósito de Inspección de Limpieza Pública, en el que se fija la entrada y salida de cada camión, su número interno y el chofer que está a su cargo; después de terminada la labor del camión el chofer tiene que firmar en estas partes.
- 2.- Control de Camiones en la disposición final.- Este sistema tiene como finalidad lograr el control diario de todos los viajes que realizan los camiones hacia el sistema de disposición final.

La disposición final que se usa es el sistema de relleno sanitario, y como esta solución ha sido adoptada por todos los distritos de la Gran Lima y llevan sus basuras al enterramiento, entonces estos municipios tienen que pagar cuotas, las que son directamente proporcionales a la cantidad de basura enterrada. Luego en el sitio donde se lleva a cabo el relleno sanitario se llevan dos controles: uno es el que se lleva para los camiones que pertenecen al Distrito de Lima y el otro es el que se lleva para controlar a todos los camiones que hacen uso del relleno, me

por dicho a los camiones de los diferentes Concejos Distritales. Este control también lo realiza el Concejo Distrital de Lima pero a pedido de la compañía encargada de los trabajos necesarios para el relleno sanitario.

En los partes que se usan para llevar este control, se indican, el número del camión, el nombre del chofer y las horas de entrada y salida para los diferentes viajes de los camiones, para mayor ilustración se adjuntan formatos de los partes de control que se llevan tanto para el registro de camiones del Distrito de Lima como también para el registro que se lleva para todos los camiones que hacen uso del servicio del relleno sanitario.

CONTROL ADMINISTRATIVO DEL CONSUMO DE MATERIALES Y REPUESTOS

Consumo de Gasolina y Aceites

El control de estos elementos es llevado por el grifero, el que mediante relaciones diarias lleva a cabo el control de entrada y salida de gasolina y aceite. Luego estos consumos diarios en galones son llevados a las oficinas de la Inspección para su respectiva contabilización y control estadístico; para lo cual la relación de consumos se anotan en un Libro Oficial.

Para mayor detalle adjuntamos seguidamente los formatos en los que se puede apreciar la forma de como se lleva el control de consumo y gasto por Inspecciones. Se notará que finalmente se obtiene un consumo mensual el que se indi-

ca en solcs oro. Una vez contabilizados los consumos en la Inspección de Limpieza, se rinde cuenta trimestralmente del gasto total a la Municipalidad, mediante un informe que se presenta a la Contaduría General de la Municipalidad.

Control de materiales de trabajos

Escobas.- Control que es llevado por Talleres. El obrero que necesite una escoba deberá solicitar un vale al vigilante y luego con éste reclamará la escoba en Talleres. El vigilante es responsable de verificar si hay necesidad del reemplazo de la escoba.

Uniformes.- También este control se encuentra a cargo del controlador de Talleres. La entrega de uniformes se hace dos veces al año. Seguidamente indicaremos la forma en que se habilitan los uniformes de acuerdo a la labor que desempeña cada trabajador.

Uniformes	{	Ayudantes
		Capacheros
		Arrastradores

Chofer	{	Pantalón
		Casaca
		Gorra

Ayudantes	{	Zapatos
Arrastradores		

Cuadrillas de	{	Botas y
Baldeo		
(Nocturna)			Capotes

Control del Personal Obrero

Capacheros.- El control asistencial y funcional de la labor de los capacheros de cada cuartel está encargado al respectivo vigilante, el que lleva controles diarios los que se denominan REPORTE DIARIO DE LABOR. Adjuntamos formatos en que se puede apreciar el modo de como se lleva el control de este personal.

Luego estos informes se presentan a la Oficina de Tiempo de la Municipalidad.

También en este control se lleva la relación de jornales diarios por pagar en cada cuartel. Es interesante anotar que para facilidad del control se ha optado por nominar cada obrero con un número al igual que los reemplazos.

Ayudantes y choferes.- Igual que los capacheros se les controla diariamente su asistencia, la que queda confirmada con la firma de estos en los REPORTE DIARIOS DE LABOR.

Este control se realiza en las oficinas de la Inspección lo que después se enviará a la Oficina de tiempo.

Vigilantes.- El control diario de estos, está a cargo del Jefe del Servicio. Igualmente en este control se encuentran los porteros, operarios del Almacén y operarios del Depósito.

Control del Personal de Empleados

Vigilantes.- Nuevamente son controlados los vigilantes, por lo que tienen que firmar los Partes Diarios de Asistencia de Empleados y después salen a efectuar su labor de control.

Empleados.- Este control de asistencia se lleva diariamente, para lo que cada empleado debe firmar en los Partes Diarios de Asistencia de Empleados. Adjuntamos muestras de estos par

tes en los que se puede apreciar la forma del control.

Al igual que en el caso de los obreros, todos estos partes son pasados a las oficinas de Tiempo del Municipio para su respectivo control.

Control General de Limpieza de los diferentes Cuarteles del Distrito de Lima.

La Municipalidad de Lima, no se ha contentado con dejar a la Inspección de Limpieza la administración y la ejecución de las operaciones de limpieza de la ciudad, sino que ha nombrado una brigada de inspectores que en número de ocho, recorren todos los cuarteles del Distrito, con el fin de ver si los trabajos de limpieza son efectivos, para el efecto ellos cuentan con movilidad proporcionada por la Municipalidad, y esa está constituida por una motoneta.

Estos inspectores se presentan y chequean los trabajos ya sea de recolección, los realizados por las cuadrillas de limpieza, etc., etc., estas visitas la realizan en forma sorpresiva, esto es sin previo aviso.

C A P I T U L O V

DISPOSICION ACTUAL DE LAS BASURAS

La disposición final de las basuras del distrito en el presente es satisfactoria. El método empleado es el de Relleno Sanitario, sistema bastante completo; con la presente operación se ha venido a reemplazar al célebre "Montón", que por lo antihigiénico y pestilente dejaba mucho que desear como un medio de disposición final para una ciudad que es tan progresiva como lo es Lima, capital de la República.

SOLUCION GENERAL

Como volvemos a repetir antiguamente se usaba como disposición final de las basuras de Lima, el método de vacia dero o botadero abierto sin control sanitario. Anteriormente también estuvo funcionando un pequeño incinerador, esto por corto tiempo, mas que todo como prueba, pero los resultados que se obtuvieron no fueron muy satisfactorios por lo cual cayó en desuso.

El sitio que se usaba como botadero abierto era el ya conocido como "Montón", que estaba situado en la margen izquierda del río Rimac a 800 m, al poniente del Puente del Ejército, tenía una extensión estimada de 25 Há., limitando al norte por el río Rimac y al sur por el fundo Conde La Torre,

Este sitio servía a toda la población de la Gran Lima, reunía las condiciones mas deplorables desde el punto de vis-

ta sanitario, se caracterizaba además porque a su alrededor se habían establecido personas que se dedicaban al negocio de la cría de cerdos, los cuales hurgaban en la basura que acababan de dejar los camiones de los diferentes concejos dis tritales, a fin de buscar sus alimentos, también habían otras personas que se dedicaban a rebuscar entre la basura dejada para recolectar desperdicios y materiales que podían ser vendidos nuevamente, tales como latas, cartones, etc.

Repitiéndolo, estas actividades se realizaban sin ningún control sanitario, por lo tanto, debido a la cercanía de la ciudad el peligro potencial para la salud pública era enorme, muchos de los cerdos que eran vendidos para el consumo de los habitantes de Lima quizás estaban enfermos de triquinosis, lo cual era criticable desde todo punto de vista, otra consecuencia muy grave era la proliferación de moscas y roedores lo cual dejaba mucho que desear, así mismo los malos olores que se desprendían eran insoportables.

Actualmente se ha reemplazado este método tan indeseable por el del relleno sanitario, para tal fin se ha usado una zona que está situada a la altura del kilómetro 17.5 de la carretera norte de la Panamericana a los alrededores de la carretera antigua

Este terreno cuenta con una extensión aproximada de 150 Has. ; se está usando desde el día 16 de junio de 1961, este terreno se ha conseguido después de muchos esfuerzos de parte del Concejo Provincial de Lima, ya que anteriormente se habían ofrecido terrenos de parte del Gobier-

no, pero al momento que el Concejo de Lima los quería usar, surgían dificultades de parte de los propietarios de los terrenos aledaños, los cuales se oponían pretextando que se desprendían malos olores y además que tenían temor a la contaminación de sus tierras.

Los trabajos que se hacen para el relleno corren por cuenta de la Compañía Vélez Bravo Ingenieros, los cuales han alcanzado un grado aceptable de eficacia.

Con el fin de que personas extrañas y entre ellas van comprendidas las que se dedicaban antiguamente al negocio de los chanchos, se ha constituido un puesto de la Guardia Civil correspondiente a la 21^a Comandancia de Puente Piedra, la que para su labor de vigilancia cuenta con tres guardias entre los cuales hay un cabo que es la máxima autoridad en el puesto.

SITUACION DEL AREA DE RELLENO

El gobierno ha proporcionado a las municipalidades con el fin de que entierren las basuras, unas tierras que se encuentran ubicadas a la altura del kilómetro 17.5 de la carretera Panamericana Norte y justamente la carretera antigua atravieza esas tierras.

Estos terrenos eran de propiedad particular y se conocen con el nombre de Pampa de las Animas.

CARACTERISTICAS

Las características que presentan estas tierras, son favorables, ya que no se ha podido encontrar otras mas cerca-

nas a la ciudad , considerando además que la distancia que la separa es aceptable, es decir que no se puede decir que sea muy lejana.

En cuanto al área se puede aproximar a 1.5 Km^2 , está situada en una zona alta, por un costado del terreno se puede apreciar la presencia de cerros y por el otro lado y en zona mas baja se observa a la actual carretera Panamericana, tomando como eje de observación la carretera antigua.

La consistencia del terreno es muy aceptable, ya no es arenoso ni muy pedregoso, lo cual ahorra numerosas dificultades principalmente en los trabajos de excavación de las zanjas. Su variada topografía no sólo permite el trabajo mediante zanjas excavadas, sino lo que también es mas conveniente, el uso de las depresiones naturales en rellenos frontales.

DISTRIBUCION DEL AREA DE RELLENO

Como ya se ha dicho, el área de relleno se encuentra atravesada por la antigua carretera Panamericana, en la entrada a la zona, se encuentra establecido el puesto de Guardia Civil, que se ocupa de la vigilancia y de guardar el orden. En la entrada, en lo que respecta a la carretera se ha colocado un dispositivo que permite el libre paso o deteni- miento de los vehículos, dispositivo que está a cargo de una persona que oficia de portero y a la vez de controlador.

Al costado del puesto de Guardia Civil se encuentra también la Oficina de Control del Concejo Provincial y por el momento se hallan ubicados en los alrededores, cilindros de combustible y depósitos de agua que sirven para el consu-

mo de las personas que trabajan en esa zona.

En la actualidad los trabajos de enterramiento de las basuras se desempeñan en la parte izquierda de la carretera, guiándonos por el sentido del tránsito en la entrada de los vehículos, mientras que en la parte correspondiente a la derecha de la carretera, se está utilizando un sector que se encuentra a una distancia de mas o menos 300 m., para la quema de los productos provenientes de las podas de los árboles o jardines.

EJECUCION DE LAS OBRAS DE RELLENO SANITARIO

El enterramiento de las basuras del Concejo Distrital de Lima, asi como también las que pertenecen a los demás distritos de la Gran Lima, se han encomendado a una compañía particular, esta es la firma Vélez Bravo Ing^{os.}, realizándose los trabajos por contrata, habiéndose firmado un contrato por tres años, lo cual indica que todavía no hay intenciones de las municipalidades de absorber estos trabajos por cuenta propia.

De esta manera la misión de la Inspección de Limpieza llega a su término cuando los camiones depositar la basura en las áreas de relleno, encargándose la firma contratista de la eliminación final.

PERSONAL QUE LABORA EN LA ZONA DE RELLENO

En este acápite vamos a enumerar a las personas que desempeñan diferentes cargos para la ejecución de los trabajos correspondientes a la disposición final de las basuras,

y se va a contemplar a los empleados de la Municipalidad, a los miembros de la Guardia Civil, así como también al personal contratado por la firma Vélez Bravo Ings.

a.- Personal de la Municipalidad de Lima:

2 empleados que se encargan del control de entradas y salidas de los vehículos. Uno trabaja por las mañanas y el otro por las tardes, con el siguiente horario:

En las mañanas de 7 a.m. á 1 p.m.

En las tardes de 1 p.m. á 7 p.m.

Tienen como obligación de presentar un reporte diario en el que va indicado el número de camiones que hacen uso del servicio, para lo cual hacen uso de dos hojas de control, usando una para los camiones que corresponden únicamente a la Municipalidad de Lima y la otra para todos los camiones en general, ya sea de cualquier Municipalidad, así como también de particulares.

En esas hojas también van indicadas las horas de entrada y salida, así como también el número del camión.

3 Arrastradores.- Los cuales tienen como misión facilitar los trabajos de descarga de la basura en el área de relleno, ubicando los camiones a fin de que no se les dificulte la labor. También se encargan de colaborar en los trabajos de limpieza de la zona, es decir cuando el viento desparrama los papeles ellos se encargan de recogerlos y eliminarlos.

b.- Personal de la Guardia Civil:

Un cabo que está al mando del puesto y dos guardias que

lo secundan, ellos están encargados de controlar el orden y a la vez de evitar que personas extrañas dificulten la labor de enterramiento de las basuras.

c.- Personal de la Compañía Vélez Bravo

Un Ingeniero Civil, Jefe del Servicio, encargado de la dirección y supervigilancia de los trabajos correspondientes al Relleno, encargado de establecer las normas por considerar en el sistema y a la vez jefe del Personal. Realiza un control diario de las obras de relleno.

Un Controlador General.- Este viene a ser el capataz y secunda al ingeniero, controlando en forma perenne los trabajos del personal subalterno y los tractoristas. Para un desempeño eficiente de su labor reside en la zona, para lo cual cuenta con una caseta especial.

3 Tractoristas.- Que realizan los trabajos de nivelación y apisonamiento, como sólo son dos los tractores que trabajan, se turnan de tal manera que uno de ellos descansa.

1 Ayudante de Tractorista.- Complementa la labor de los tractoristas.

2 peones.- Para complementar los trabajos de servicio y uno de ellos desempeña el cargo de portero controlador.

EQUIPO MOTORIZADO QUE SE USA EN LA ZONA DE RELLENO

El equipo motorizado que se usa en la zona de relleno está constituido por dos tractores, los cuales realizan los trabajos de nivelación, corte, relleno y apisonamiento.

En caso de desperfecto, estos se arreglan con los ser

vicios de un mecánico que es llamado para dicho fin.

PROCEDIMIENTO DE ENTERRAMIENTO

Las zonas en que ya se ha procedido al enterramiento, son las indicadas en el plano correspondiente

Son dos, que se pueden apreciar claramente, en la parte alta, se encuentran las primeras zanjas o sea las que sirvieron como pauta y como inicio a los trabajos de relleno. La zona N° 2 se encuentra en la zona mas baja y aqui no se han cavado zanjas sino que se está aprovechando antiguas excavaciones que se hicieron en demanda de material de relleno para la construcción de la carretera a Ancón.

ENTERRAMIENTO DE LA ZONA N° 1

En esta zona se planeó realizar el enterramiento utilizando el sistema de zanjas o prismas rectangulares. Luego se procedió a la excavación de las zanjas cuyas dimensiones son las siguientes:

Largo : 60 metros
 Ancho : 5 "
 Profund.: 3 "

Las que se hicieron paralelamente con una separación de 6 mts. cada uno, con el fin de dejar libre acceso a los camiones que transportaban y dejaban la basura. Esta zona se trabajó durante 3 meses en los que se enterró 1800 toneladas de basura. Lo que da una capacidad para basuras compactadas (reducción al 70% original) de unos 900 m^3 deducidos, 270 m^3 como es -

pacio superior libre en la zanja a ser relleno con tierra. Permittiéndose de este modo que se pudiera aplicar un sello de 0.60 - 0.50 mts. (mas o menos 0.30 mts. sobre el nivel de la zanja), debido a que se estima que los niveles bajan de un 10 a 15% en 15 años.

Para proceder al enterramiento la basura es depositada por los camiones que la traen en los bordes de las zanjas a todo lo largo. La descarga de la basura se realiza en un tiempo promedio de 10 minutos por camión, contándose con los arrastradores para extraer las basuras de los camiones cuya descarga sea difícil por la forma del depósito en que traen las basuras. Ver foto.

Una vez que la basura es depositada se procede inmediatamente a su enterramiento. De modo que ésta nunca se encuentre expuesta al aire mas de 24 horas.

Para el enterramiento entran en función los tractores, los cuales vacean la basura dentro de las zanjas, una vez hecho esto proceden a compactarlas, a medida que se echa la basura y cuando ella alcanza una altura de mas o menos 0.80 mts. se cubre con una capa de tierra de 30 cm. de espesor y luego se echa basura nuevamente sobre esta capa de sellaje y asi sucesivamente hasta el sellaje final, el cual alcanza una altura entre 0.60 y 0.80 m. aproximadamente.

En esta zona se ha realizado el trabajo de enterramiento por un período de tres meses, quedando asi regularmente nivelada y a la vez servirá como primer área de experimentación a las futuras observaciones e investigaciones con respecto al

proceso de estabilización de las basuras, principio fundamental en que se basa el sistema de Relleno Sanitario.

ENTERRAMIENTO EN LA ZONA N° 2

Los trabajos en esta zona son mas recientes y esta tiene la ventaja de que no ha sido necesaria la excavación de zanjas, ya que se están aprovechando las hoyadas anteriormente hechas al precisarse material de relleno en la construcción de la carretera a Ancón.

Para el enterramiento de las basuras se siguen las normas básicas de compactación y sellado, las cuales se han considerado también en la zona N° 1, o sea que se ha procedido a cubrir con capas de sello intermedias por cada 80 cm. de altura de basura.

La capa de sellaje está constituida por tierra del lugar, la cual se compacta con los menores intersticios posibles y evita el contacto directo de la basura con la atmósfera.

El sistema que se sigue en la zona N° 2, a diferencia del que se sigue en la zona N° 1, es el sistema de trincheras, Para el efecto se amplían las hoyadas que ahí se encuentran hasta tener zanjas que alcanzan un largo de 150 a 200 m., como ancho tienen unos 30 m. y como profundidad 3 m., luego se procede al enterramiento en dos etapas, mejor dicho se divide esta zanja por su ancho y es así como se obtienen 2 campos para ser llenados de basura.

Se comienza por la primera zanja que ahora tiene como

ancho, sólo la mitad o sea 15 m., los camiones dejan la basura a un costado de la zanja luego los tractores la empujan dentro de ella quedando así copada una parte de la zanja, luego de ella misma y profundizándola algo más en la parte contigua a los trabajos, se obtiene tierra para ser usada en el sellaje y así se sigue hasta terminarse con esta primera parte de la zanja y luego se continúan los trabajos en igual forma para la otra zanja.

El área de relleno no es tratado con ninguna clase de larvicida, lo cual se ha resuelto al usar una capa de sellaje bastante alta, ya que con una capa de 0.35 m. hubiera sido necesaria.

El tiempo que demoran en llenar una zanja de la zona N° 1, cuyas dimensiones ya se han especificado anteriormente es de 2 días, y cuando varía el ancho de 3 a 16 m. como en la zona N° 2, el llenado y cierre de la zanja demora una semana.

TRABAJO DEL EQUIPO MOTORIZADO DE LA ZONA DE RELLENO

Las operaciones de enterramiento son llevadas a cabo con el empleo de dos Tractores Caterpillar Diesel D-6, los que realizan excavación, vertimiento en las zanjas, apisonamiento, sellaje y nivelación de las superficies.

Estos dos tractores trabajan durante 10 horas diarias, con un consumo diario de 20 galones de petróleo.

ZONA DE QUEMA

Su ubicación se encuentra indicada en el plano general del área de relleno.

Esta zona ha sido destinada para la quema de los productos de la poda de los árboles o de los jardines, la que es favorecida con la combustión de algunos residuos o desechos industriales que también son depositados en esta zona, como grasas, aceites quemados, maderas, etc. (gasolina)

Basura Industrial.- Proveniente de las distintas grandes industrias ubicadas en el distrito, son transportadas a estas zonas por cuenta de los propietarios de las fábricas, para lo cual tienen que solicitar la autorización respectiva de poder disponer la basura en la zona de quema.

Proceso de quema.- Este se realiza dos veces por semana los días jueves y domingos.

Frecuencia.- El número de camiones que llegan a esta zona varía de 5 a 12 carros por día.

C A P I T U L O V I

ASPECTO ECONOMICO DEL SISTEMA ACTUAL DE RECOLECCION Y DISPOSICION

Este capítulo va dedicado a uno de los principales factores que se deben considerar en todo servicio público, y este es el aspecto económico en la administración del servicio de limpieza pública.

Es aquí donde pretendemos ilustrar a base de datos numéricos como es el movimiento en las entradas y salidas del capital acumulado anualmente mediante los arbitrios de limpieza pública en el Distrito de Lima.

Como base de este estudio, se cuenta con el presupuesto estimado para el año 1961 elaborado en el Departamento de Contabilidad de la Municipalidad de Lima, y que se nos ha proporcionado gentilmente, por intermedio de la Inspección de Limpieza Pública.

Cabe anotar que en la partida de Ingresos, figura además del arbitrio de limpieza pública que era ya usual en años anteriores se ha aumentado la fuente de ingresos a fin de costear los gastos originados en la nueva disposición final que es el Relleno Sanitario.

En la hoja siguiente va una copia del Presupuesto mencionado, a fin de que sirva como medio de apreciación y tener así una estimación de las entradas y salidas dentro de la Inspección.

Siguiendo con nuestro estudio tendremos:

COSTO ESTIMADO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICAAÑO 1961I N G R E S O S :AL AÑO

Arbitrio Limpieza Pública:	S/. 18'000,000.00	
Relleno Sanitario:	<u>750,000.00</u>	S/. <u>18'750,000.00</u>

E G R E S O S :

Planilla obreros Limp. Pública	S/. 9'210,373.28	
" " Talleres (parte)"	1'301,127.88	
Seguro Social y Leyes Sociales	<u>" 700,000.00</u>	S/. 11'211,501.16
Planilla Empleados Limp. Pública	S/. 420,000.00	
" " Talleres (parte)	120,000.00	
Seguro Social y Leyes Sociales	<u>S/. 60,000.00</u>	S/. 600,000.00
Gasolina y lubricantes (parte).....	"	400,000.00
Escobas, recogedores, lampas, picos, etc.....	"	80,000.00
Llantas, cámaras y reencaches (parte).....	"	80,000.00
Uniformes, gorras y zapatos.....	"	90,000.00
Repuestos (parte).....	"	50,000.00
Herramientas.....	"	<u>20,000.00</u>
TOTAL ESTIMADO	S/. 12'531,501.16	
Costo Relleno Sanitario S/. 60,000.00 mensual....	"	<u>720,000.00</u>
		<u>S/. 13'251,501.16</u>

A.- ANALISIS DE COSTOS EN LA RECOLECCION.

1.-Costo por cápita de la población atendida

Para este cálculo consideramos una población contribuyente de 500,000 habitantes para el Distrito de Lima, y habiéndose estimado esta cantidad a base del censo correspondiente al presente año, no tomando en cuenta la población de las barriadas ya que ellos no aportan ninguna contribución para el logro del servicio.

Por recaudación se obtiene lo siguiente:

Arbitrio Limpieza Pública.....	S/. 18'000,000.00
Relleno Sanitario.....	" 750,000.00
TOTAL.....	<u>S/. 18'750,000.00</u>

Luego costo por cápita: $S/. \frac{18'750,000.00}{500,000} = \underline{\underline{S/.,37.50}}$ a-

nuales.

Costo por cápita al mes : S/. 3.12

2.-Costo por familia de la población atendida

Para este cálculo se supone que cada familia se compone de 6 personas, usando los resultados anteriores obtendremos lo siguiente:

Costo por familia al año: $37.50 \times 6 = S/. 225.00$

Costo por familia al mes: $3.12 \times 6 = S/. 18.72$

3.-Porcentaje del personal de barrido y el de recolección, con respecto al total

Personal empleado en la recolección domiciliaria:

Choferes titulares..... 47

Ayudantes de camión..... 98

Total..... 145 hombres

Personal empleado en el barrido:

Vigilantes..... 17

Barredores..... 275

Arrastradores..... 13

Mariposeros..... 36

Total..... 341 hombres

Resumiendo tenemos:

Personal de barrido.....341

Personal de recolección..... 145

Total..... 486 hombres

Luego los porcentajes correspondientes serán:

% p. de barrido..... $\frac{341 \times 100}{486} = 70\%$

% p. de recolección.... = 30%

En esta relación de personal no van incluidos 4 hombres que trabajan en el depósito, por lo cual no los hemos considerado.

4.-Porcentaje de costos en el personal de barrido y el de recolección con respecto al total

Costo del personal de barrido

Se puede considerar que cada hombre gana un promedio de S/. 40.92 diario, por lo tanto el personal de barrido arrojará un costo de:

$341 \times 40.92 = \text{S/}. 13,953.72 \text{ diarios.}$

Costo del personal de recolección

Cada chofer gana S/. 48.95 diarios y cada ayudante de camión gana S/. 40.92 , por lo tanto se tendrá un costo en el personal de recolección que será de:

Costo de choferes ...47 x 48.95 =	S/. 2,300.65
Costo de ayudantes...98 x 40.92 =	<u>S/. 4,010.16</u>
Total...	<u>S/. 6,310.81</u>

Luego, costo total en el personal:

Personal de barrido.....	S/. 13,953.72
Personal en la recolección.....	<u>S/. 6,310.81</u>
Total...	<u>S/. 20,264.53</u>

% en el costo del p. de barrido: $\frac{13,953.72}{20,264.53} \times 100 = 69\%$

% en el costo del p. de recolección..... = 31%

Lo cual nos hace ver que el costo en el personal de barrido es mas de dos veces mayor que el costo en el personal de recolección.

Cabe hacer notar que el sueldo de S/. 40.92 que se les ha considerado a los ayudantes y al personal de barrido, no es uniforme para todos ellos, ya que existen varias categorías con ligeras variaciones en los sueldos, pero para nuestros fines se ha tomado una cantidad media y no hacer mas difícil nuestras apreciaciones.

5.-Costos totales estimados para los servicios de recolección y barrido.

A continuación hemos separado del presupuesto base del

estudio, las cantidades que consideramos que corresponden tanto al barrido como a la recolección, pero es conveniente advertir que no es exactamente precisa la separación de estas cantidades, ya que hemos permitido un pequeño margen de error, lo cual siempre nos dará apreciaciones que se acercan bastante a la realidad.

a.- Costo total estimado para el mantenimiento del servicio de recolección en un año:

Planilla de obreros para la recolección	S/. 2'855,215.71
Planilla de obreros de talleres (parte)	" 1'301,127.88
Seguro Social y Leyes Sociales.....	" 315,000.00
Planilla de empleados (50%).....	" 210,000.00
Planilla de empleados de talleres (parte)"	120,000.00
Seguro Social y Leyes Sociales....."	40,000.00
Gasolina y Lubricantes (parte).....	" 400,000.00
Llantas, cámaras, reencauche (parte)...	" 80,000.00
Repuestos (parte).....	" 50,000.00
Uniformes, gorras, zapatos (331/2%)....	" 30,000.00
Herramientas.....	" 20,000.00
Total.....S/. 5'421,343.59	

b.- Costo total estimado para el servicio de barrido

Planilla de obreros para el barrido... S/.	6'355,157.57
Seguro Social y Leyes Sociales.....	" 385,000.00
Planilla de empleados (50%).....	" 210,000.00
Seguro Social y Leyes Sociales.....	" 20,000.00

Escobas, recogedores, lampas, picos, etc..%	80,000.00
Uniformes, gorras, zapatos (66 1/2%).... "	<u>60,000.00</u>
Total.....S/.	7'110,157.57

Observando los resultados obtenidos, deducimos que los gastos de barrido son siempre mayores que los gastos originados para la recolección.

Deduciendo porcentajes obtendremos que un 43 1/2% del presupuesto corresponden a la recolección y un 47 1/2% para el barrido.

B.- ANALISIS DE COSTOS EN LA DISPOSICION FINAL

Los gastos que van a ser originados en la disposición final, están cubiertos por el nuevo arbitrio que se está cobrando a partir de Enero del presente año, el cual figura en el Presupuesto. Cabe hacer la salvedad de que a pesar que los cobros correspondientes a este nuevo arbitrio empezaron a principios de año, los pagos a la compañía encargada del relleno se han iniciado en el mes de Julio.

En el Presupuesto figura como recaudado S/. 750,000 al año, o sea que viene a costar el servicio aproximadamente en cálculos estimativos, lo siguiente:

$$\text{Costo anual: } \frac{750,000}{500,000} = \text{S/. } 1.50 \text{ anual por persona}$$

C.- COSTO DE LA NUEVA FLOTA DE RECOLECCION

Estimándose la producción actual de basuras del Distrito aproximadamente en 310 toneladas diarias, hemos reco -

mendado una flota de camiones que darán solución al problema presente de la recolección; dicha solución se encuentra expuesta mas detalladamente en el capítulo número 10. Por lo tanto seguidamente presentamos el estudio económico:

<u>Cantidad</u>	<u>Vehículo</u>	<u>Marca</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Costo en L/E p.Unidad</u>	<u>Costo total en S/.</u>
36	Camiones de tolva	FORD I	12 m ³	4,509.00	9'646,182.00
3	Trayler	FORD I	16 m ³	2,611.00	591,391.50
1	Remolque	FORD I		1,699.00	128,274.50
2	Tanques	FORD I	3500 galones		680,859.00
				S/.	11'046,707.00

Los precios anteriormente expuestos son C.I.F. Callao.

No hemos contemplado ninguna suma adicional por concepto del pago de derechos aduaneros, puesto que esta flota debe ser liberada del pago de los impuestos antes mencionados, previo trámite municipal.

Modo de pago

Como se podrá apreciar, esta flota tiene un costo que hace una fuerte suma de dinero, la que no podría ser cubierta por los fondos con que cuenta la Municipalidad, para su pago al contado.

Es por esta razón que la financiación de esta compra se podría realizar mediante el pago por armadas trimestrales durante tres años. No sería conveniente un plazo mas largo puesto que, asi lo prescribe un principio fundamental de contabilidad.

En estas condiciones cada armada sería de:

S/. 920,558.91

Recuperación de equipo

El equipo anteriormente recomendado ha sido calculado para una vida útil de 10 años. O sea que al término de este plazo, se presentaría nuevamente el problema actual el cual encaramos más explícitamente en el capítulo número 10.

Con el fin de no tropezar con el mismo problema, hemos creído conveniente recomendar la creación de un fondo destinado para la compra de una nueva flota al término de los 10 años.

Este fondo se acumularía con la imposición de anualidades durante siete años a partir de 1965, o sea después que haya sido cancelada la flota por adquirirse.

FONDO POR ACUMULARSE

Costo de la flota	S/. 11'046,707.00
20% de recargo por concepto de aumento de precios des - pués de los 10 años	<u>S/. 2'209,351.40</u>
	S/. 13'256,048.40

Luego la imposición anual por pagarse, la calculamos seguidamente:

$$a = \frac{C \times r}{(1+r) \left[(1+r)^n - 1 \right]}$$

Sabiendo que:

$$C = 13'256,048.40$$

$$r = 6\% \text{ anual}$$

$$n = 7 \text{ años}$$

$$a = \frac{13'256,048.40 \times 0.06}{(1.06)(1.06^7 - 1)}$$

Aplicando logaritmos:

$$\text{Log. } 1325604840 = 7.122426$$

$$\text{Log. } 0.06 = \underline{2.778151}$$

$$\text{Log. } 5.900577 \quad (\text{Numerador}) \quad (1)$$

$$\text{Log. } 1.06 = 0.025306$$

$$\text{Log. } (1.06^7 - 1) = \underline{1.698970}$$

$$\text{Log. } 1.724276 \quad (\text{Denominador}) \quad (2)$$

$$(1) - (2) = 6.176301$$

$$a = \text{antilog. } 6.176301 = \underline{\underline{S/. 1'510,724.13}}$$

Esta imposición debería ser considerada en una partida especial, como egreso en el Presupuesto del Servicio de Limpieza Pública para cada año a partir de 1965.

Estas anualidades deberían ser depositadas en un Banco local, de modo que desde el momento inicial en que se deposite la primera anualidad, este dinero empiece a ganar intereses, los que se irán capitalizando, los que al fin de los siete años habrán sido una suma considerable.

Para lo cual hay en los Bancos una sección de ahorros a plazo fijo.

D.- COSTO DE EQUIPO POR AUMENTO DE LA POBLACION PARA EL AÑO
1970

De los datos obtenidos en los estudios realizados en la preparación del Cuadro Estadístico de Limpieza Pública presentado en esta Tesis, podemos afirmar que para el año 1970, el aumento de la recolección de basuras se incrementará en:

$$(418 \text{ t/D} - 310 \text{ t/d.}) = 108 \text{ toneladas diarias}$$

Diferencia que se puede recolectar, conforme vaya aumentando la producción de basuras diariamente durante los diez años venideros, con el equipo actual de 15 carros con que cuenta la Inspección de Limpieza.

Por tanto, no habría necesidad de hacer gasto alguno para la adquisición de mas carros por concepto del acápite D.

También este incremento de basuras puede ser recolectado con la misma nueva flota, ya que estos camiones cuentan con compresores, los que serían utilizados en casos requeridos.

C A P I T U L O VII

ANALISIS DE LA BASURA DEL DISTRITO DEL CERCAO DE LIMA

La importancia de este capítulo reside en la necesidad de obtener datos y fundamentos para tener una apreciación de la basura producida, ya que esto es fundamental para una buena disposición de ella.

Sin embargo un análisis de basura nunca puede dar resultados que se tomen como regla, sino por el contrario es necesario efectuar una serie de ellos, para así obtener promedios, los cuales estarían cercanos a la realidad, asimismo no es bastante esto, ya que la calidad de **la basura** también variará de acuerdo a la zona que lo produzca,

De las características de la basura dependerá en gran parte el planteamiento que se dé a la solución de la recolección y disposición final, por ello nos es sumamente importante el conocer su composición.

La basura de cada ciudad o región tiene características propias ya que su contenido varía de acuerdo a diversos factores, entre los cuales tenemos los siguientes:

- a).- Clima.- De acuerdo a este factor se puede precisar el grado de humedad de la basura lo cual es importante en el caso de que se quiera usar como abono, asimismo es factor importante.
- b).- Condición económica y social de la población.- Este es un factor preponderante, ya que de acuerdo al tipo de población desde el punto de vista de su modo de vida, la

calidad de basura producida varía con respecto a la capacidad adquisitiva de los alimentos, y a su modo de consumo.

En nuestro distrito la abundancia de restaurantes, mercados, asimismo la población que en su mayoría pertenece a la clase media, permite tener en sus basuras una cantidad muy regular de materia orgánica, siendo por eso muy usada para la alimentación de cerdos.

c).- Lugar de procedencia.- Esto es algo que no admite discusión, ya que es lógico pensar que en las tres regiones del Perú, la composición de la basura variará en ellas una con respecto a la otra. Asimismo en nuestro distrito se tienen diferentes composiciones de la basura ya que unas provienen de zonas industriales, de zonas de vivienda de las diferentes clases sociales, la basura de barrido, desperdicios vegetales, etc., etc..

Una vez hecho hincapié en estos tres factores, repetiremos que para contar con el término medio de la composición de la basura será necesario tomar varias muestras en diferentes zonas, clasificarlos, llevar records, y así, después de años de labor, proceder al estudio.

CLASIFICACION DE LA BASURA

La basura para su mejor estudio admite la siguiente clasificación, desde el punto de vista de sus componentes:

- 1.- Desechos
- 2.- Desperdicios

3.- Cenizas y material inerte

Cada uno de ellos se puede definir de la siguiente forma:

1.- Desechos.- En este concepto están incluidos los residuos sólidos no putrescibles, ya sean combustibles o no combustibles, y estos a su vez se pueden subdividir en:

a).- Desechos domésticos y

b).- Desechos industriales (trapos, latas, maderas, metales, etc.).

2.- Desperdicios.- En ellos están comprendidos todos los residuos sólidos putrescibles provenientes del manejo, preparación y consumo de los alimentos y según su procedencia se pueden clasificar en:

a).- Desperdicios domésticos y

b).- Desperdicios de mercados (verduras, carne, aceites, etc.).

c).- Desperdicios industriales (provenientes de fábricas de conservas, embutidos de jamones, etc.).

3.- Cenizas y materias inertes.- Provenientes del barrido de calles y casas, del residuo de quemar madera, carbón, coque, u otros materiales sólidos combustibles.

4.- Residuos provenientes de establecimientos de sanidad.- Estos revisten cierta peligrosidad ya que provienen de hospitales, asistencias públicas, clínicas, etc. y vienen peligrosamente contaminadas, por lo cual para evitar riesgos de contagio son eliminados por medio de la incineración.

COMPOSICION DE LA BASURA EN EL DISTRITO DE LIMACOMPOSICION EN PESO

<u>Material</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Setiemb.</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviemb.</u>	<u>Diciembre</u>
Papel	160	200	160	200	190	180
Trapo	10	20	20	40	40	30
Verdura	400	390	420	290	350	280
Vidrio	25	20	30	10	40	20
Metales	15	30	10	50	60	30
Huesos	140	80	100	100	70	120
Pan	10	40	10	30	10	40
Madera	40	40	60	80	40	40
No clasificados, tierra, cenizas, cueros, etc.	200	180	190	200	200	260
Total Gramos	1000	1000	1000	1000	1000	1000

VALOR PROMEDIO DE LA COMPOSICION DE LA BASURA DEL DISTRITO

<u>Material</u>	<u>Peso en gramos</u>	<u>Porcentaje</u>
Papel	181.67	18.16 %
Trapo	26.67	2.67 %
Vegetales	355.00	35.50 %
Vidrio	24.17	2.42 %
Metales	32.50	3.25 %
Huesos	101.66	10.17 %
Pan	23.33	2.33 %

<u>Material</u>	<u>Peso en gramos</u>	<u>Porcentaje</u>
Madera	50.00	5.00 %
No clasificados, tierras, cenizas, cueros, etc.	205.00	20.50 %
	<hr/>	<hr/>
TOTAL.....	1000.00	100.00 %

De esta tabla obtendremos las siguientes relaciones:

Desechos.....	41.67 %
Desperdicios.....	37.83 %
Materias inertes.....	<u>20.50 %</u>
	100.00 %

Material combustible.... 25.83 %

Material incombustible.. 74.17 %

Deducidos estos datos, otra característica importante de la basura es su peso específico, el cual varía de acuerdo a varios factores físicos, entre los que tenemos:

- a).- Grado de humedad.- Este factor afecta a la basura de la siguiente manera, cuanto mayor sea la humedad de ella, mayor será su peso específico.
- b).- Estado de compactación.- Cuanto mayor sea la compactación a que sea sometida la basura, mayor será su peso específico.
- c).- Otros factores de importancia: serían también, la forma de almacenaje, la forma del recipiente, la clase o tipo de basura, el horario de recojo, etc.

Concluyendo, diremos que la densidad ha resultado casi pareja

en todas las muestras tomadas, y los pesos específicos que alcanza la basura en sus diferentes etapas pueden ser los siguientes:

Peso específico en el recipiente....	300	a	400	Kgs/m ³
" " " " vehículo.....	400	"	500	"
" " " " depósito final	500	"	700	"

Una vez hecho el análisis con respecto a los componentes en peso de la basura, procederemos a exponer el análisis químico.

El siguiente análisis ha sido hecho por la Dirección de Industrias y Electricidad del Ministerio de Fomento y por la Compañía Administradora del Guano.

ANÁLISIS DE BASURAS DE LIMA

Lugar de Muestra	Fecha	Humed.	Mater. Orgán.	Nitróg.	Acido Fosfó.	Potasio	Cal
Montón	30.6.49			0.84%	0.81%	0.17%	
Martinete	"			0.95%	0.08%	Trazas	
Montón	"			1.80%	1.14%	0.11%	
Chacra Colorada	4.8.49	34.25%	30 %				
Chacra Colorada	"	32.71%	24.8%				
Montón	"	11.56%	27.8%				
Montón	13.8.49		24.8%	0.95%	1.00%	0.39%	1.12%
Martinete	"	5.20%	27.6%	1.41%	1.58%	0.45%	0.79%
Montón	"	3.62%	28.6%	0.87%	1.00%	0.36%	2.13%

De los nueve análisis anteriormente tabulados, y que han sido

obtenidos, en el año de 1949, en tres oportunidades, una en el mes de Junio y dos en el mes de Agosto, no se puede llegar a una conclusión de valores promedio. Bien sabemos de la fuerte variación de una muestra a otra del contenido de humedad, nitrógeno, fósforo, potasio y cal.

Por lo que consideramos será necesario obtener muestras de basuras frescas en forma continuada y por lo menos durante un año como mínimo según lo aconseja la experiencia, para poder lograr obtener un término medio general que tome en cuenta las variaciones del clima.

Las muestras mencionadas deberán ser combinadas de modo que representen un término medio de la basura transportada y por tratar.

Se puede apreciar al observar el análisis anterior el bajo contenido de Nitrógeno en la basura de Lima. El máximo contenido obtenido es de 1.80% lo cual lo hace impropio para el uso de la basura como abono, ya que el método no sería económico.

C A P I T U L O V I I I

HABITOS DE LA POBLACION

Siendo nuestro distrito en estudio, el que ocupa la zona central de la capital, y estando poblado densamente por personas de distinto índice cultural, es lógico pensar que se presenten problemas que afecten la salud pública y la estética de la ciudad, como consecuencia de mala disposición de desperdicios que llegan a lugares públicos, por acción de individuos de bajo nivel cultural, que desconocen las reglas de higiene, y por la falta de eficiencia en hacerse cumplir las Disposiciones Municipales que tienen como finalidad proporcionar una estricta limpieza del Distrito.

Nos ocuparemos de las costumbres de la población de acuerdo a sus manifestaciones y condiciones de disposición de las basuras.

ACUMULACION DE BASURAS EN DEPOSITOSDOMICILIO

La costumbre mas generalizada es la de acumular los desperdicios domésticos y la basura en general, en depósitos, los que son generalmente de cartón o latas (que han sido, envase de manteca o kerosene). Estos depósitos casi nunca tienen tapa, lo que consecuentemente crea problemas con los roedores, ya que durante las noches son invadidas por estos, en las viviendas que se encuentran infestadas. Otro problema que se presenta es el del mal olor en el lugar en que se ubique

este depósito en la casa, así como también la presencia de moscas en el depósito en el depósito y su propagación en los alrededores, generalmente esto sucede en la cocina de las viviendas que es donde se coloca el depósito de basura, por estar más inmediato a los desperdicios originados por la cocina.

EDIFICIOS Y OFICINAS PÚBLICAS, CASAS COMERCIALES

Para solucionar el problema de la acumulación de basuras en los edificios, la Municipalidad cuenta con normas pertinentes, en la que establece que todo edificio deberá contar con su incinerador, de modo que allí se acumule toda la basura, para lo que se utilizarán grandes depósitos que generalmente son cilindros o cajas de gran tamaño. Estas acumulaciones son entregadas a los camiones a su paso en la recolección.

Las Oficinas Públicas y las grandes casas comerciales, que generalmente se encuentran ubicadas en la zona central comercial del Distrito, por razón de su ubicación, de preferencia hacen entrega de sus basuras, por las tardes, de modo de evitar que se creen problemas de tránsito.

También cuentan con grandes depósitos o sino forman grandes atados de basura. Cabe hacer notar que hay personas que con fines lucrativos, se dedican a recoger las basuras provenientes de las casas comerciales, tiendas, bazares, procurando así una solución para la disposición de sus basuras de estas casas.

RESTAURANTES, HOTELES

La basura que se acumula en estos sitios son generalmente del tipo orgánico, y estos desperdicios son aprovechados como alimento para cerdos, o sea que a la vez que son eliminados, también se obtienen ganancias con su venta.

El único problema que podrían acarrear estas basuras, sería el mal olor que se desprende al ser transportada, o sino el que se desprende de estos establecimientos al no ser recogidos puntualmente por los compradores (chancheros).

INDUSTRIAS

Toda industria se ocupa de vender su basura, ya que debido a su caracter industrial pueden ser nuevamente aprovechadas, así tenemos las fábricas de tejidos, las imprentas, etc., a los cuales van camiones particulares que se ocupan de comprar las basuras allí producidas, para que después al venderlas obtener ganancias.

ACUMULACION DE BASURAS EN LAS CALLES

Las calles del Distrito de Lima son frecuentemente cubiertas de desperdicios. Debido a la falta de preocupación de sus habitantes de mantener en buen estado de higiene las calles de su ciudad. Una de las costumbres de la población que da lugar a esta anomalía, es la del consumo de alimentos y frutas en las calles a las que son arrojados los residuos, cáscaras, envolturas, etc. Este problema es creado por la existencia de vendedores ambulantes, los que dificultan la

limpieza de los sectores urbanos, (Fig. N°).

Otra de las fuentes de acumulación de basuras en las calles es la originada por personas que viven solas en cuartos de pensión y no tienen servicio de limpieza, luego estas generalmente no están en su domicilio al paso del camión de recolección, por lo que la poca basura que se produce en sus habitaciones son empaquetadas y tiradas a las calles en altas horas de la noche.

Otro grave problema de acumulación de basuras en las calles es el originado por la falta de dispositivos adecuados para la junta de basuras producidas en los mercados, las que se acumulan en las calles que limitan estos locales, demostrándose así una extrema falta de higiene. A veces el problema es más grave debido a que se ha hecho costumbre acumular basura dentro de los mercados, las que llevan días y a veces semanas de estar en esas condiciones.

ACUMULACION DE BASURAS EN LOS TECHOS

Conocida es la costumbre limeña de utilizar los techos como lugares de acumulación de desechos sólidos, como son : tarros, latas, cajones, maderas, trapos, utensilios inservibles, etc.

Otro modo por lo que los techos son cubiertos de basura, es que las personas que viven en sitios altos arrojan sus desperdicios sobre los techos de las casas bajas.

ACUMULACION DE BASURAS EN POTREROS O TERRENOS POR CONSTRUIR

Actualmente se ha hecho notoria la despreocupación de muchas personas que por la facilidad que les representa, han optado por arrojar sus desperdicios en terrenos por construir o desocupados, produciéndose así una gran acumulación de escombros, lo que trae como consecuencia la proliferación de moscas y roedores, lo cual es un atentado contra la salud. Y esto es más grave desde que han sido usados para tales fines, terrenos que se encuentran situados muy cerca a la zona central de Lima. Fotografías

DISPOSICION DE LAS BASURAS EN DEPOSITOS AL PASO DE LOS CAMIONES

Se ha observado que muchas personas dejan sus latas o depósitos de basuras en las calles, en espera de que el camión a su paso las recoja, convirtiéndose este hecho en una arraigada costumbre de la población del Distrito, sobre todo a perteneciente a las zonas residenciales de alta densidad o barrios populosos; costumbre que obviamente va en contra de la limpieza del Distrito, ya que primeramente la sucesión de depósitos de basura a lo largo de las veredas es algo antiestético. Así mismo hay personas que dejan latas o tachos desde la noche anterior, lo que es ya más peligroso, ya que en la noche los perros vagos se dedican a rebuscar entre los desperdicios con el fin de encontrar algo con que alimentarse, re -

gándolos, para presentar luego un aspecto deplorable.

VERTIMIENTO DE LA BASURA EN LOS DESAGUES

Esta costumbre no es manifiesta en la zona central de Lima, ni en los sectores mas o menos acomodados, pero si se puede apreciar en zonas en donde la pobreza es manifiesta, por ejemplo en algunas calles de los Barrios Altos no pavimentados, se ve que la basura es arrojada en acequias, que sirven como desague, así mismo estas mismas calles sirven como depósitos permanentes de basura, lo cual atenta contra la estética de la ciudad y en especial del barrio citado, pero aparte de esto son además focos de enfermedades, lo cual reviste demasiado peligrosidad.

TRAFICO DE BASURA

Otra costumbre que es de observar es la practicada por ciertas personas que se dedican al negociado de la basura, en el antiguo "Montón" había una verdadera legión de estos personajes, los cuales a la espera de los camiones de basura, prácticamente los asaltaban, la basura era separada una vez llegada, ya sea en latas, cartones, trapos o comida para chanchos.

Las chancherías en el "Montón" hacían un negocio próspero para las personas dedicadas a ello, ya que la alimentación por constituirlo los desperdicios domésticos no demandaban mayores gastos, desapareció el "Montón" como medio de disposición final de la basura, pero veamos que ha ocurrido con esas personas.

En cuanto a las personas que se dedicaban al tráfico y venta de desechos, ya han encontrado otros centros de operación y estos son: la quinta cuadra del Jirón Zorritos en Chacra Colorada, Distrito de Breña y en menor escala el Mercado de la Aurora en el Centro de la Capital.

Al detenerse los camiones basureros en esos sitios son demandados por los "gallinazos sin plumas" en procura de desperdicios para su venta, mujeres y niños de aspecto familiar, provistos de sacos de yute y latas se dedican a revolver la basura maloliente, alrededor de 40 se pueden apreciar en la quinta cuadra de Zorritos y unos 10 al costado del Mercado de la Aurora en la calle Chicherías.

Algunos precios para esta "mercadería", son los siguientes: el kilo de trapos se cotiza en 50 centavos, el de vidrio varía entre 30 y 40 centavos, mientras que el precio de los desperdicios alimenticios oscila entre los 20 y 30 centavos.

En cuanto a la crianza de chanchos, el negocio sigue tan floreciente como antes. Las decenas de chancherías ubicadas en el célebre "Montón" son abastecidas con los desperdicios que pese a la prohibición municipal, acarrean algunos camiones de la Baja Policía dos o tres veces a la semana.

Es así como el negociado de la basura subsiste aún en Lima, y con él subsiste también el peligro de la contaminación de enfermedades a que se encuentran expuestos quienes se dedican al manipuleo de esta peligrosa "mercancía".

C A P I T U L O I XCOMENTARIOS AL SISTEMA ACTUAL

En este capítulo insertaremos todo lo que nos ha parecido bueno o malo en el sistema que se sigue actualmente para la disposición de las basuras del Distrito de Lima por la Municipalidad.

Empezaremos por la recolección

Recolección en la Zona Residencial

Actualmente la recolección afronta una grave crisis y por lo tanto el servicio es anormal, ya que si anteriormente eran 36 los camiones que hacían el servicio, en la actualidad debido a desperfectos y a la antigüedad de los mismos, el número ha quedado reducido a más o menos 20, siendo este número propenso a disminuir desde que también están expuestos a malograrse.

Esta disminución de unidades de servicio ha traído como consecuencia, que los horarios de recolección que antiguamente regían, en la actualidad hayan caído en desuso, ya que sucede que un camión que haya cumplido con el recorrido de su zona, cambie de personal y nuevamente salga a recorrer otra zona reemplazando a uno de los camiones descompuestos.

Otra de las consecuencias que ha originado la falta de camiones en servicio, se aprecia en algunas zonas en las cuales el recojo ya no se hace todos los días sino dejando un

día y a veces hasta dos como ocurre en Jesús María.

La falta de camiones se ha tratado de compensar en algo, al alquilar camiones la Municipalidad, pero de todas maneras esto no basta. La basura que se amontona en los mercados y sus alrededores también se puede decir que es consecuencia de esta anomalía, lo cual origina quejas y demandas de un mejor servicio.

En vista de la enorme población con que cuenta actualmente el Distrito, la capacidad de los camiones ha quedado reducida y por lo tanto cada camión tiene en su recorrido dos viajes al botadero, con excepción del camión que hace servicio en el Mercado Mayorista el cual hace tres o más viajes al botadero, dependiendo esto de la cantidad de basura acumulada.

El segundo viaje al hacerlo por las mañanas trae como consecuencia que se originen dificultades con respecto al tránsito, ya que en esas horas es que aumentan sensiblemente el número de vehículos que circulan por las calles de Lima.

Limpieza de la Zona Comercial

La zona más importante del Distrito en cuanto a calles limpias es la zona comercial. En esta parte hay tráfico constante de gente y de vehículos, producidos por los negocios durante el día y los espectáculos durante la tarde y la noche.

Tanto los residuos que dejan los negocios como los espectáculos es cuantioso, sobre todo en nuestra zona comercial que abastece toda la Gran Lima. El problema consiste en mantener un alto nivel de limpieza y hacerlo a la hora más oportuna

y por lo tanto mas efectiva. Afortunadamente las variaciones del tráfico en la zona comercial son regulares, aunque existe un intenso movimiento de automóviles y también de estacionamiento junto a las aceras durante el día, disminuyendo después de las nueve o diez de la noche.

Sin embargo a pesar de lo anormal del servicio de recolección la mayor parte de esta zona comercial, es que recibe los mas pronto servicios de recolección y de limpieza.

Limpieza de la zona industrial

Esta zona es la que se encuentra mas huérfana del servicio de recolección actualmente, pero este problema se soluciona en las grandes industrias por la ventaja de que cuentan con vehículos disponibles para llevar sus desechos no vendibles, al lugar de disposición final; y en las pequeñas industrias se venden casi toda la mayor parte de desechos, quedando pequeñas cantidades que son entregadas a los carros recolectores. En este tipo de basura no afecta grandemente el factor tiempo como es lógico de suponer.

Limpieza de calles

Es bastante difícil definir una norma cualquiera de pulcritud para calles o pavimentos, porque no hay todavía ningún medio práctico para medir la suciedad o pulcritud. Sin una medida apropiada, se puede medir un grado conveniente de pulcritud sólo por observación, quejas del vecindario y demás opinión pública expresada.

Nuestro Distrito no tiene las calles tan limpias como quisiera que estén las autoridades municipales y sus residentes, debido a los tipos de pavimentos y al estado en que se encuentran los que se pueden calificar de estar en mal estado, cubriendo un porcentaje considerable del área urbana, al abandono y desorden de una parte de los ciudadanos como consecuencia de la deficiente función del servicio de recolección domiciliaria.

Disposición Final

La disposición final por el método de relleno, hasta el momento va constituyendo un éxito, no se ha presentado ninguna clase de problemas, excepto las veces que han sufrido desperfectos los tractores.

La basura es enterrada en zanjas, luego es apisonada mecánicamente y cubierta con tierra. En esta forma se evita el mal olor y las desventajas de orden sanitario que antes se presentaban en el antiguo vertedero conocido por el "Montón".

Asimismo en la pampa donde se efectúa el relleno existen oficinas, puesto policial,

La Guardia Civil colabora con la vigilancia del lugar a fin de evitar toda ingerencia extraña ya que a pesar de la prohibición municipal en varias oportunidades personas que se dedican al negocio de la basura han tratado de infiltrarse a ese lugar.

Sistema Administrativo

Como se sabe un aspecto importante de la administración es el conocimiento cabal de todas las condiciones distritales que influyen en la selección de métodos y equipos.

El sistema administrativo de nuestro Distrito es uno de los mejores organizados de todos los distritos componentes de la Gran Lima, teniendo en cuenta la gran área urbana y la densidad del Distrito.

Sus componentes son personas responsables y conocedoras de los distintos problemas que se pueden presentar debido a una mala o deficiente recolección, transporte y disposición final de basuras, conocimiento que se encuentra respaldado por la experiencia obtenida a través de los años en el estudio para brindar una mejor solución a los problemas antes mencionados con el fin de mantener el Distrito en las mas óptimas condiciones de Higiene y de Sanidad, manteniéndose igualmente en gran estado el ornato y belleza del Distrito.

COMPARACION SOMERA ENTRE LOS METODOS MAS USADOS PARA DISPOSICION FINAL

En breves palabras vamos a determinar la conveniencia de usar el método de relleno y no los de industrialización y tampoco el de incineración.

En cuanto al método de industrialización no se puede implantar todavía en nuestra ciudad, ya que los gastos iniciales son muy elevados demandando una inversión aproximada de unos ochenta millones de soles, y todavía nadie ha demo-

trado las grandes ventajas que podrían obtenerse, y sería muy riesgoso semejante negociado.

Se tiene conocimiento de que varias firmas suizas, norteamericanas, inglesas y de otras nacionalidades, han tratado de vender maquinarias, pero ninguna se atreve a explotar la basura.

La basura producida en Lima por su alta humedad y por presentar en su composición química, bajo contenido de compuestos nitrogenados no puede ser recomendable para ser industrializada.

En lo que se refiere a la incineración, también tiene como obstáculo fuerte el demandar mucho capital como inversión inicial, ya anteriormente harán mas o menos 20 años se hizo la prueba de usar este método en Lima, y se instaló un pequeño incinerador pero a la postre este experimento fracasó ya sea por los fuertes gastos que demandaba o quizás por la falta de personal especializado, siendo este último un factor preponderante para el logro de éxito en esta empresa.

Es así como se ha preferido el método de relleno sanitario como disposición final ya que a diferencia de los anteriores, no demanda mucho gasto inicial, tampoco requiere personal especializado y otra cosa muy importante es que si el sistema es bien llevado elimina una costumbre que era muy arraigada entre las personas que vivían en los alrededores del antiguo vertedero conocido como "Montón", esto es la alimentación de los chanchos mediante desperdicios domésticos, lo cual atenta contra las mas elementales normas sanitarias y consti -

tuye un peligro para la salud de la población, desde que hay muchas personas que ingieren alimentos provenientes del beneficio de esos animales.

Se tiene conocimiento de que no toda la basura producida en Lima llega a los sitios que se usan para su disposición final, ya que muchas personas en complicidad con algunos obreros de la Inspección de Limpieza Pública prácticamente asaltan algunos de los camiones recolectores en sitios ya determinados, a fin de obtener alimento para sus cerdos, esto que favorece a la consecución de este método tan detestable por lo antihigiénico debería ser combatido por todos los medios por las autoridades edilicias y si es posible con el apoyo de la Guardia Civil.

C A P I T U L O XCONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROYECTO DEMEJORAS DE LA RECOLECCIONCONCLUSIONES

Del estudio expuesto en los capítulos anteriores, cabe decir que el servicio de la actualidad es deficiente ya que los problemas que se han presentado en la recolección de de bido al escaso número de carros se han hecho manifiestos con la acumulación de basura en las calles y la absoluta falta de higiene en los mercados principales del Distrito como son, el Mercado Mayorista, Mercado Central y el Mercado de La Aurora, y no siendo menor el desaseo de las calles aledañas a ellos.

En una visita al Mercado Mayorista por sus diferentes compartimientos pudimos comprobar la existencia de grandes montones de basura, acumulados quizás desde hace semanas o meses, lo que revela increíble descuido, mas grave aún por tratarse de un centro de provisión de alimentos.

Lo más deplorable es que el expendio de productos alimenticios por parte de los vendedores ambulantes se realiza en medio de la mayor promiscuidad, existiendo el peligro de contaminación de los artículos por la cantidad de basuras que se dejan acumular.

Se ha reconocido que para contar con un buen servicio de recogida y recolección final es necesario invertir sumas considerables, ya que el mayor costo de operación de un sis-

tema de disposición de basuras es la limpieza urbana, recogida de residuos sólidos y su transporte al punto de destino final.

Los servicios de recogida y disposición de basuras pueden ser operados y administrados de varios modos, pero siempre es esencial la participación activa de los ciudadanos. El Ministerio de Salud Pública debe prestar toda la asistencia posible al mejoramiento de estos servicios sin que ello signifique que necesariamente deban operarlos.

De los estudios técnicos, hechos a base de la experiencia y con las informaciones obtenidas de los datos estadísticos llevados en los últimos 21 años, podemos afirmar que la basura recolectada en la recogida domiciliar cubre un 85% en peso del total de las basuras recolectadas en el Distrito.

Desde el punto de vista económico, el sistema de Recolección y Disposición Final de las basuras del Distrito de Lima, se puede afirmar que es verdaderamente satisfactorio, ya que el presupuesto presentado para el año 1961 deja apreciar un beneficio anual de S/. 6'218,498.84, desgraciadamente este beneficio ni siquiera queda en poder de la Inspección de Limpieza Pública, sino que va a incrementar el Fondo Común del Concejo Municipal de Lima. De modo que con las ganancias obtenidas, por el cobro del Servicio de Limpieza, van a suplir las necesidades de otros servicios.

Refiriéndonos a la conducta de la población, para colaborar en mantener limpio el Distrito, tropezamos con costum.

bres arraigadas que afectan una buena recolección, por ejemplo, una de las mas problemáticas es la difícil adaptación de la gente al uso de recipientes con tapa, porque no le dan al recojo de basuras la importancia que tiene, no preocupándose sino de su eliminación únicamente a pesar de las campañas sanitarias pertinentes a esta solución.

LIMPIEZA DE CALLES

De las observaciones prestadas a la realización de este servicio, podemos citar las siguientes conclusiones.

Uno de los factores principales que gobiernan las operaciones y administración del servicio de limpieza, son la naturaleza y cantidad de desperdicios en las calles, igualmente la clase y estado de pavimento, clima, tráfico, estacionamiento, topografía, carácter de la población y la clase del Distrito.

Teniendo en consideración todos estos factores mencionados, hemos clasificado de dos maneras la suciedad existente en las calles, a saber:

1.- Suciedad natural.- La que se puede decir que es inevitable, como la debida al desgaste de los pavimentos, vehículos y llantas, suciedad que los vehículos y los peatones dejan en el pavimento o que la lluvia trae, polvo del aire, hojas y ramas de los árboles de algunas avenidas, jirones y parques.

2.- Suciedad evitable.- La que se forma con la inmundicia debida al descuido y por consiguiente evitable, tal como, papeles, fósforos, cáscaras de frutas, colillas, etc., arroja-

dos por los peatones, derrames de camiones demasiado cargados o defectuosos, barreduras de edificios y escombros de operaciones de construcción. Hemos creído conveniente mencionar en forma aparte la suciedad creada alrededor de los puestos ambulantes de comidas, bebidas, anticuchos, frutas, etc., que se posan en las avenidas principales, jirones comerciales y se juntan cuando se realizan grandes acontecimientos, llegando a formar una verdadera plaga, los que consecuentemente van creando y llenando de inmundicias las calles por donde transitan, aparte de los problemas de tránsito que originan y que escapan a nuestra Tesis.

DE LOS BARRENDEROS

Este personal está formado, por personas de mínimos conocimientos culturales, sin embargo dentro de estas condiciones debido a la vigilancia y a los conocimientos impartidos por los directrices, desempeñan su labor de limpieza de calles en forma eficiente. Notándose únicamente un descuido en el manejo de los implementos, como hemos podido apreciar, el cubo encargado a cada integrante, en estos casos los capacheros, no tienen un lugar seguro de guarda. Por lo que estos cubos son dejados en las calles próximas a sus domicilios, unas veces y otras en sitios ya conocidos.

Para el mejor desenvolvimiento de la función de estos trabajadores en acápite de recomendaciones sugerimos unas ideas que hemos creído conveniente.

DE LA LIMPIEZA

De los estudios hechos en esta Tesis sobre la limpieza de calles, es obvio deducir que es una labor compleja y no un trabajo de amateurs. Hay que tener en cuenta que no hemos considerado un estudio del barrido de calles por medio de barredoras mecánicas, las que ofrecen grandes ventajas en las zonas debidamente pavimentadas. Inclusive hay máquinas especiales para la recolección de hojas. La higiene de las calles ha llegado a ser una ocupación competente y requiere una buena administración de una combinación de mano de obra, máquinas y dinero. Los adelantos y técnicas se suceden continuamente en este campo y las autoridades despiertas están siempre alertas de nuevas ideas que mejoren la eficiencia del servicio.

En cuanto a las malas costumbres de la población que atentan contra la buena ejecución de este servicio, como no parece posible desterrarlas con la educación sanitaria, ni con propagandas en los diarios ya que muchas veces se ha intentado, será necesario la aplicación de multas y arrestos en los casos de reincidencia para ver si se logran combatirlas de una vez por todas.

DE LA DISPOSICION FINAL

Despues de observar el proceso de enterramiento de las basuras y debido a las condiciones en que este sistema ha sido encargado a la Cía. Velez y Bravo, creemos conveniente que el tiempo que falta para el término de este contrato sirva de

período de experimentación y observación, por parte de los técnicos de la Inspección de Limpieza, de modo que en el futuro decidan de las ventajas de adoptar ellos mismos la realización o ejecución del Relleno Sanitario. Adopción que se determinaría por administración.

RECOMENDACIONES

En base de todo lo expuesto y estudiado en los capítulos anteriores, nos hemos permitido sugerir las siguientes recomendaciones, con el fin de ayudar a lograr el objetivo de la Inspección de Limpieza Pública del Distrito de Lima.

1.- DE LA RECOLECCION

Renovación total de la flota de carros recolectores, debido al mal estado y al reducido número de unidades que hacen la recolección. Para el cálculo técnico del número y tipo de unidades que integrarían esta nueva flota, habrá que tener en cuenta los siguientes factores:

Cantidad de basuras producidas diariamente.

Posibilidades económicas de adquisición.

Rutas y problemas de tránsito.

Fuente de producción.

Cálculo de la flota necesaria

Producción diaria de basuras = 310 toneladas (estimadas).

Como uno de los problemas más importantes en la recolección es el tránsito, y además la costumbre de la población de des-

hacerse de sus basuras por las mañanas, horas en las que las amas de casa se dedican a las labores hogareñas, creemos conveniente recomendar que el servicio de recolección domiciliaria haya cumplido su cometido a más tardar a las doce del día. Por tanto calcularemos la cantidad de basura posible recolectada en el servicio de recojo domiciliario.

% de basuras recolectadas en S. Domiciliario = 85%

luego: $310T - 46.5T = 263.5 T$ /por día a recolectar.

Asumiendo 36 recorridos con los que se cubre el área urbana del Distrito, conformada con los contribuyentes en total; recorridos que hemos mencionado en el capítulo correspondiente y que son los más indicados por haber sido implantados con una sólida base de varios años de experiencia en la solución de este problema con respecto a las 3 zonas importantes de zonificación.

Cap. c/carro = $\frac{263.5 T}{36} = 7.3$ toneladas por carro.

O sea que se necesitarían 36 carros que pueden recolectar 7.3 toneladas de basura, lo que llevándolo a volumen ocuparía más o menos $15 m^3$, según la densidad de la basura del Distrito. En estas condiciones con carros recolectores de capacidades iguales o próximas a los $15 m^3$ se ahorraría tiempo, porque sólo se haría un solo viaje de recolección y de ahí a la Disposición Final y luego a guardarse, evitándose así el doble recorrido a que han estado sometidos los carros colectores en los años anteriores, demás está mencionar el ahorro desde el punto de vista de consumo y gasto de gasolina,

llantas, repuestos, etc..

SERVICIO DE RECORRIDO

Para este servicio también será necesario adquirir un determinado número y tipo de unidades, ya que esta operación permite recoger el 15% restante de la producción total de basuras, compensándose la basura de limpieza de calles recogida por las mañanas, con la que se acumula en los mercados.

En este servicio, se necesitaría la adquisición de 3 traillers para la recolección de las basuras acumuladas en los tres mercados principales que dan abasto a la población del Distrito y en los cuales se presenta mas gravemente el problema de las basuras en estos momentos como se puede apreciar por las campañas periodísticas. Estos mercados son:

Mercados Mayorista y Minorista

Mercado de La Aurora

Mercado Central

Los demás mercados que son mas pequeños, pueden abastecerse con los camiones recolectores al paso de estos por sus respectivas zonas.

En cuanto a capacidad, estos traillers deberán tener una capacidad de 12 a 16 m³. ya que actualmente, estos mercados se controlan con 5 o 6 viajes con un total de 20 a 25 m³.

De este modo con los nuevos traillers bastarían dos viajes.

Por supuesto que para la movilización de estos traillers se tendrá que adquirir un remolque.

BALDEO NOCTURNO

Este servicio de limpieza se puede abastecer con la adquisición de dos camiones tanques, ya que el actual camión tanque no se da abasto suficiente. La capacidad mas conveniente dictada por la experiencia de los técnicos municipales aconseja, 3,500 galones para cada unidad.

CONSTITUCION DE LA FLOTA POR ADQUIRIR

Con los datos técnicos obtenidos y luego de consultar a las casas comerciales encargadas de la venta de este tipo de vehículos, analizando las ventajas técnicas y económicas, **recomendamos** esta flota sea adquirida de la firma Ford de Inglaterra, cuya experiencia en la fabricación de estos carros colectores es muy eficiente.

Flota

- 36 Camiones Colectores
- 3 Traillers
- 1 Remolque
- 2 Camiones Tanque

Características

Camión Colector.- De 12 m³ de capacidad, la que representa 18 m³ de basura **sin compactar**, lográndose esto gracias a un sistema hidráulico para compactar basura, los que son herméticamente cerrados. Funcionan con Motor Diesel a petróleo. Pueden almacenar en peso hasta 10 toneladas de basura aproximadamente, según el grado de compactación.

Traillers.- También para 12 m³ de capacidad, la que puede aumentar a 16 m³ con los compactadores interiores. Mas bien la carrocería de estos traillers sería hecha en el Perú de acuerdo a la Ley de Promoción de Industrias del País.

Remolque.- Para la tracción de los traillers, también de Motor Diesel a petróleo.

Camión Tanque.- Estos contarán con una capacidad de 3500 galones, los que sirven para el regado de calles, áreas verdes, etc.. También de Motor Diesel.

2.- Tratar en lo posible, con ayuda de ordenanzas municipales y campañas periodísticas, de hacer ver a la población de lo importante que es el uso de buenos depósitos de basuras con sus respectivas tapas, si es posible que estos depósitos cumplan las siguientes condiciones:

- 1.- Sólido aunque sea de material liviano
- 2.- Mecanismo automático
- 3.- Mecanismo que permita abrir la tapa con los pies
- 4.- Mecanismo fuerte de modo que no se rompa cuando el "vaciador" lo tire.
- 5.- Que el depósito sea económico y de fácil fabricación, que requiera especialista.

3.- La flota antigua, que sea reparada y se tengan de reserva en casos de emergencia de modo de no tener paradas estas máquinas, ya que lentamente irán cubriendo las necesidades de la recolección conforme transcurra el tiempo.

DE LA LIMPIEZA DE CALLES

1.- Después de contemplar el comportamiento de los barrenderos del Distrito y su modo de trabajar, creemos será de mucha conveniencia para la población, que los barrenderos tengan presente las siguientes normas para su mejor y eficaz desempeño en el objetivo de mantener el Distrito siempre listo.

- a.- No barrer por encima de un sitio limpio.
- b.- No barrer en la dirección del tráfico. Hacerlo de cara al tráfico por propia seguridad, si es posible.
- c.- No barrer contra el viento.
- d.- No barrer los residuos a sumideros o bocas de alcantarillas.
- e.- No levantar nubes de polvo.
- f.- No pasar la escoba de modo que tenga que dar una segunda pasada para empujar los residuos.
- g.- No dejar de reportar al jefe de las tapas rotas, los agujeros de gran dimensión que encuentre en el pavimento, escapes de cañerías, bocas de riego defectuosas, salidas taponadas, infracciones de las disposiciones sanitarias, que las debe de conocer y finalmente **dar** informe de los lugares donde haya animales muertos.

2.- Los técnicos directivos de este servicio, no deben estar nunca satisfechos con los métodos actuales, sino deben siempre analizar y revisar su operación con el fin de ver que mejora se puede hacer.

3.- Sería muy conveniente hacer un estudio económico, sobre el empleo de máquinas barredoras y limpiadoras de las zonas comerciales y de residencia, en las que muy bien podrían adaptarse este tipo de limpieza mecanizada, sistema que en varias importantes ciudades del mundo se están aplicando.

4.- Una recomendación que se podría hacer realidad mediante la Inspección correspondiente de la Municipalidad del Distrito, es la de hacer reparar las veredas que se encuentran en mal estado y que ya son bastantes, al extremo de haber quejas por medio de los periódicos.

Igualmente hay barrios en el Distrito que sin ser barriadas carecen de todo pavimento, también este problema se debería ver de solucionar en lo más posible.

5.- También sería muy conveniente ver como arreglar las vías de tránsito que en ciertas avenidas y jirones dejan mucho que desear, y dificultan el tránsito.

RECOMENDACIONES EN EL RELLENO SANITARIO

1.- Es necesario adicionar por lo menos un tractor, ya que los existentes se encuentran recargados de trabajo; y en caso de que se malogren uno de estos, el nuevo tractor pueda reemplazarlo.

2.- Efectuar una estricta recolección de la basura que está destinada a la zona de quema (de modo que no lleguen desperdicios, y den lugar a la proliferación de las moscas, debido al actual sistema de quema.

3.- Que la Inspección de Limpieza Pública, mantenga estrecha relación con el Ministerio de Salud Pública por intermedio del Area de Salud de Lima, para que se oriente y colabore con los concesionarios.

NORMAS A SEGUIR PARA LOGRAR UN BUEN SISTEMA DE RELLENO SANITARIO

El método de relleno sanitario para que sea satisfactorio y económico es necesario tratarlo como corresponde a cualquier otra empresa de ingeniería, un planeamiento previo, con estudios preliminares, gráficos y especificaciones, seguido de una ejecución competente y conciente de lo proyectado, evita derroches, fracasos y quejas públicas.

Para un mejor desenvolvimiento del sistema se deben tomar en cuenta muchas consideraciones entre las que se cuentan las siguientes:

1.- Para las zonas de relleno relativamente grandes debe construirse un camino de superficie dura desde el punto de entrada hasta el punto de vuelco de la basura. Este camino a prueba de mal tiempo extendiéndose periódicamente hasta el borde del terraplén, apresurará las operaciones de acarreo, pero mas importante es que se amortizará el mismo y con creces, con la reducción de daño en los camiones basureros y neumáticos.

En el caso de que fueran necesarias operaciones nocturnas, lo mas conveniente sería la instalación de luces en lo al-

to y a lo largo del camino de acceso y cerca del punto de trabajo.

2.- La basura será depositada siguiendo las normas de rellenos controlados, en nuestro caso el método de trincheras progresivas está dando grandes resultados. Los materiales usados en el recubrimiento deben ser, tierra limpia, relativamente libre de materia orgánica, raíces o ramas, piedras grandes, desechos voluminosos de materiales de construcción y siempre es preferible un bajo contenido de arcilla (50% como máximo).

Estas limitaciones son necesarias para asegurar una buena tracción en cualquier temporada, evitar agrietamientos en el recubrimiento, para evitar la desigualdad en la sedimentación y dislocaciones del terreno.

El recubrimiento final del relleno terminado debe tener una profundidad de 60 cm. por lo menos después de compactada, y sería conveniente incluir 15 cm. de tierra vegetal, para defensa permanente contra roedores e insectos, para protección contra las emisiones de olores y gases y para sustento de la hierba y vegetaciones normales.

En el caso de que en un futuro se usaran zonas de relleno en lugares próximos a concentraciones urbanas o carreteras activas, sería conveniente ocultar los trabajos a la vista del público, mediante bermas de tierra de 2,50 a 3.00 m. de altura terminadas en vallas continuas de alambre de 2.50 m. o también mediante cercas, evitando así objeciones estéticas.

- 3.- Ninguna **superficie** o **capa** de basura podrá estar expuesta al aire mas de 48 horas a contar desde su vertimiento, es recomendable que siempre al terminar la jornada se cubra la basura con una capa de recubrimiento de 20 cm., excepto en el sellaje final el cual debe tener un espesor mínimo compactado de 60 cm.
- 4.- Siempre que lo permitan las condiciones locales o las condiciones económicas, la superficie recubierta de tierra que carezca de hierbas, asi como los caminos temporalmente contruidos sobre los rellenos y caminos de acceso al vertedero, serán regados adecuadamente con agua dulce o salada o con los aceites lubricantes de desechos procedentes de los carters de los automóviles a fin de evitar el polvo en el ambiente.
- 5.- Antes de realizar un nuevo vertimiento de basuras sobre relleno ya terminado y recubierto, se esperará a que este alcance su consolidación (aproximadamente 5 años) y por medio de zanjás paralelas al prisma o cualquier otro procedimiento, se evitará que los drenajes procedentes de la basura, contaminen los terrenos contiguos al nivel inferior.
- 6.- A fin de conocer el proceso de autodepuración de las basuras, se deben tomar muestras de diferentes puntos del relleno ya revestido, y luego se remitirán a laboratorio para ser analizadas, incluyendo los datos de temperatura de la muestra, profundidad en la sección del prisma, fecha en la que fué vertida la basura, y fecha en que la muestra

fue tomada para su análisis bacteriológico.

- 7.- Los objetos metálicos grandes deben depositarse en un vertedero aparte y en tal forma que no puedan contener agua depositada.

En ningún caso se deben depositar objetos metálicos grandes, a menos que hayan sido aplastados, de modo que no dejen cavidades o bolsones de aire que puedan dar lugar a incendios por la espontánea inflamación de determinados gases al contacto con el aire, que se produce durante el proceso de fermentación.

Es interesante anotar que las latas y otros metales se gastan por oxidación a un ritmo variable, las que están en la superficie o cerca de ella, o sea en la capa superior de 90 cm. donde hay normalmente alguna humedad y oxígeno, se romperán en el plazo de un año poco mas o menos; el resto en unos cinco años en un ritmo variable.

La descomposición de los cuerpos orgánicos putrescibles es aeróbica en la capa superior de 0.6 a 1.2 m. y anaeróbica a mayores profundidades.

La descomposición aeróbica es muy rápida e inofensiva, la anaeróbica es lenta y puede desprender gases pestilentes a través de las grietas de sedimentación.

- 8.- Los animales muertos de cualquier tamaño, deberán depositarse en el fondo o base de relleno para que queden cubiertos con las basuras y su recubrimiento. De ningún modo se permitirá su cremación al aire libre.
- 9.- Los productos de las podas de los árboles o de los jardi-

nes, no deben ser vertidos en la zanja o prisma de relleno conjuntamente con la basura, ya que por no ser de fácil compresión dejarán cavidades donde se deposite el aire y los gases inflamables. Estos ramajes deberán depositarse en lugar aparte para ser destruidos por el fuego ya que pueden contener huevos de insectos peligrosos para la agricultura.

- 10.-En caso que se presenten problemas de olores debido a los gases anaeróbicos el procedimiento mas indicado a seguir para su control es el siguiente:
- a.- Los desperdicios recién volcados deben ser rápidamente recubiertos.
 - b.- Las grietas que se presenten en la superficie deben ser cerradas a fin de parar la emisión de gases.
 - c.- Deben ser evitadas las formaciones de charcos, la acción lateral de deslave y filtraciones al pie de los rellenos terminados.
 - d.- Se debe emplear una rociadura con desodorantes idóneos. Hay un desodorante aconsejable que vale la pena anotar y este es: una emulsión de ortodichlor benceno mezclada en la proporción de una parte de dicho producto por 125 partes de agua. Puede rociarse en proporción de unos 6,000 galones por acre de zona pestilente (22,680 litros por 0.40 hectárea) con una manguera ordinaria de incendios y boquilla. Este producto químico es un agente recubridor con ciertas propiedades larvicidas. La humedad añadida mediante esta rociadura fomenta la

rapidez de digestión y de estabilización de las materias putrescibles.

11.-Uno de los empleados en el vertedero deberá llevar para fines estadísticos un control de la hora de llegada de cada camión, el distrito de la ciudad de donde procede, el peso neto de basura o el volumen de la misma en m³, el número del camión y el nombre del chofer, además indicar si la basura procede de la recolección domiciliaria o del barrido de calles, parques, plazas, y si se trata de un camión oficial o particular.

Dicho encargado reportará diariamente a la oficina el número de carros o camiones particulares o de oficiales que hayan vertido y el peso o la suma de m³ de toda la basura depositada en el vertedero en el lapso indicado.

12.-La faz de laboreo del relleno debe ser siempre lo mas estrecha posible (aunque tal estrechez deberá permitir la maniobra apropiada de camiones y equipo) con el objeto de que la zona del material de desperdicios expuesta durante la jornada de trabajo sea mínima.

Un ancho recomendable de las zanjas es que sea igual a una vez y media el ancho del tractor y su equipo.

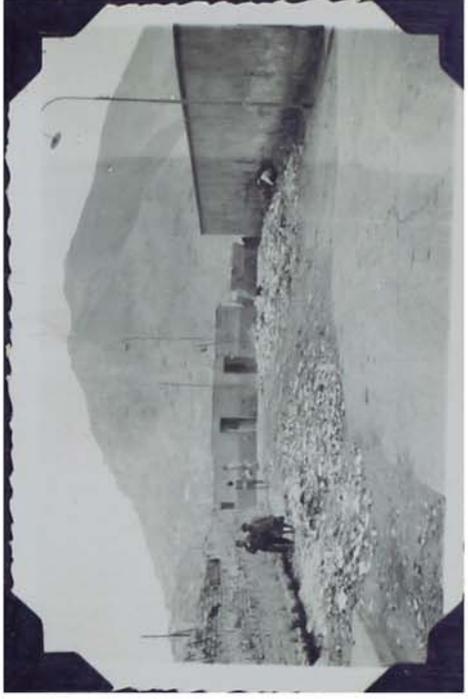
13.-En el caso de que el relleno acabado tenga un talud lateral limítrofe, el pie de este debe terminar en una zanja llena de arena y grava. Esto evitará el descortezamiento de la base con la consiguiente exposición de las basuras; impedirá que los roedores hagan madrigueras y las formaciones de charcos, absorbiéndose en el suelo las filtraciones.

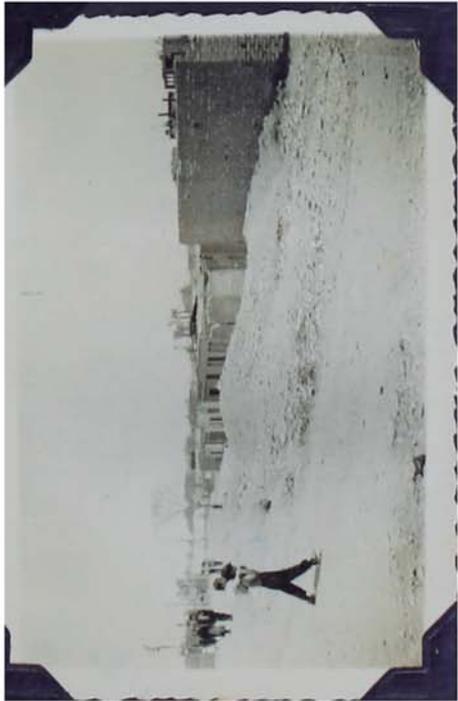
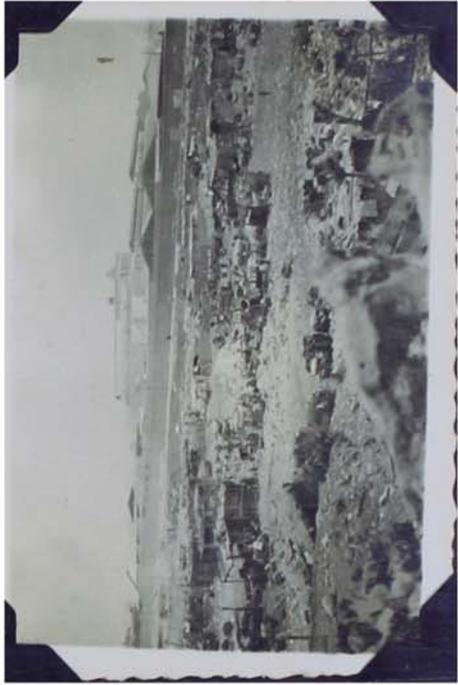
nes procedentes del relleno.

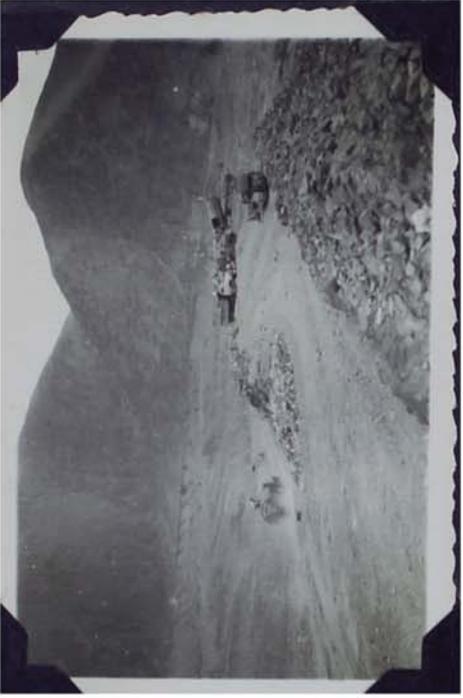
- 14.- Todos los depósitos de agua somera a consecuencia de los trabajos de relleno, deben desecarse, rellenarse con tierra, o tratarse con productos químicos eficaces para evitar la cria del mosquito y contrarrestar el mal olor.
- 15.- Aunque la conservación de un recubrimiento apropiado de tierra impedirá por lo general la producción de incendios siempre es conveniente contar con agua bajo presión para combate de fuegos.
- 16.- Siempre que sea práctico la compactación de desperdicios debe hacerse por etapas sucesivas de capas de unos 30 cm. de espesor compacto.

RECOMENDACIONES DE ORDEN TECNICO-ADMINISTRATIVO MUNICIPAL

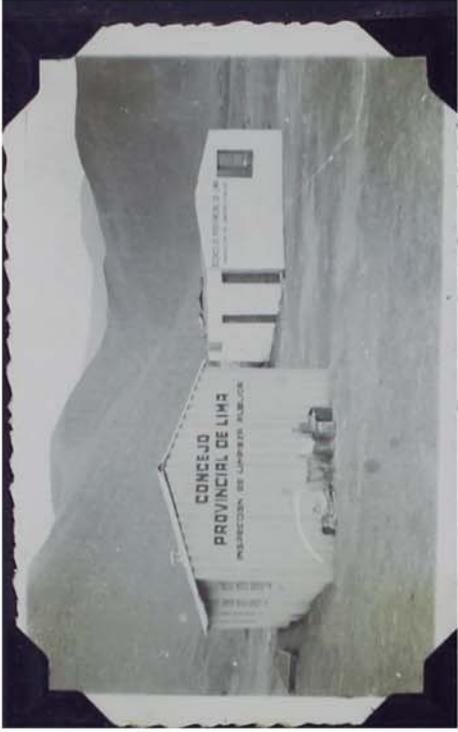
- 1.- Que se reorganice el Departamento de Estadística de la Municipalidad de Lima, para que vuelva a entrar en actividad, a fin de tener un control adecuado de la producción de basuras y costos de eliminación; aparte de los otros controles estadísticos que se llevan, los que prestan gran utilidad a los estudios que de ellos se derivan.
- 2.- Contratar un Ingeniero Sanitario, que supervigile las actividades de la Inspección de Limpieza desde el punto de vista técnico, y que además por supuesto desempeñaría sus funciones en las Inspecciones que así lo requieran.
- 3.- Tratar de mantener y acercar más las relaciones entre los municipios que han adoptado el Relleno Sanitario como método eficaz en la disposición final de sus basuras.

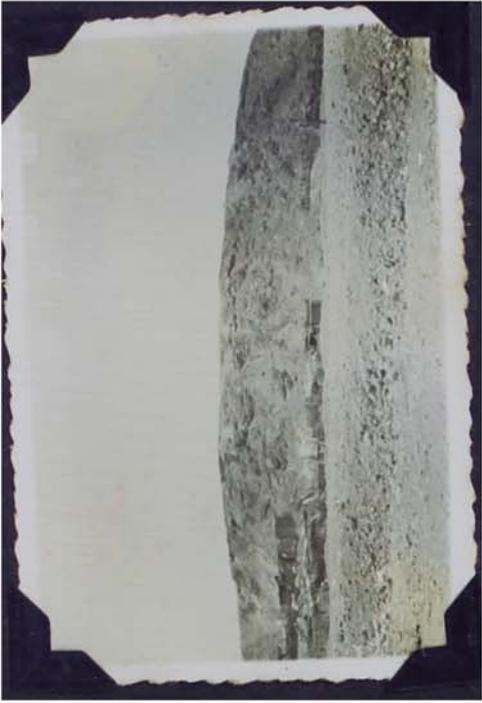












B I B L I O G R A F I A

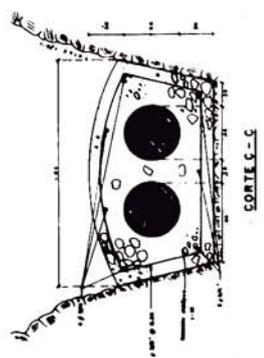
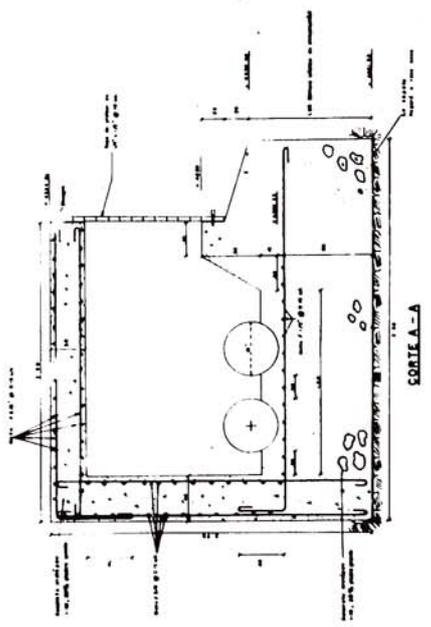
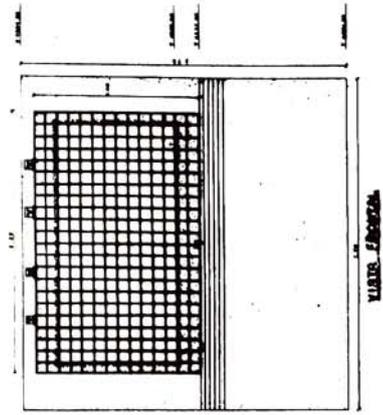
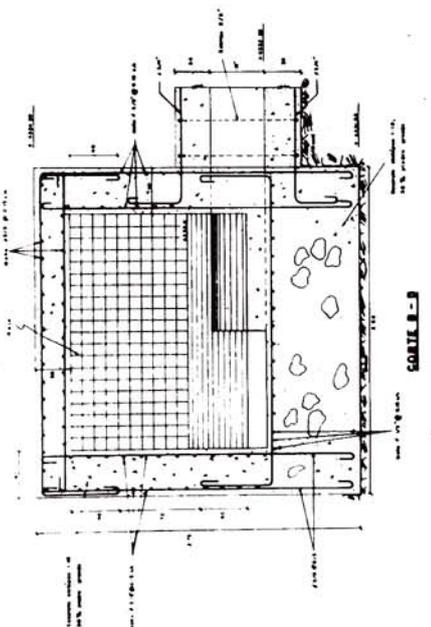
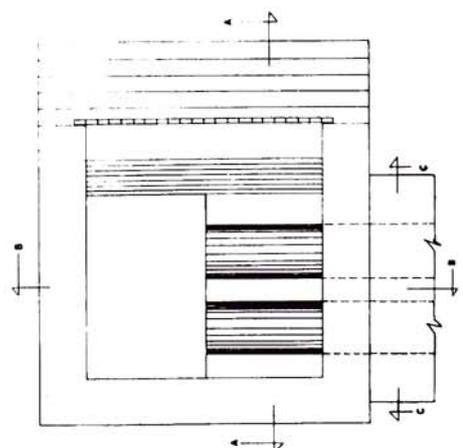
TITULO	AUTOR
- Geología de Lima y sus Alrededores	Lisson, Carlos
- Urbanismo y Servicios Urbanos	Maroto Paz, José
- Investigación Sanitaria	Wodsworth, A.
- Saneamiento Rural y Urbano	Ehlers y Steel
- Higiene y Salud Pública	Turner, C.
- Tercer Congreso de Ingeniería Sanitaria	Buenos Aires, Noviembre de 1952.
- Quinto Congreso de Ingeniería Sanitaria	Lima, Marzo de 1956
- Informes Bioestadísticos (1955/60)	S.C.I.S.P.

SCIPA - Proyecto Apata

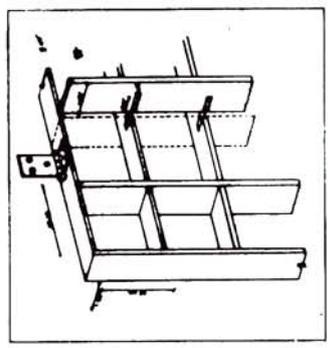
VALOR DE LA PRODUCCION AGRICOLA DE APATA

CULTIVOS	Area Has.	Rendimiento toneladas por Ha.	Costo de producción soles por Ha.	Producción total en toneladas	Costo de la producción total en soles	Precio de la tonelada de producto cosechado en soles	Valor total del producto cosechado en soles	Utilidad neta soles	Utilidad por Ha.
VALOR ACTUAL DE LA PRODUCCION	Papa	4.0	2,800	1,200	840,000	1,000	1,200,000	360,000	
	Trigo	0.9	700	90	70,000	1,200	108,000	38,000	
	Cebada	0.9	800	180	160,000	1,450	261,000	101,000	
	Maíz	0.8	800	160	160,000	1,300	208,000	48,000	
	Alfalfa	20.0	1,500	2,000	150,000	150	300,000	150,000	
TOTAL	900				1,290,000			697,000	
VALOR FUTURO DE LA PRODUCCION	Papa	11.0 (1)	7,000	3,850	2,450,000	1,200	4,620,000	2,170,000	
	Trigo	1.5	1,200	150	120,000	1,200	180,000	60,000	
	Cebada	1.5	1,200	375	300,000	1,450	543,750	243,750	
	Maíz	1.2	1,200	240	240,000	1,300	312,000	72,000	
	Alfalfa	30.0	2,000	3,000	200,000	150	450,000	250,000	
TOTAL	1,000				3,310,000			2,195,750	
									$\frac{697,000.00}{900} =$ $S/a. 774.44/Ha.$
									$\frac{2,195,750.00}{1,000} =$ $S/a. 2,195.75/Ha.$

(1): Estos son los menores rendimientos que se pueden obtener con una agricultura tecnificada.



DETALLE DE SALIDA EN ZANJA DE CONDUCCION DE LOS TUBOS



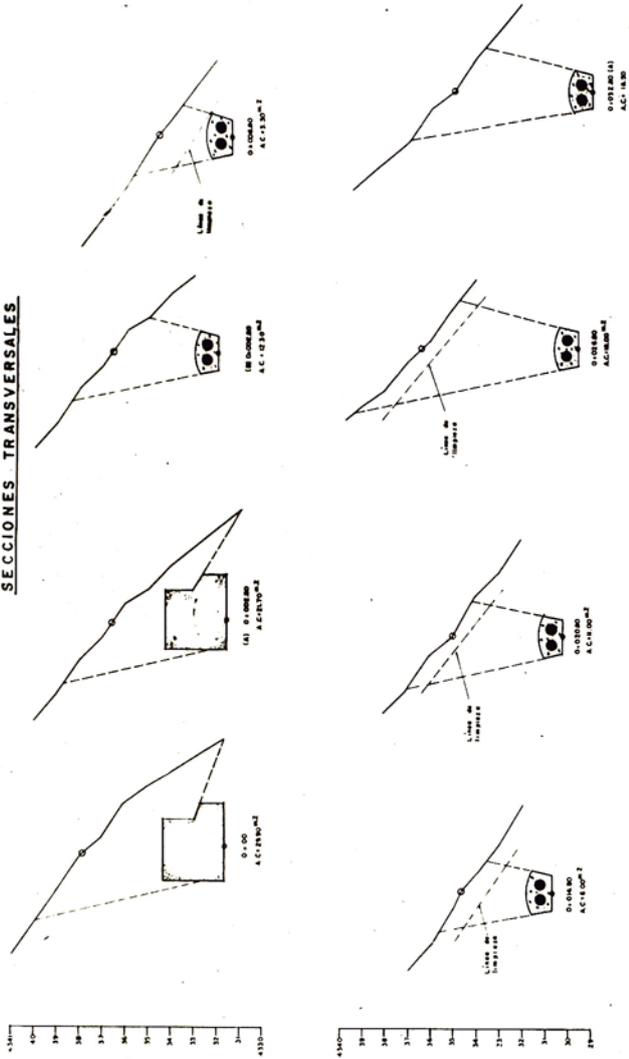
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
 PROGRAMA COMISION DE SALUD Y DESARROLLO DE TERRAS
 PROYECTO DE REPRESENTACION AITA

CAMARA DE CAPTACION

Escuela: I. 20
 Dibuja: Ing. M. Rivera S.
 Corre: Ing. J. P. Torres
 Supervisa: M. Alvarado S.
 Fecha: Febrero 1960

Nº 10

SECCIONES TRANSVERSALES



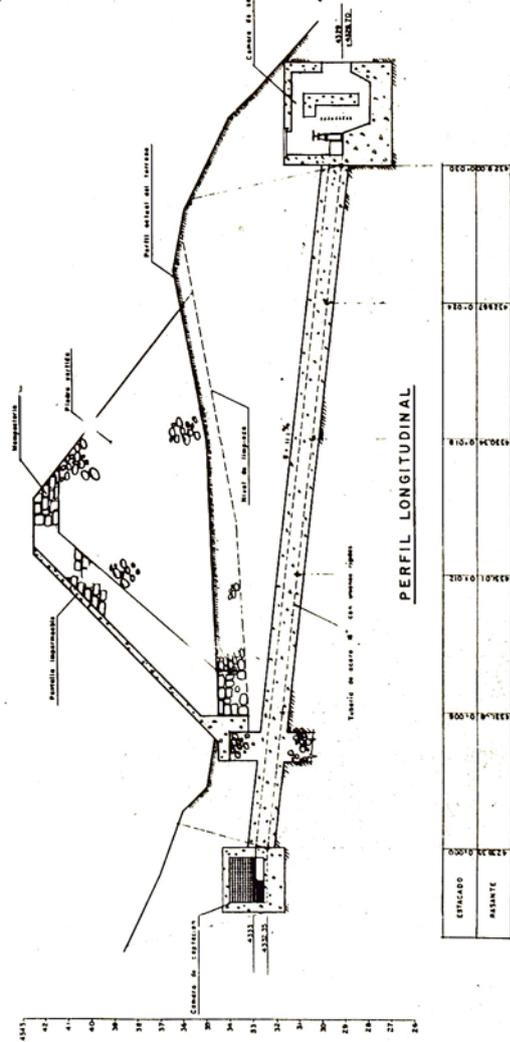
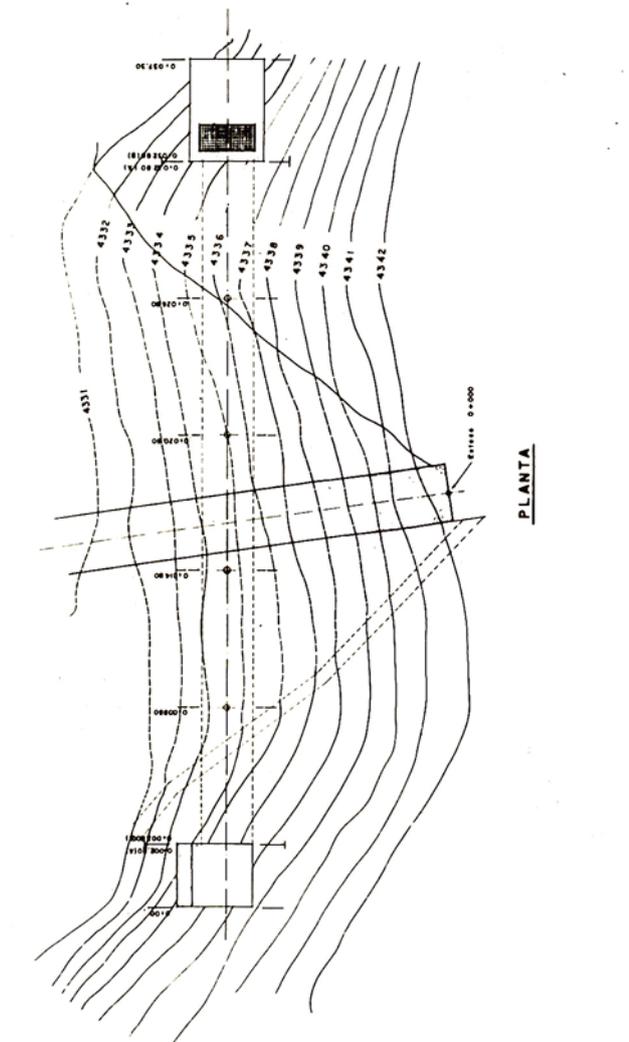
METABO ZANJA DESCARGA Y CAMARAS

Estructura	427 m ²
Concreto armado	99 00
Piedra 1/2"	473 kg
" 3/4"	430 "
" 5/8"	4167 "
" 3/4"	712 "

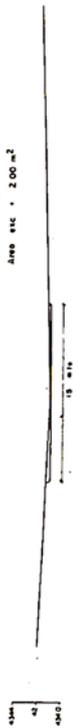
1" = 140 M/CM
1:5 14000

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
PRIMARIOS, CONSTRUCCION DE BARRIOS, MANEJO DE TIERRAS
PROYECTO DE REBOSAMIENTO APATA
SISTEMA DE DESCARGA

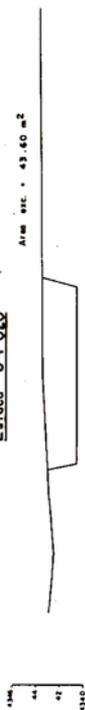
Escala	1:100	1:100	1:100
Autores	...	...	...
Dibujos	...	...	...
Fecha	...	...	...
Nº	...	...	...



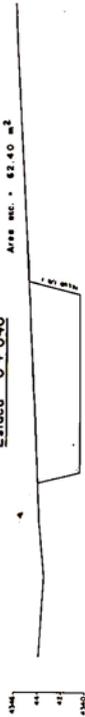
Estaca 0+000



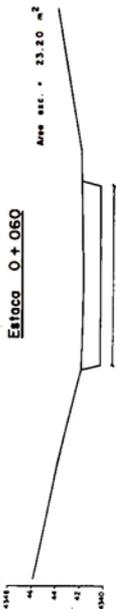
Estaca 0+020



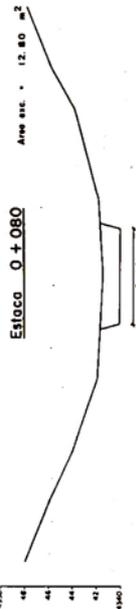
Estaca 0+040



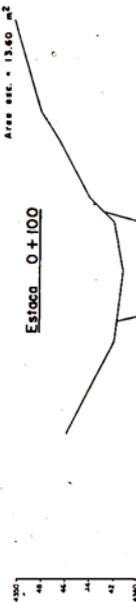
Estaca 0+060



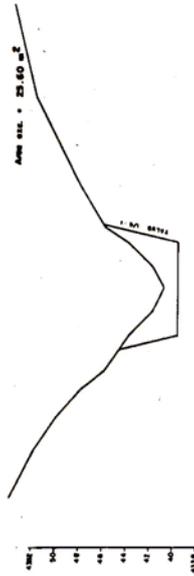
Estaca 0+080



Estaca 0+100



Estaca 0+120



Estaca 0+140



Estaca 0+160



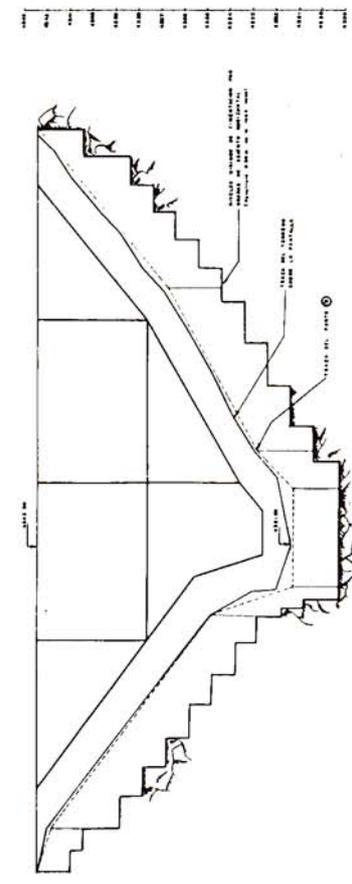
METRADE
 Valorizado 4,0200 m²
 Reestimiento 3618 m²

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
 DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
 ORGANISMO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TIERRAS
 PROYECTO DE REPRIMEAMIENTO APITA
**SECCIONES TRANSVERSALES
 DEL ALVIADERO**

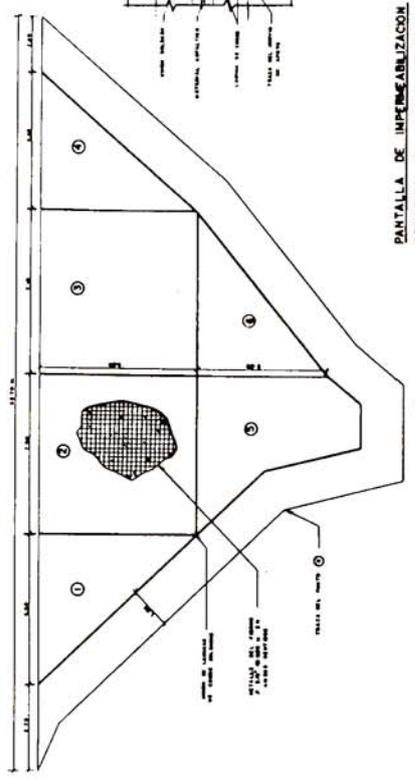
Escala	1:200	Revisado	Ing. Aliviadero
Dibujado	Ing. M.B. YON	Arquitecto	Ing. Y. Pineda V
Dibujado	B. Alvarez C.	Fecha	Febrero 1960

Nº 13

ESTACA 0+120
 0+140
 0+160



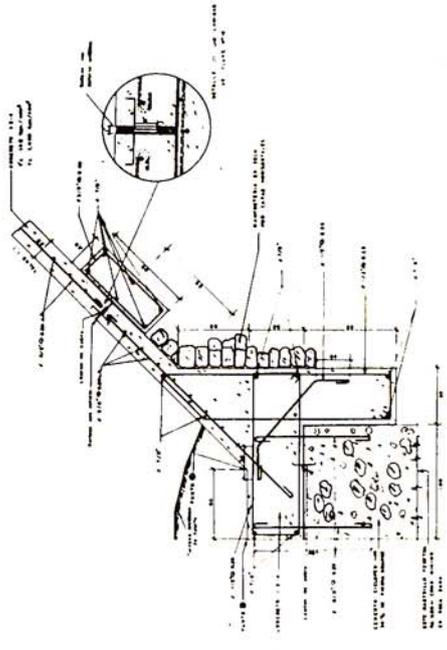
VISTA FRONTAL DE AGUAS ARRIBA
CON DETALLE DE CIMENTACION
Escala: 1:100



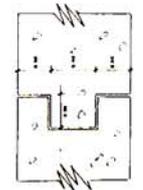
PANTALLA DE IMPERMEABILIZACION
HORIZONTAL AL PLANO VERTICAL
Escala: 1:100



Detalle de las juntas
Escala: 1:20



DETALLE DEL RASTRIERO DE CIMENTACION
Escala: 1:20



JUNTA DE CONSTRUCCION EN EL RASTRIERO
Escala: 1:20

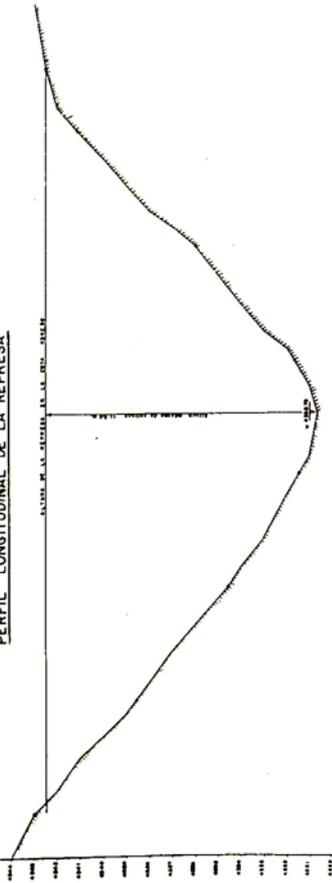
RETRADO DE LA PANTALLA Y RASTRIERO

CIMENTOS	140 Mg/m ²	123.7 m ³
CONCRETO	318.4 Mg	99 m ³
PIEDRA	3/8"	386.4 Mg
	1/2"	1,833.4 Mg
	5/8"	4,132.4 Mg
	7/8"	2,880.8 Mg
LUNAS DE CEMENTO		127.10 Mg
ESQUELETO		112.00 Mg
RECURSOS		3.23 Mg

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
PROGRAMA COMISION DE INGENIERIA Y DESARROLLO DE TIERRAS
PROYECTO DE REPRESAMIENTO APATA
DETALLES DE LA PANTALLA
DE IMPERMEABILIZACION

Estado	Uruguay	Provincia	San M. Rivera B.
Diseñado	Ing. M. Rivera B.	Aprobado	Ing. V. Rivera V.
Dibujado	M. Rivera B.	Fecha	Febrero 1960
Nº	8		

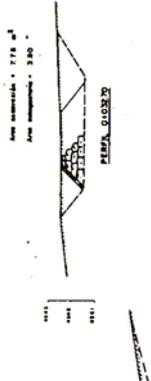
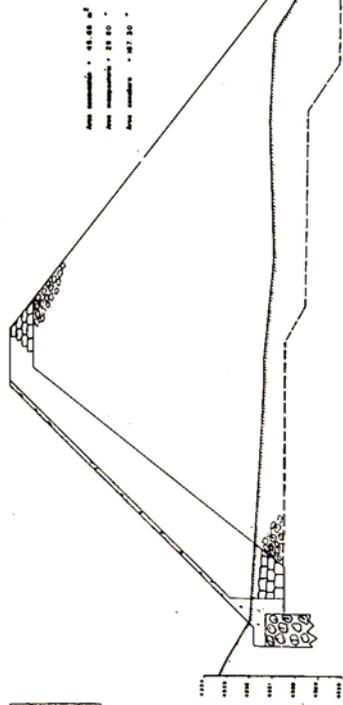
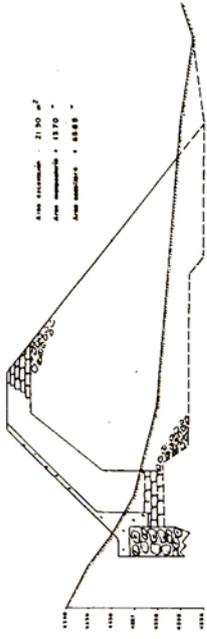
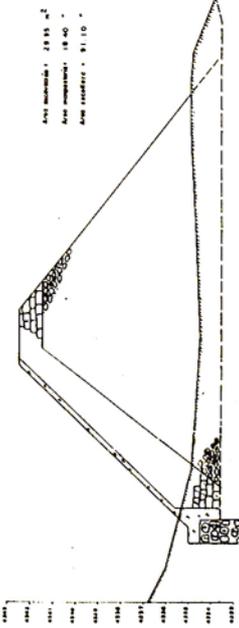
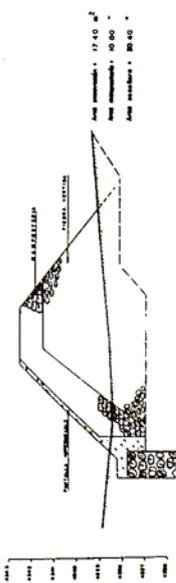
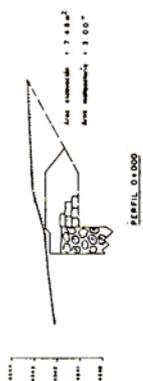
PERFIL LONGITUDINAL DE LA REPRESA



ALZADA DE LA SECCION DE LA OTRA VISTA

KILOMETROS	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
COTA DE SUPERFICIE											
COTA DE FONDO											
ALZADA DEL FONDO											

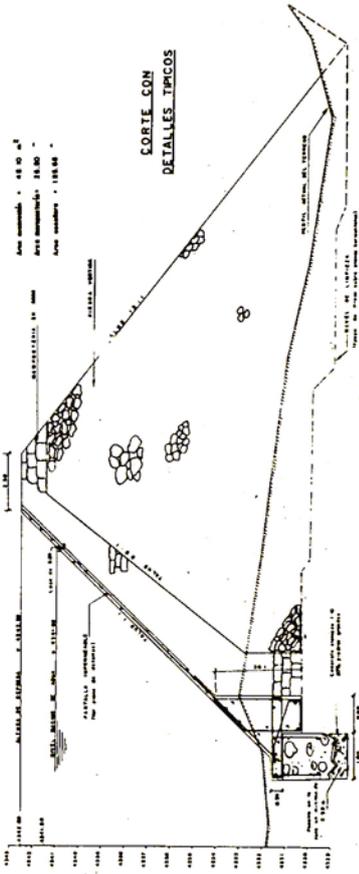
SECCIONES TRANSVERSALES



METRADO REPRESA

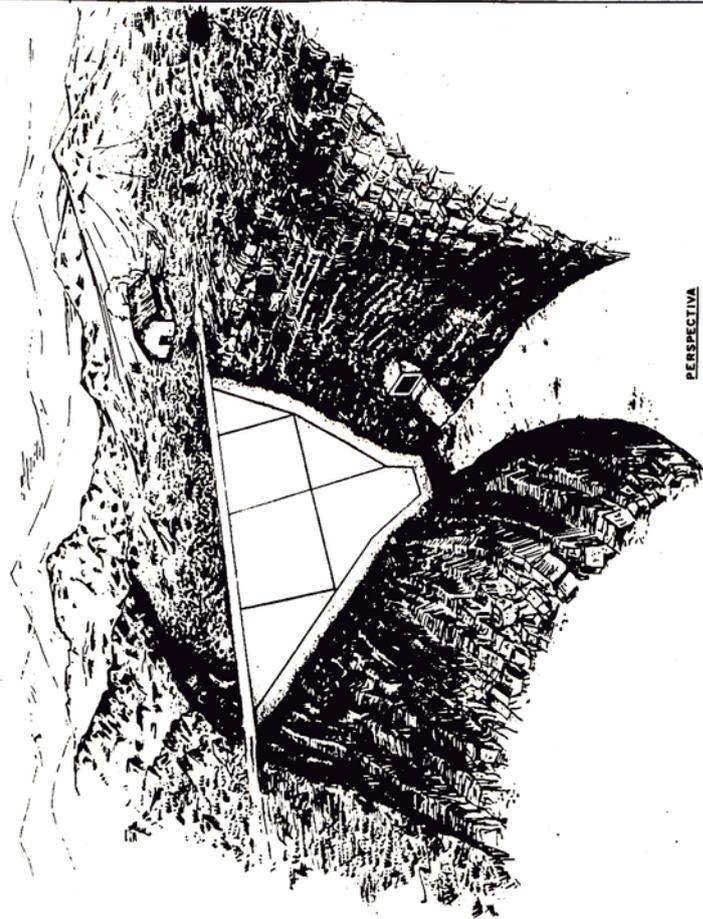
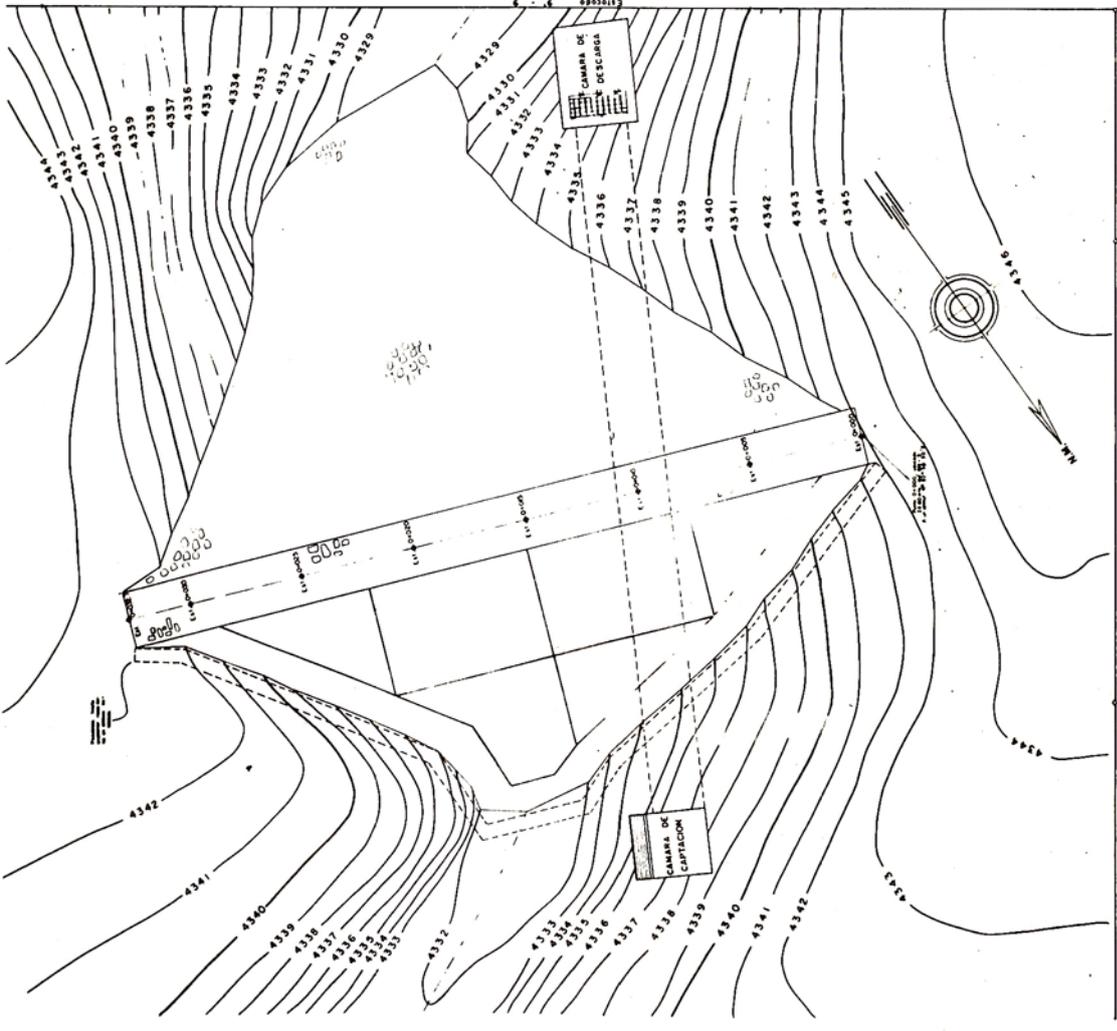
VA. ESCAVACION: 850 m³
 VA. MAMPARAFRITO: 520 m³
 VA. RECUBRIMIENTO: 2,816 m³

NOTA.- En el interior de cada sección se han indicado las cantidades de concreto y acero en toneladas y metros cuadrados de mamparrafritado.



MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
 DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
 "ROMANA COMERCIALIZADORA DE SUCRO Y DERIVADOS DE IBERICA"
 PROYECTO DE REPARACION DE LA
**PERFIL LONGITUDINAL Y
 SECCIONES TRANSVERSALES**

Escala: Horizontal: 1/100	Vertical: 1/100	Proyecto: Ing. A. L. ...	Nº 7
Dibujos: Ing. V. O. ...	Proyecto: Ing. V. ...	Fecha: Febrero 1960	



PERSPECTIVA

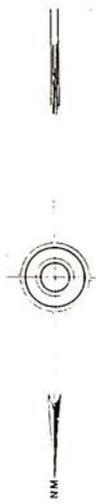
MINISTERIO DE AGRICULTURA SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO DE PRODUCCION DE ALIMENTOS DEPARTAMENTO DE INGENIERIA PROGRAMA COMERCIAL DE BIENESTAR Y DESARROLLO DE TIERRAS	
PROYECTO DE REPRESENTACION APATA	
PLANTA Y PERSPECTIVA DE LA REPRESA	
Escala: 1:100	Revisado: Ing. J. L. ...
Dibujado: Ing. V. O. M. ...	Aprobado: Ing. J. ...
Lugar: R. Algodor S.	Fecha: Febrero 1960
Nº 6	

Escala 1:100

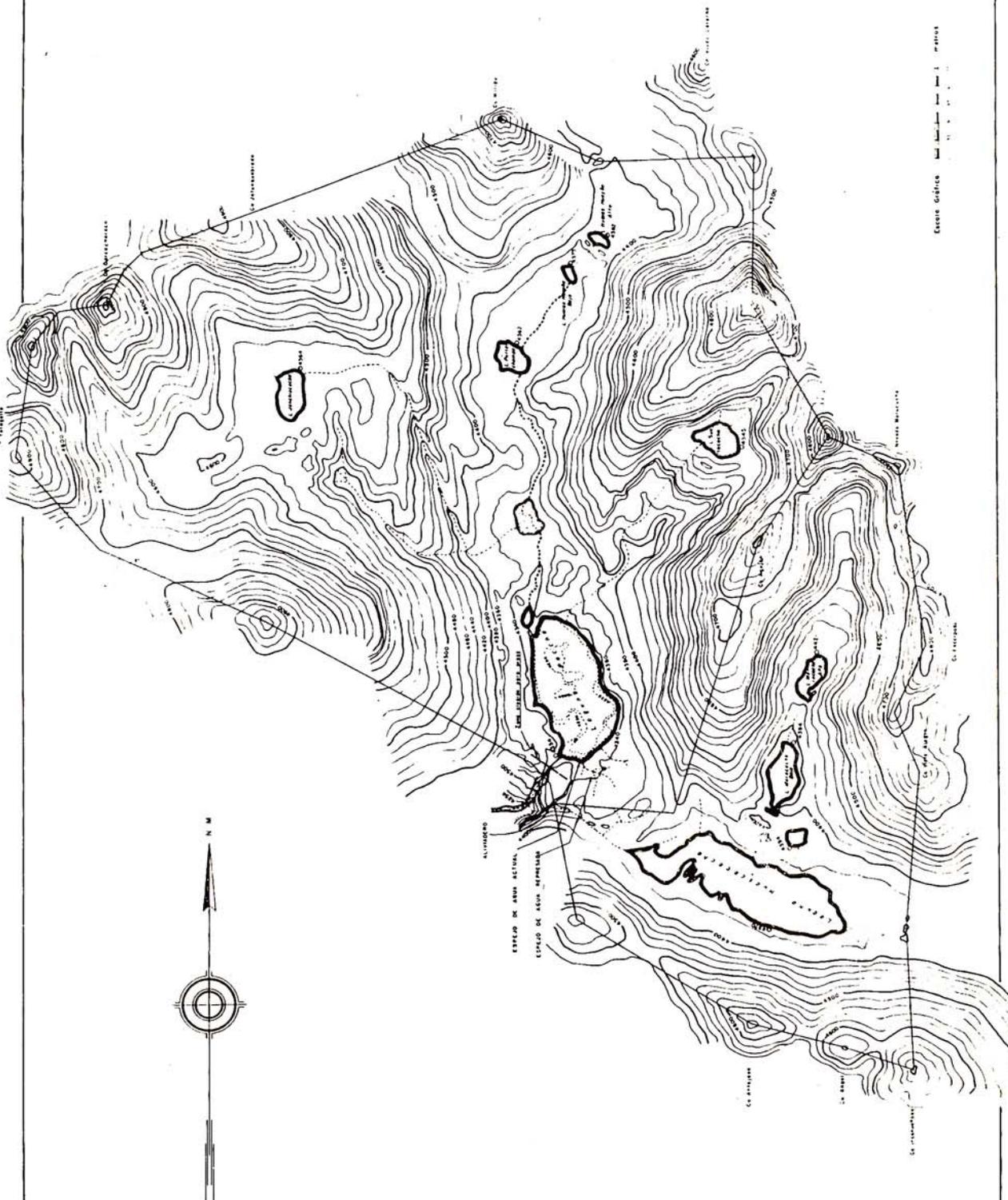


MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
 DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
 PROGRAMA COOPERATIVO DE ALGORO Y DESARROLLO DE TIERRAS
 PROYECTO DE REPRESENTACION MAPA
PLANO TOPOGRAFICO
 LAGUNA PACCHA

ESCALA	1:50,000
PROYECTO	PROYECTO DE ALGORO Y DESARROLLO DE TIERRAS
FECHA	1950
PROYECTADO POR	ING. J. L. GARCIA
REVISADO POR	ING. J. L. GARCIA
APROBADO POR	ING. J. L. GARCIA
FECHA DE APROBACION	1950



Ejes: N, S, E, O
 Coordenadas: UTM
 Datum: WGS 84
 Proyeccion: UTM
 Zona: 18S
 Escala: 1:50,000
 Fecha: 1950



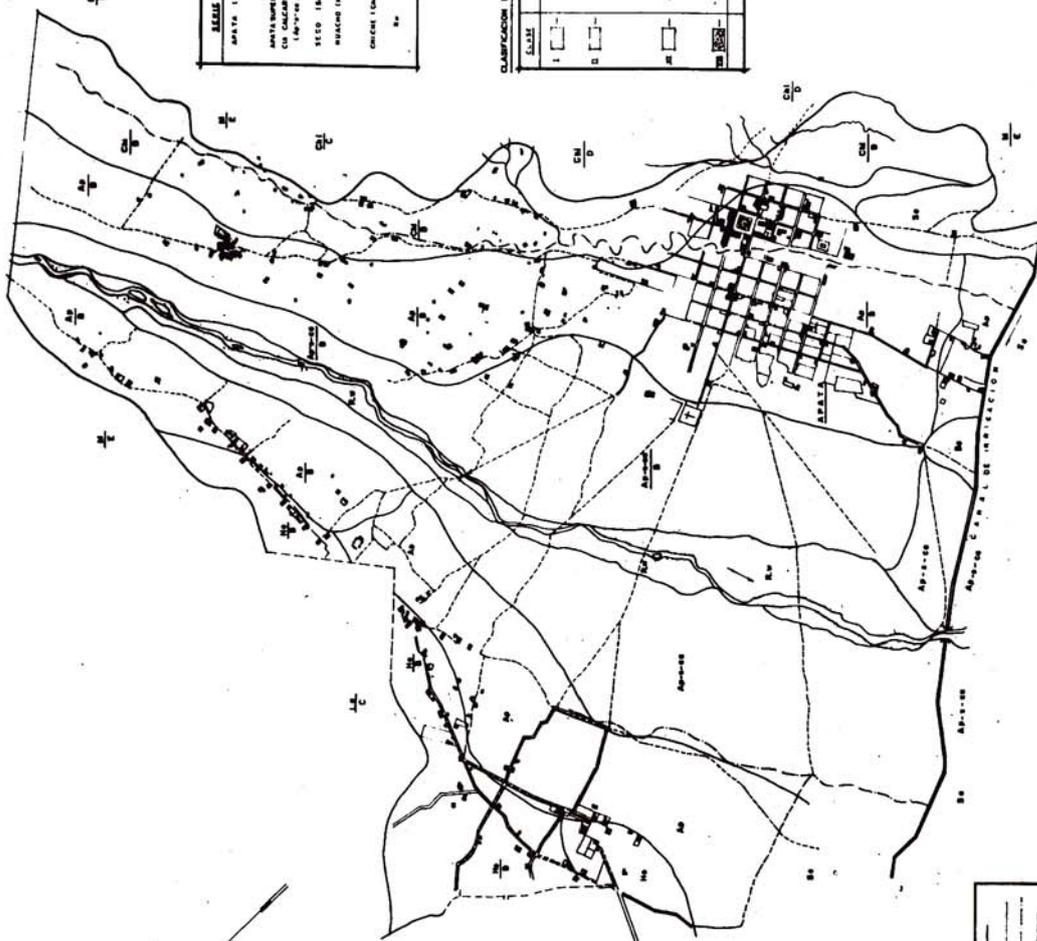
LAJUNAS	AREA
Morococha	0.69
Pachal	0.59
Morococha	2.11
Janchitaca	0.09
Morococha	0.08
Paricabamba	0.06
Huaca Nueva Alto	0.02
Huaca Nueva Bajo	0.01
TOTAL	1.71

CUERECAS	AREA
Pachal	23.84
Morococha	8.88
TOTAL	32.92

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
 DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
 DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS
 PROGRAMA COOPERATIVO DE DESARROLLO DE TIERRAS
 PROYECTO DE REPRESENTACION APATA
PLANO TOPOGRAFICO GENERAL

Escala: 1:15,000
 Levantamiento: 1958
 Dibujado: C. Morococha y C. Morococha

Revisado por: J. Luján
 Aprobado por: Y. Padilla
 Fecha: Setiembre 1958
 N° 3



SERIE Y FASES DE SUELOS

SERIE	AREA (Ha)	FASES	AREA (Ha)	%
APATA (1a)	280.0	1a	280.0	100.0
APATA (2a)	30.0	2a	30.0	10.7
APATA (3a)	30.0	3a	30.0	10.7
APATA (4a)	30.0	4a	30.0	10.7
APATA (5a)	30.0	5a	30.0	10.7
APATA (6a)	30.0	6a	30.0	10.7
APATA (7a)	30.0	7a	30.0	10.7
APATA (8a)	30.0	8a	30.0	10.7
APATA (9a)	30.0	9a	30.0	10.7
APATA (10a)	30.0	10a	30.0	10.7
APATA (11a)	30.0	11a	30.0	10.7
APATA (12a)	30.0	12a	30.0	10.7
APATA (13a)	30.0	13a	30.0	10.7
APATA (14a)	30.0	14a	30.0	10.7
APATA (15a)	30.0	15a	30.0	10.7
APATA (16a)	30.0	16a	30.0	10.7
APATA (17a)	30.0	17a	30.0	10.7
APATA (18a)	30.0	18a	30.0	10.7
APATA (19a)	30.0	19a	30.0	10.7
APATA (20a)	30.0	20a	30.0	10.7
APATA (21a)	30.0	21a	30.0	10.7
APATA (22a)	30.0	22a	30.0	10.7
APATA (23a)	30.0	23a	30.0	10.7
APATA (24a)	30.0	24a	30.0	10.7
APATA (25a)	30.0	25a	30.0	10.7
APATA (26a)	30.0	26a	30.0	10.7
APATA (27a)	30.0	27a	30.0	10.7
APATA (28a)	30.0	28a	30.0	10.7
APATA (29a)	30.0	29a	30.0	10.7
APATA (30a)	30.0	30a	30.0	10.7
APATA (31a)	30.0	31a	30.0	10.7
APATA (32a)	30.0	32a	30.0	10.7
APATA (33a)	30.0	33a	30.0	10.7
APATA (34a)	30.0	34a	30.0	10.7
APATA (35a)	30.0	35a	30.0	10.7
APATA (36a)	30.0	36a	30.0	10.7
APATA (37a)	30.0	37a	30.0	10.7
APATA (38a)	30.0	38a	30.0	10.7
APATA (39a)	30.0	39a	30.0	10.7
APATA (40a)	30.0	40a	30.0	10.7
APATA (41a)	30.0	41a	30.0	10.7
APATA (42a)	30.0	42a	30.0	10.7
APATA (43a)	30.0	43a	30.0	10.7
APATA (44a)	30.0	44a	30.0	10.7
APATA (45a)	30.0	45a	30.0	10.7
APATA (46a)	30.0	46a	30.0	10.7
APATA (47a)	30.0	47a	30.0	10.7
APATA (48a)	30.0	48a	30.0	10.7
APATA (49a)	30.0	49a	30.0	10.7
APATA (50a)	30.0	50a	30.0	10.7

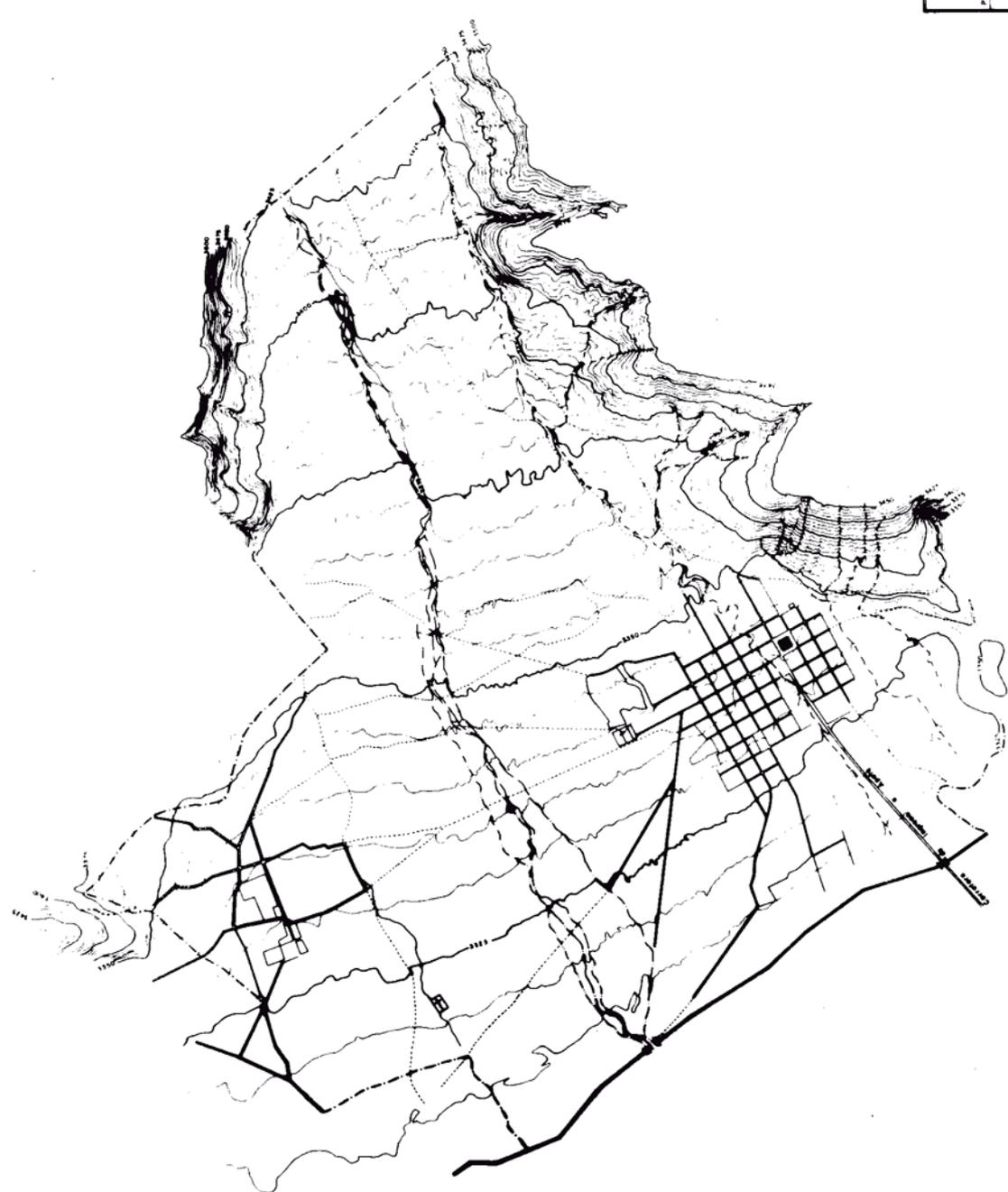
CLASIFICACION DE LOS SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO AGRICOLA

SERIE	AREA (Ha)	FASES	AREA (Ha)	%
1	12.4	1a	12.4	4.4
2	34.4	2a	34.4	12.3
3	34.4	3a	34.4	12.3
4	34.4	4a	34.4	12.3
5	34.4	5a	34.4	12.3
6	34.4	6a	34.4	12.3
7	34.4	7a	34.4	12.3
8	34.4	8a	34.4	12.3
9	34.4	9a	34.4	12.3
10	34.4	10a	34.4	12.3
11	34.4	11a	34.4	12.3
12	34.4	12a	34.4	12.3
13	34.4	13a	34.4	12.3
14	34.4	14a	34.4	12.3
15	34.4	15a	34.4	12.3
16	34.4	16a	34.4	12.3
17	34.4	17a	34.4	12.3
18	34.4	18a	34.4	12.3
19	34.4	19a	34.4	12.3
20	34.4	20a	34.4	12.3
21	34.4	21a	34.4	12.3
22	34.4	22a	34.4	12.3
23	34.4	23a	34.4	12.3
24	34.4	24a	34.4	12.3
25	34.4	25a	34.4	12.3
26	34.4	26a	34.4	12.3
27	34.4	27a	34.4	12.3
28	34.4	28a	34.4	12.3
29	34.4	29a	34.4	12.3
30	34.4	30a	34.4	12.3
31	34.4	31a	34.4	12.3
32	34.4	32a	34.4	12.3
33	34.4	33a	34.4	12.3
34	34.4	34a	34.4	12.3
35	34.4	35a	34.4	12.3
36	34.4	36a	34.4	12.3
37	34.4	37a	34.4	12.3
38	34.4	38a	34.4	12.3
39	34.4	39a	34.4	12.3
40	34.4	40a	34.4	12.3
41	34.4	41a	34.4	12.3
42	34.4	42a	34.4	12.3
43	34.4	43a	34.4	12.3
44	34.4	44a	34.4	12.3
45	34.4	45a	34.4	12.3
46	34.4	46a	34.4	12.3
47	34.4	47a	34.4	12.3
48	34.4	48a	34.4	12.3
49	34.4	49a	34.4	12.3
50	34.4	50a	34.4	12.3

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SERVICIO COOPERATIVO DE ALIMENTOS
 DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y ESTADÍSTICAS
 PROGRAMA CONSERVACION DE SUELOS - DESARROLLO DE TIERRAS
 PROYECTO DE REPARTIMIENTO APATA
PLANO AGROLOGICO
ZONA DE APATA

Escala: 1:10,000
 Autor: Ing. J. L. Alvarez
 Comis. E. Alvarez G. y J. Alvarez V.
 Delineado: A. L. Lora R.
 Fecha: Setiembre 1959
 N° 2

- LEYENDA**
- Carretera principal
 - Carretera secundaria
 - Rio
 - Canal de riego
 - Parcela agrícola
 - Parcela urbana
 - Parcela industrial
 - Parcela comercial
 - Parcela residencial
 - Parcela pública
 - Parcela religiosa
 - Parcela educativa
 - Parcela recreativa
 - Parcela deportiva
 - Parcela cultural
 - Parcela artística
 - Parcela científica
 - Parcela tecnológica
 - Parcela médica
 - Parcela legal
 - Parcela política
 - Parcela social
 - Parcela económica
 - Parcela financiera
 - Parcela energética
 - Parcela ambiental
 - Parcela espacial
 - Parcela temporal
 - Parcela espacial-temporal
 - Parcela espacial-energética
 - Parcela espacial-ambiental
 - Parcela espacial-espacial
 - Parcela espacial-temporal-energética
 - Parcela espacial-temporal-ambiental
 - Parcela espacial-temporal-espacial
 - Parcela espacial-temporal-energética-ambiental
 - Parcela espacial-temporal-espacial-energética
 - Parcela espacial-temporal-espacial-ambiental
 - Parcela espacial-temporal-espacial-energética-ambiental
- ESCALA DE MEDIDAS**
- 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000
- Escala Gráfica



MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO COOPERATIVO INTERAMERICANO
DE PRODUCCION DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
PROGRAMA COMPLEMENTARIO DE SUELOS Y DISEÑO DE TIERRAS
PROYECTO DE REDESARROLLO APATA
PLANO TOPOGRAFICO
ZONA APATA
Escala: 1:10,000 Revisado: Ing. J. Latorre H.
Laminado: S. A. M. Aprobado: Ing. V. Puyol V. (Nº 1)
Dibujado: C. Mariani V. Fecha: Mayo 1950

LEYENDA

Limite de zona	---
Distribucion	----
Tierras	.....
Caminos estacionales	— · — · — ·
Corrientes pluviales	~~~~~
Canoa	———

