

**FACTIBILIDAD DE PLANTA PROCESADORA DE ACEITE USADO DE COCINA EN
LAS LOCALIDADES DE SUBA Y KENNEDY DE BOGOTA**

**JUAN SEBASTIAN FONSECA 21075
WILSON CASTAÑEDA 23581**

**UNIVERSIDAD ECCI
COORDINACIÓN DE MECÁNICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BOGOTÁ, D.C.
2016**

**FACTIBILIDAD DE PLANTA PROCESADORA DE ACEITE USADO DE COCINA EN
LAS LOCALIDADES DE SUBA Y KENNEDY DE BOGOTA**

JUAN SEBASTIAN FONSECA 21075

WILSON CASTAÑEDA 23581

**Proyecto presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero mecánico**

**Director (a):
Carlos Garzón**

Línea de Investigación:

**Universidad ECCI
Escuela Colombiana De Carreteras Industriales
Facultad De Ingeniería Mecánica
Bogotá D.C.**

2016

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
RESUMEN	8
DISEÑO METODOLÓGICO	9
FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	10
FUENTES PRIMARIAS.....	10
FUENTES SECUNDARIAS.....	10
RECURSOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	10
1. CRONOGRAMA.....	11
1 MARCO TEÓRICO	13
1.1 EL ACEITE USADO DE COCINA	13
1.1.1 SUB PRODUCTOS A PARTIR DEL ACEITE USADO	15
1.2 PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACIÓN	15
1.3 MARCO LEGAL	15
1.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS LOCALIDADES DE SUBA Y KENNEDY	16
1.4.1 LOCALIDAD DE KENNEDY	17
1.4.2 LOCALIDAD DE SUBA.....	18
2 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE ACEITE DE COCINA PRODUCIDO	19
2.1 METODOLOGÍA	19
2.2 LOCALIDAD DE KENNEDY	19
2.3 LOCALIDAD DE SUBA	20
2.4 OFERTA DEL ACEITE USADO DE COCINA	23
2.4.1 NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS ENCUESTADOS POR SECTOR DE INTERÉS.....	23
2.5 RESULTADOS.....	39
2.5.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ACEITE USADO PRODUCIDO POR LOCALIDADES	39
3 ESTUDIO TÉCNICO	43
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	44
3.1.1 MATERIAS PRIMAS.....	44
3.1.2 ALMACENAMIENTO	45
3.1.3 BOMBEO.....	45
3.1.4 FILTRACIÓN	46
3.1.5 RECOLECCIÓN	46
3.2 SELECCIÓN DE EQUIPOS	47
3.2.1 FILTRO TIPO TAMIZ.....	47
3.2.2 TANQUE DE ALMACENAMIENTO INICIAL.....	47
3.2.3 BOMBAS	47
3.2.4 FILTRO.....	51
3.2.5 REACTOR O AGITADOR.....	51
CONCLUSIONES.....	52

GLOSARIO.....	53
4 BIBLIOGRAFÍA	54
5 ANEXOS	55
5.1 ANEXO 1 – FORMATO DE ENCUESTAS	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Características físicas del aceite usado	14
Tabla 3 zonas de interés	19
Tabla 4 ENCUESTAS POR ZONAS DE INTERES	23
Tabla 5 ENCUESTAS POR ZONAS DE INTERES	Error! Bookmark not defined.
Tabla 6 Cantidad total de materias primas por cada reacción.....	45
Tabla 7 Caudales selección de bomba	48
Tabla 9 Calculo parámetros de selección	Error! Bookmark not defined.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 ACEITE VEGETAL USADO.....	13
Figura 2 Producción de aceite vegetal en Colombia	14
Figura 3 LOCALIDADES DE BOGOTA.....	16
Figura 4 POBLACION DE BOGOTA POR LOCALIDADES.....	17
Figura 5 NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTOR ECONOMICO	18
Figura 6 KENNEDY- ZONAS DE INTERÉS.....	20
Figura 7 NUMERO DE EMPRESAS POR SECTOR ECONOMICO	21
Figura 8 ZONAS DE INTERES LOCALIDAD DE SUBA.....	21
Figura 9 SUBA – ZONAS DE INTERÉS.....	22
Figura 10 ZONA 1- CASA BLANCA Y ROMA	Error! Bookmark not defined.
Figura 11 ZONA 2- PATIO BONITO	Error! Bookmark not defined.
Figura 12 ZONA3- KENNEDY CENTRAL	25
Figura 13ZONA 4-CASTILLA.....	26
Figura 14 ZONA 5 TECHO	26
Figura 15 ZONA 5- CARVAJAL	27
Figura 16 LOCALIDAD DE SUBA.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 17 ZONA 1 - SAN JOSE	Error! Bookmark not defined.
Figura 18 ZONA2- SAN CIPRIANO	Error! Bookmark not defined.
Figura 19 ZONA3- MIRANDELA.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 20 ZONA4- AV-VILLAS.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 21 ZONA4- AV-VILLAS.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 22 ZONA5- BULEVAR	Error! Bookmark not defined.
Figura 23 ZONA 6- MORATO	Error! Bookmark not defined.
Figura 24 ZONA 6-MORATO	Error! Bookmark not defined.
Figura 25 ZONA7- CENTRO SUBA.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 26 ZONA 8- SUBA RINCON	Error! Bookmark not defined.
Figura 27 ZONA 8- SUBA RINCON.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 28 ESQUEMA DEL PROCESO	44
Figura 29 Filtro tipo prensa	51

INTRODUCCIÓN

El aceite de cocina usado es un tema que en la actualidad está generando conciencia ya que es un recurso altamente nocivo si no se le da el manejo adecuado que requiere para su uso. En Bogotá se ha buscado un método para la recolección de aceite de los establecimientos públicos que generan grandes cantidades y en ocasiones estos establecimientos no le dan el manejo adecuado y ponen en riesgo la contaminación del agua que nos rodea y eso conlleva a daños irreparables que no son perceptibles sino hasta que ya ha dañado gran parte de este recurso. Como lo indican los censos el aceite evita que el agua se mantenga oxigenada y con una alta pureza.

Este mal uso que se le ha dado al aceite ya género en la actualidad problemas de salud, los centros de acopio clandestinos reciclan el aceite y no le hacen un debido proceso que requiere y vuelven a distribuirlo en este estado, infringiendo toda las leyes de salubridad y atentando con la población infantil como se ha registrado en algunos barrios del sur de Bogotá.

Para lo anterior se quiso estudiar la posibilidad y factibilidad de emplear una planta de tratamiento y reciclaje de aceite de cocina, en la cual se pretende evitar un desastre ambiental y también se desea mejorar el estilo de vida de las personas, generando a partir de este proceso empleos y además de eso una materia prima lista para hacer otro tipo elementos.

A partir de la idea que se conocía sobre el uso del aceite, se realizó una encuesta en las localidades de Kennedy y suba para conocer un estimado de cuantos restaurantes usan el aceite de cocina y quienes están dispuestos a reciclarlo, quienes no lo hacen y cuantos litros se generan al mes y bajo esta información se puede determinar si es viable hacer el montaje de la planta para realizar la recolección de aceite en estas dos localidades.

RESUMEN

El siguiente proyecto se realizó con la finalidad de poder conocer realmente si es factible implementar un mecanismo que nos ayude a controlar y de igual manera mejorar el reciclaje de aceite usado de cocina el cual representa un daño ecológico a largo plazo si no se tienen las medidas correctivas y preventivas necesarias. Para lo anterior se planteó el montaje de una planta de acopio para recolectar el aceite de cocina usado en las localidades de Kennedy y suba para luego realizar el tratamiento adecuado y distribuirlo ya libre de todo tipo de contaminantes, su distribución va a ser a todo tipo de industria que lo requiera para hacer subproductos a base de este aceite como se conoce en el mercado actual.

Implementar este tipo de organizaciones requieren de una gran dedicación y respeto sobre la ciudad, ya que se juega un papel muy importante como es reciclar y proveer un nuevo futuro para el aceite el cual solo genera empleos, ingresos subproducto de este proceso, conciencia en la ciudad y que mejor satisfacción que impedir la contaminación de la ciudad, evitar que los niños de localidades con bajos recursos que en ocasiones su alimentación depende de un aceite usado, que lo vende gente inescrupulosa diciendo que son aceites buenos sin tener ningún tipo de manejo higiénico.

Par la realización de este proyecto principalmente se hizo un estudio para conocer la total disponibilidad de aceite en las localidades, la cual fue de 129.77 Ton mensuales de aceite generado. Otro estudio fue determinar la parte técnica en donde se realiza todo el diseño e infraestructura de la planta requerida, con los recursos necesarios para su funcionamiento como materia prima.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad técnica y económica de la instalación de una planta procesadora de aceite de cocina usado obtenido de las localidades de Kennedy y Suba.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el estudio de mercado a nivel de proveedores de materia prima y consumidores de aceite reciclado en las localidades mencionadas.
- Realizar la distribución de planta y selección de equipos.
- Determinar la viabilidad económica de la planta de procesamiento y su proceso.

DISEÑO METODOLÓGICO

- Recolección y compilación información teórica referente a las características y normatividad de los aceites usados de cocina en Bogotá.
- Recolección y compilación información sobre establecimientos que manipulan alimentos y usan aceites vegetales en las localidades citadas.
- Diseñar el formato de encuesta para la recolección de datos que estimen la oferta de aceite usado de cocina en cada una de las localidades objeto de estudio.
- Selección de la muestra
- Trabajo de campo.
- Análisis de la información recogida.
- Definición de los parámetros de la planta, estudio técnico.

FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

FUENTES PRIMARIAS

Resultados de encuestas realizadas en trabajo de campo.

FUENTES SECUNDARIAS

- Fuentes bibliográficas
- Federación Colombiana de Biocombustibles.

RECURSOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

RECURSO HUMANO

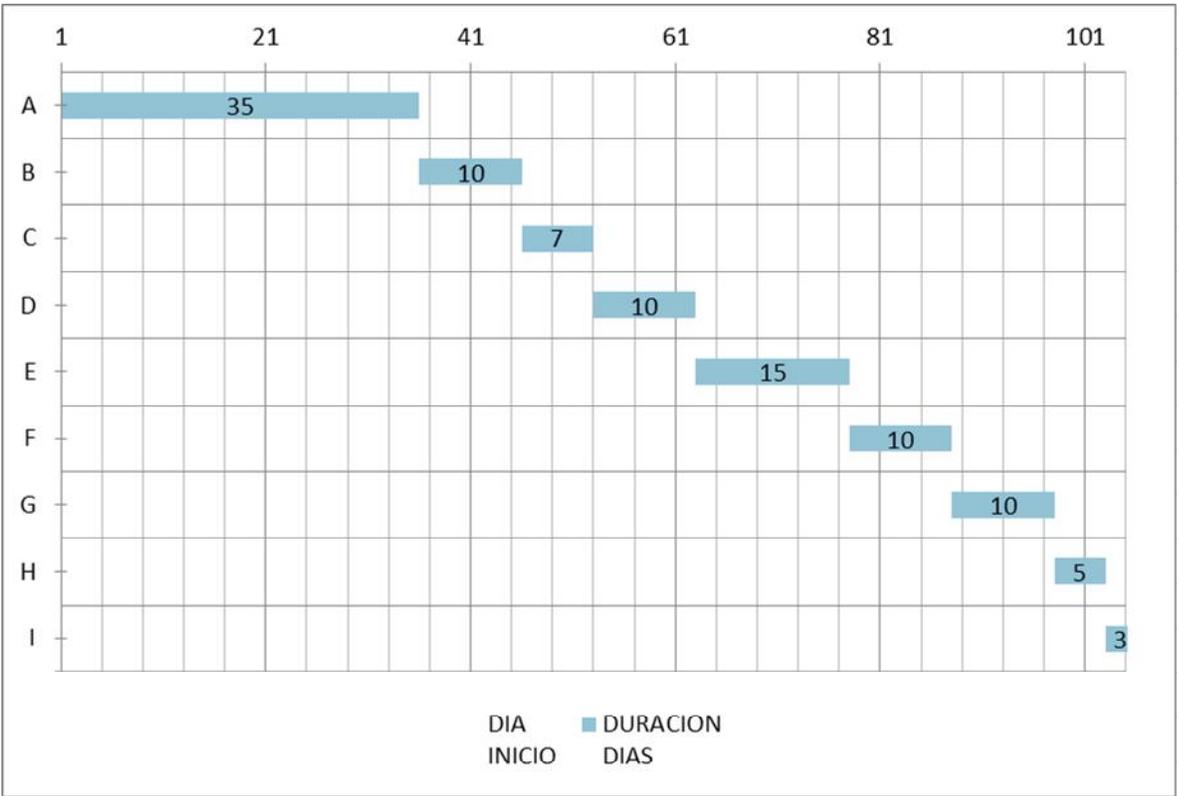
CARGO	CANT	FUNCION BASICA	DEDICACION SEMANAL (Hora)	DEDICACION MENSUAL (Hora)
ENCUESTADOR	2	Llevar a cabo las encuestas en los establecimientos comerciales de las zonas preestablecidas	20	80

RECURSO FINANCIERO (Encuestas a establecimientos)

CONCEPTO	COSTO DIA X PERSONA	VALOR UNITARIO	CANT	VALOR UNITARIO
TRANSPORTE	\$ 4.000		70	\$ 280.000
FOTOCOPIAS		\$ 50	300	\$ 15.000
GASTOS DE CONSUMO	\$ 2.000		70	\$ 140.000
TOTAL				\$ 435.000

1. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	ABREV	DIA INICIO	DURACION DIAS	DIA TERMINACION
Encuestas a establecimientos comerciales	A	1	35	36
Procesamiento de datos	B	36	10	46
Análisis de información	C	46	7	53
Definir los parámetros de la planta	D	53	10	63
Realizar la distribución de planta y selección de equipos	E	63	15	78
Análisis económico del proyecto	F	78	10	88
Determinar la viabilidad económica y financiera de la planta de procesamiento y su proceso.	G	88	10	98
Elaboración del informe	H	98	5	103
Entrega del informe final al director para revisión	I	103	3	106
			105	



1 MARCO TEÓRICO

1.1 EL ACEITE USADO DE COCINA

Los Aceites usados de cocina son compuestos grasos de origen vegetal o animal, principalmente en estado líquido, cuyas propiedades físico-químicas se ven afectadas luego de que son sometidos a altas temperaturas en procesos para la fritura y cocción de alimentos, estos últimos a su vez contaminan el aceite al desprender parte de su masa, quedando suspendida en el compuesto graso y luego de reutilizarlo se queman, cambiando el color, olor y sabor del aceite.

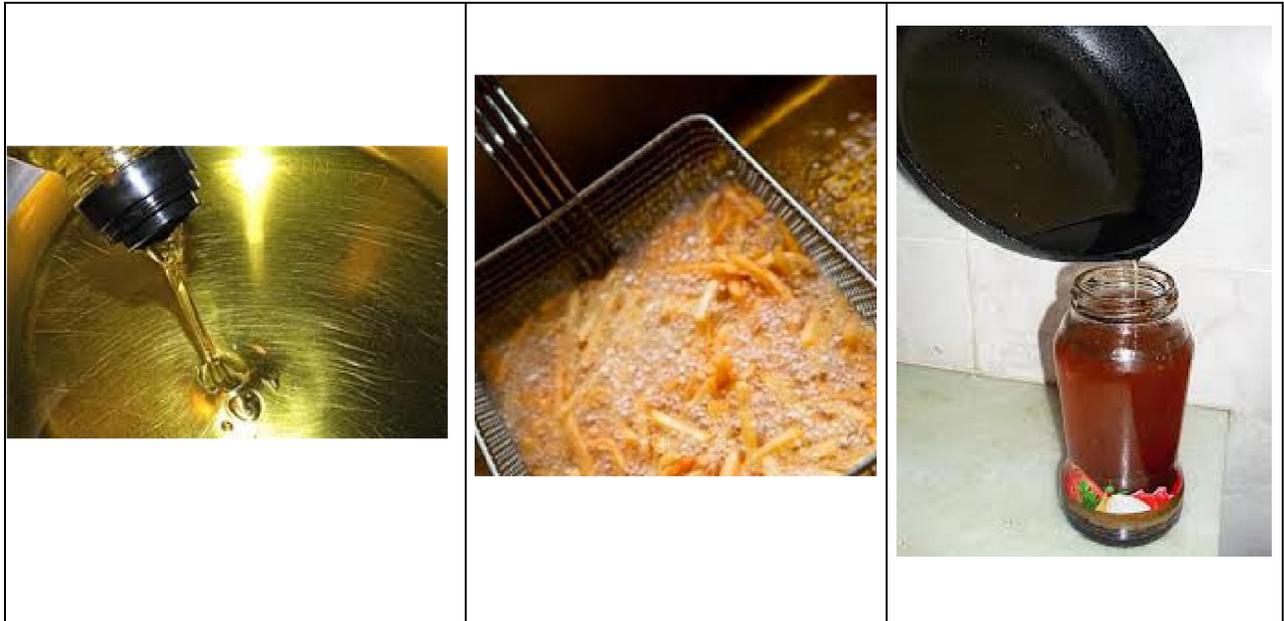


Figura 1 ACEITE VEGETAL USADO

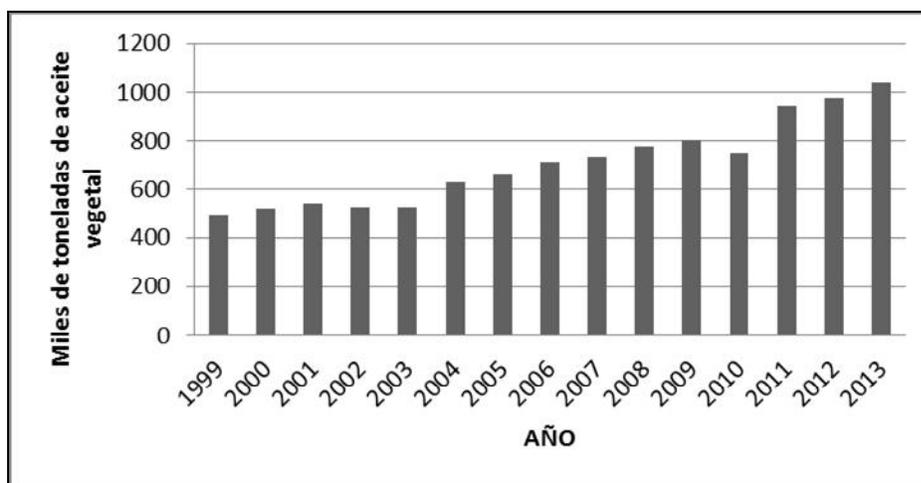
Durante el freído, el aceite normalmente es sometido a temperaturas entre 160 °C y 190°C, en ocasiones, innecesariamente llegando por encima del punto de humo, por tiempos relativamente largos con varias reutilizaciones lo cual acelera su deterioro, las siguientes son algunas de principales características físicas. (cifuentes, 2010)

Tabla 1 Características físicas del aceite usado

Parámetros	Aceite usado de cocina
Densidad [g/ml]	0,9115-0,9156
Viscosidad [Poise]	0,0198
Índice de acidez	0,2 -0,824
Índice de yodo [g/100 g de sustancia]	60-70
Índice de saponificación [mg de KOH/g]	196,98

Según el último informe de gestión del 2013 de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) la producción de aceite vegetal comestible superó el millón de toneladas, además el incremento con relación al año 2012 fue del 10%. En la siguiente figura, se muestra la producción de aceites comestibles y de uso industrial producido desde el 2009 al 2012, donde se percibe considerablemente el incremento que ha tenido. (FEDEPALMA, 2013)

Figura 2 Producción de aceite vegetal en Colombia



Fuente: Fedepalma

Los aceites usados son considerados residuos contaminantes no peligrosos, generados por el sector comercial y residencial; tales como fábricas de comestibles, restaurantes, hospitales, comidas rápidas, entre otros.

1.1.1 SUB PRODUCTOS A PARTIR DEL ACEITE USADO

Con la reutilización de los aceites vegetales de fritura como materia prima se pueden obtener los siguientes productos:

- ✓ Jabones de tocador, lavado y de uso industrial
- ✓ Aceites para procesos siderúrgicos
- ✓ Alimentos concentrados para animales
- ✓ Alcoholes
- ✓ Resinas
- ✓ Combustible para motor diesel
- ✓ Tintas para artes gráficas
- ✓ Espumas de poliuretano

1.2 PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACION

Los aceites vegetales de uso doméstico e industrial, cuando están degradados por su uso, son residuos que aunque no reciben la calificación de peligrosos, no deben verterse por los desagües dada su capacidad para formar películas sobre el agua que impiden su oxigenación y dificultan la correcta depuración, además de ser alimento de insectos y roedores.

El aceite vegetal que se desecha en Bogotá por los desagües, va al alcantarillado público, termina en los ríos Bogotá y Magdalena generando problemas en las plantas abastecedoras de agua potable de todos los municipios situados aguas abajo de estas cuencas. Se estima que esta acción negativa puede llegar a contaminar 1.000 litros de agua por cada litro de aceite vertido.

1.3 MARCO LEGAL

PROYECTO DE ACUERDO 292 DE 2012

"Por el cual se establecen mecanismos para la recolección de aceites vegetales usados para prevenir la contaminación ambiental e hídrica en Bogotá D.C."

** Acuerdo 79 de 2003

"Por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá D.C."

Artículo 59.- Comportamientos que favorecen la conservación y protección del agua.

1. Cuidar y velar por la conservación de la calidad de las aguas y controlar las actividades que generen vertimientos, evitando todas aquellas acciones que puedan causar su

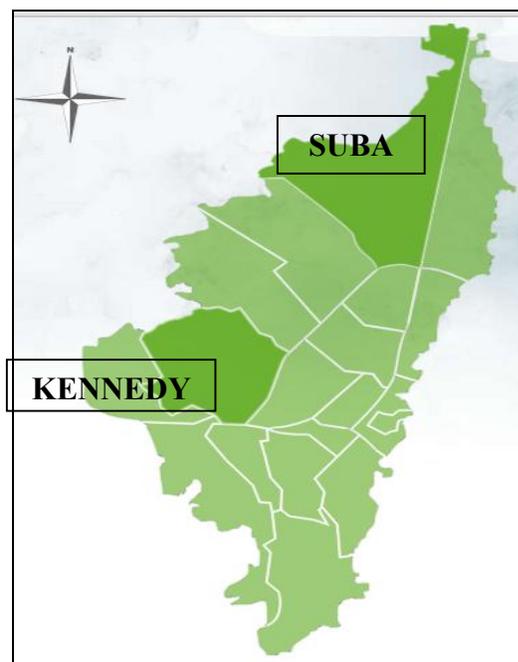
contaminación tales como arrojar en ríos y quebradas materiales de desecho y residuos sólidos, aguas residuales y efluentes de la industria sin tratamiento y demás actividades que generen vertimientos sin el respectivo permiso, con grave peligro para la salud y la vida de las personas que necesitan hacer uso de esas aguas.

2. Cuidar, velar y no arrojar en las redes de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, residuos sólidos, residuos de construcción, lodos, combustibles y lubricantes, fungicidas y cualesquier sustancia tóxica o peligrosa, contaminante o no contaminante para la salud humana, animal y vegetal. (Bogotá., 2012)

1.4 CARACTERIZACION DE LAS LOCALIDADES DE SUBA Y KENNEDY

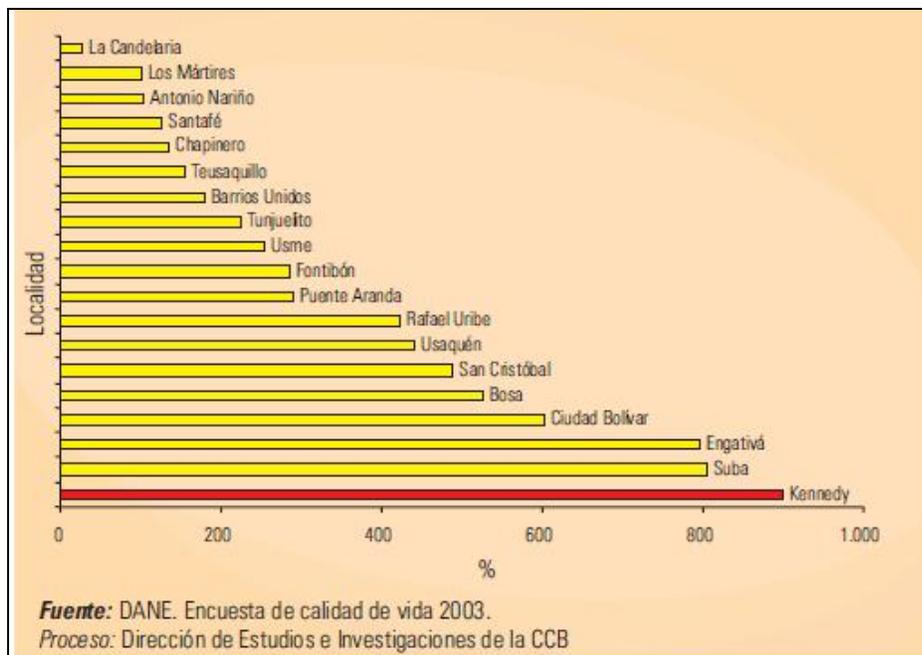
Bogotá cuenta con 20 localidades de las cuales, este estudio analiza las localidades de Kennedy y Suba.

Figura 3 LOCALIDADES DE BOGOTA



Según el DANE estas localidades representan el mayor número de habitantes por hectárea de la ciudad, posicionando a Kennedy en primer lugar con 898 mil, seguido de Suba con 810 mil habitantes. (DANE, 2003)

Figura 4 POBLACION DE BOGOTA POR LOCALIDADES



Fuente: Informe CCB 2006

1.4.1 LOCALIDAD DE KENNEDY

De acuerdo al informe publicado por cámara y comercio del año 2006, el cual analiza el perfil económico y empresarial de la localidad de Kennedy, sustenta que esta localidad tiene 898 mil habitantes, siendo el 13,15% del total de la ciudad, ubicándola en la primera localidad en población. En esta predomina la clase media baja, donde el 60% es de estrato 3 y el 37% pertenece a estrato 2. (comercio, 2006)

En la siguiente tabla, se destaca la distribución de empresas por actividad económica en esta localidad, resaltando Hoteles y restaurantes con un total de 1010 establecimientos comerciales, sector que dentro de sus procesos manipula alimentos, por ende consumidor de aceite vegetal y generador de este mismo como residuo usado.

Figura 5 NÚMERO DE EMPRESAS POR SECTOR ECONOMICO

Sector	Microempresa	Pequeña	Mediana	Grande	Total
No informa	84	-	-	-	84
Agricultura	114	14	-	1	129
Pesca	3	-	-	-	3
Explotación de minas y canteras	29	2	-	-	31
Industrias manufactureras	2.542	272	72	20	2.906
Suministro de electricidad, gas y agua	34	-	-	-	34
Construcción	454	24	1	-	479
Comercio y reparación de vehículos automotores	6.180	357	65	16	6.618
Hoteles y restaurantes	999	10	1	-	1.010
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.132	63	15	2	1.212
Intermediación financiera	193	29	24	5	251
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1.158	65	8	4	1.235
Administración pública y defensa	6	-	-	-	6
Educación	182	8	-	-	190
Servicios sociales y de salud	204	12	-	1	217
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales	772	14	2	-	788
Hogares con servicio doméstico	2	-	-	-	2
Organizaciones y órganos extraterritoriales	1	-	-	-	1
Total	14.089	870	188	49	15.196

Fuente: 1 Informe CCB 2006

1.4.2 LOCALIDAD DE SUBA

De acuerdo al informe de cámara y comercio del 2009, donde analiza el perfil económico de la localidad de suba. Sustenta que esta localidad es la tercera localidad en extensión territorial, donde predominan los estratos 3 (35,5%), 2 (28%), en menor medida el estrato 5 con 16,7%, el estrato 4 (15%), estrato 6 (1,4%) y el estrato 1 (0,3%). Con cerca de 1 millón de habitantes, similar a la población de la ciudad de Bucaramanga.

Respecto a la distribución económica de la localidad, las principales actividades registradas en cámara y comercio de Bogotá son en primer lugar el comercio, seguido de la reparación de vehículos, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler.

2 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE ACEITE DE COCINA PRODUCIDO

2.1 METODOLOGIA

De cada una de las localidades seleccionadas se seleccionan unas upz y sobre estas se realizaran encuestas que nos permite recibir información de estas.

2.2 LOCALIDAD DE KENEDY

A continuación se destacan las zonas de interés seleccionadas para ser encuestadas, ya que agrupan un gran número de establecimientos comerciales en zonas puntuales que se dedican a la manipulación de alimentos, donde se da uso a los aceites vegetales.

Tabla 2 zonas de interés

ZONA	SECTOR
1	CASA BLANCA
2	PATIO BONITO
3	BOMBEROS
4	CASTILLA
5	KENNEDY CENTRAL - TECHO
6	CARVAJAL

Fuente: 2Autores

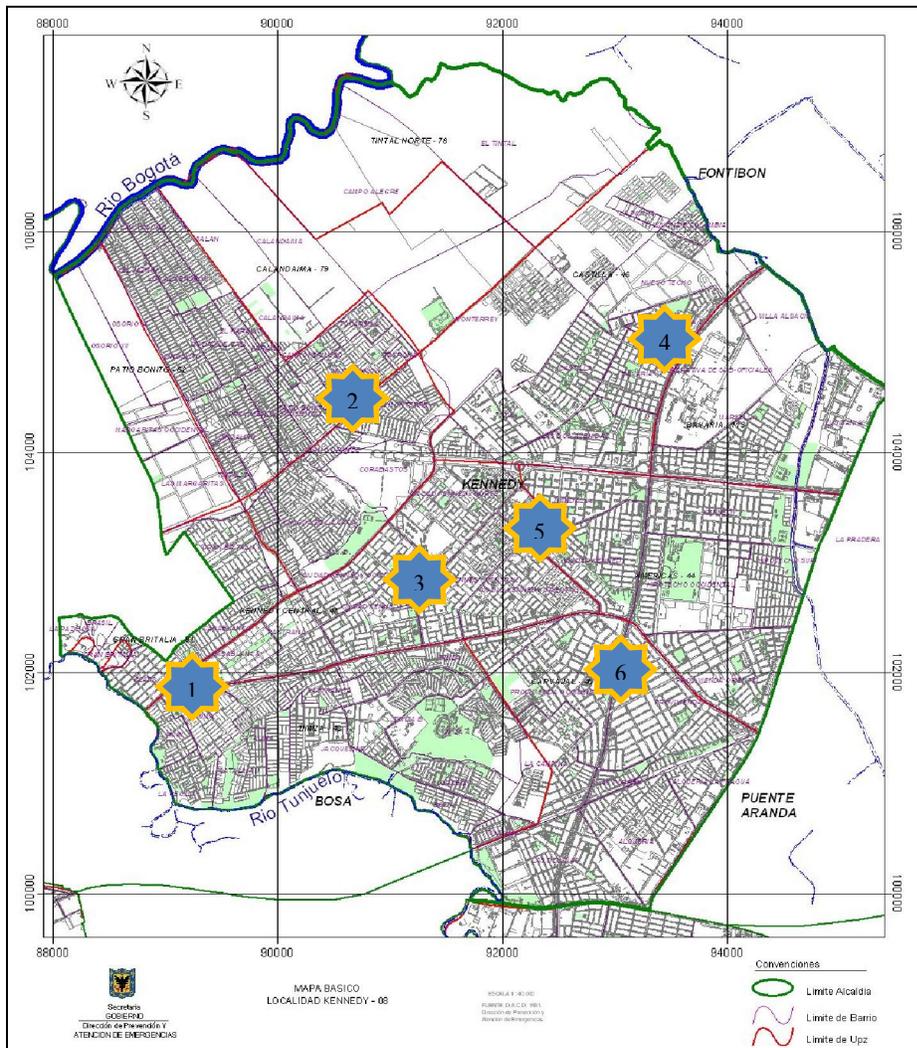


Figura 6 KENNEDY- ZONAS DE INTERÉS
Fuente: 3 Alcaldía de Bogotá

2.3 LOCALIDAD DE SUBA

En la siguiente tabla, se destaca la distribución de empresas por actividad económica en esta localidad, resaltando Hoteles y restaurantes con un total de 1887 establecimientos comerciales, que dentro de sus procesos manipulan alimentos, por ende consumidor de aceite vegetal y generador de este mismo como residuo usado.

Figura 7 NUMERO DE EMPRESAS POR SECTOR ECONOMICO

Actividad económica	Microempresa	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Agricultura	302	117	11	3	433
Pesca	8	2	-	-	10
Explotación de Minas y Canteras	90	15	10	1	116
Industrias manufactureras	2,639	167	29	5	2,840
Suministro de electricidad, gas y agua	29	4	2	-	35
Construcción	1,875	258	54	1	2,188
Comercio y reparación de vehículos automotores	8,564	573	73	22	9,232
Hoteles y restaurantes	1,856	28	3	-	1,887
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,392	85	8	2	1,487
Intermediación financiera	830	102	46	20	998
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	4,019	447	68	7	4,541
Administración pública y defensa	19	-	-	-	19
Educación	469	45	5	-	519
Servicios sociales y de salud	639	50	5	2	696
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales	1,301	36	7	1	1,345
Total	24,032	1,929	321	64	26,346

Fuente: 4 Informe CCB 2009

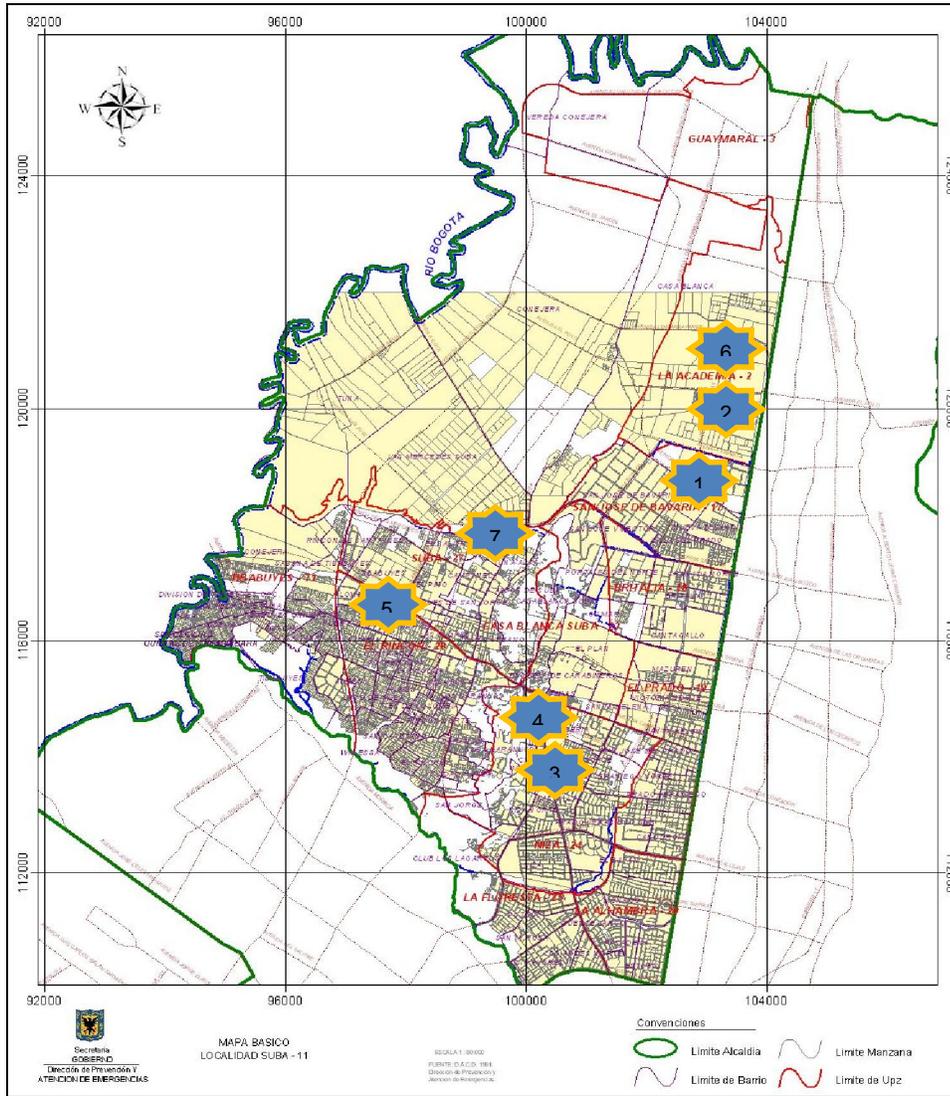
A continuación se destacan las zonas de interés seleccionadas para ser encuestadas, ya que agrupan un gran número de establecimientos comerciales en zonas puntuales que se dedican a la manipulación de alimentos, donde se da uso a los aceites vegetales.

Figura 8 Zonas de interés localidad de suba

ZONA	SECTOR
1	SAN JOSÉ DE BAVARIA
2	SAN CIPRIANO
3	MORATO
4	BULEVAR Y AV. VILLAS
5	SUBA RINCÓN
6	MIRANDELA
7	CENTRO SUBA

Fuente: Autores

Figura 9 SUBA – ZONAS DE INTERÉS



Fuente: Alcaldía de Bogotá

2.4 OFERTA DEL ACEITE USADO DE COCINA

2.4.1 NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS ENCUESTADOS POR SECTOR DE INTERES

2.4.1.1 LOCALIDAD DE KENNEDY

Tabla 3 Encuestas por zonas de interés

ZONA	SECTOR	NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS
1	CASA BLANCA	10
2	PATIO BONITO	24
3	BOMBEROS	15
4	CASTILLA	23
5	KENNEDY CENTRAL - TECHO	16
6	CARVAJAL	10
TOTAL		98

Figura 10 ZONA 1- CASABLANCA-ROMA

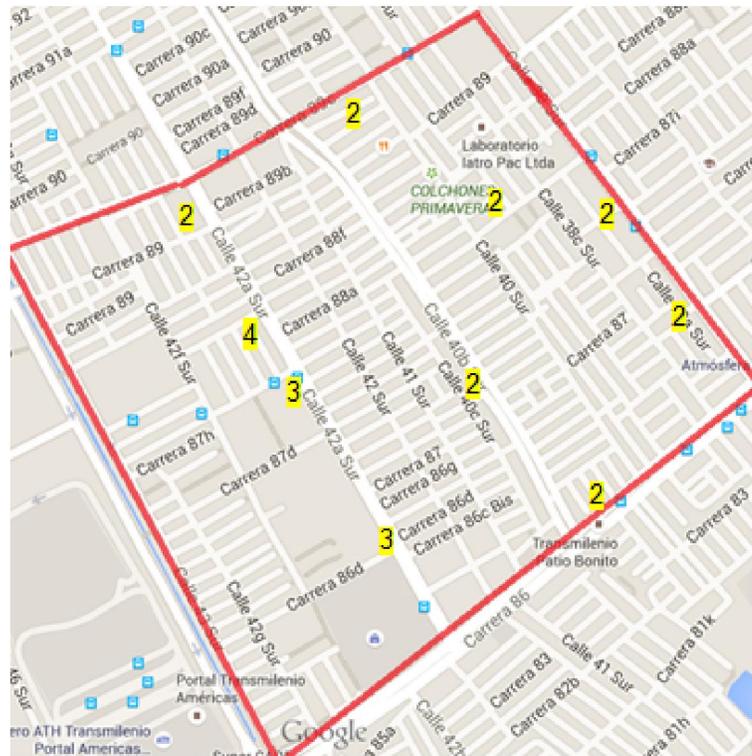


Figura 11 ZONA 2- PATIO BONITO

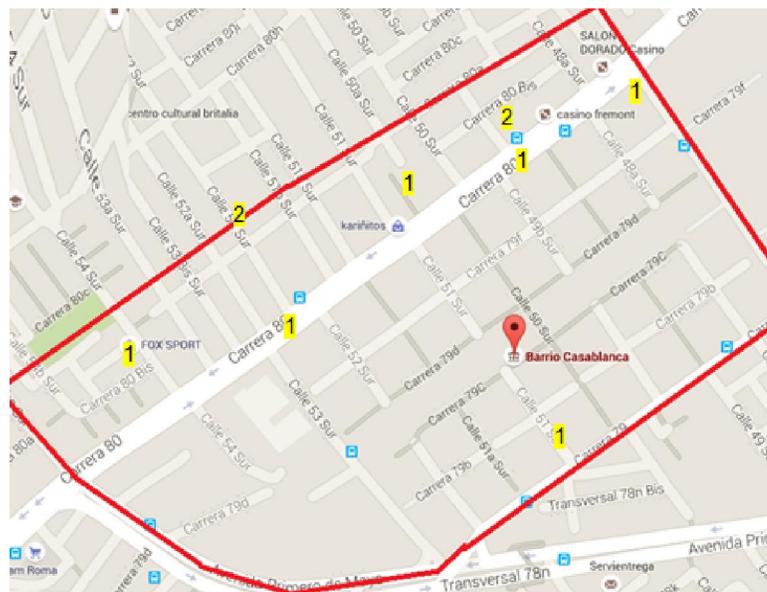


Figura 13 ZONA 4-CASTILLA



Figura 14 ZONA 5 KENNEDY CENTRAL

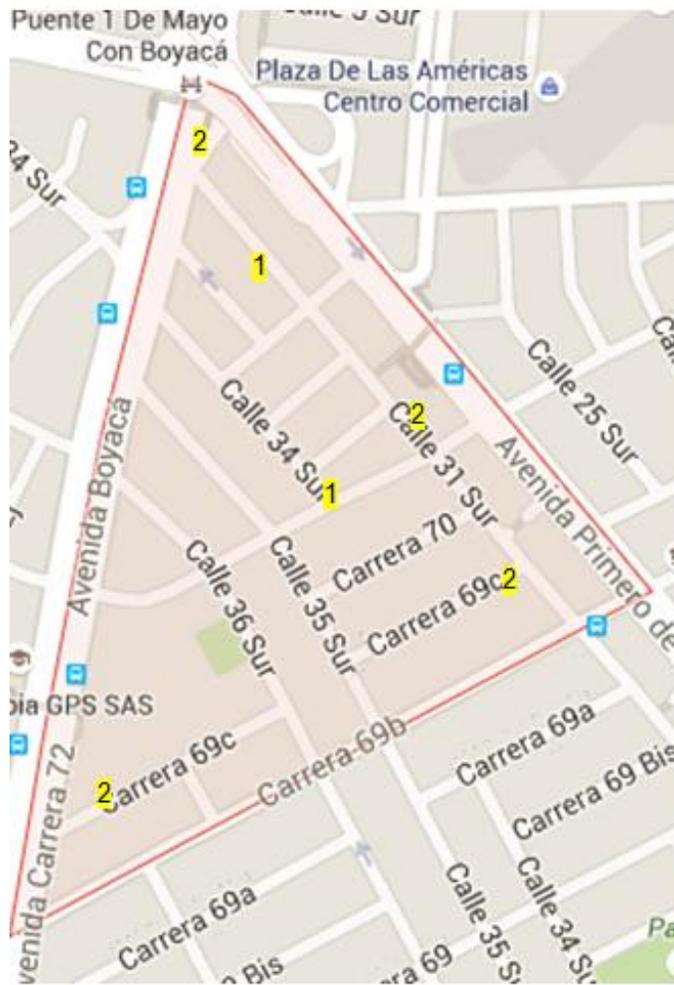


Figura 15 ZONA 6- CARVAJAL

DISTRIBUCION DE RESTAURANTES

LOCALIDA DE SUBA



Figura 7 LOCALIDAD DE SUBA

SAN CIPRIANO

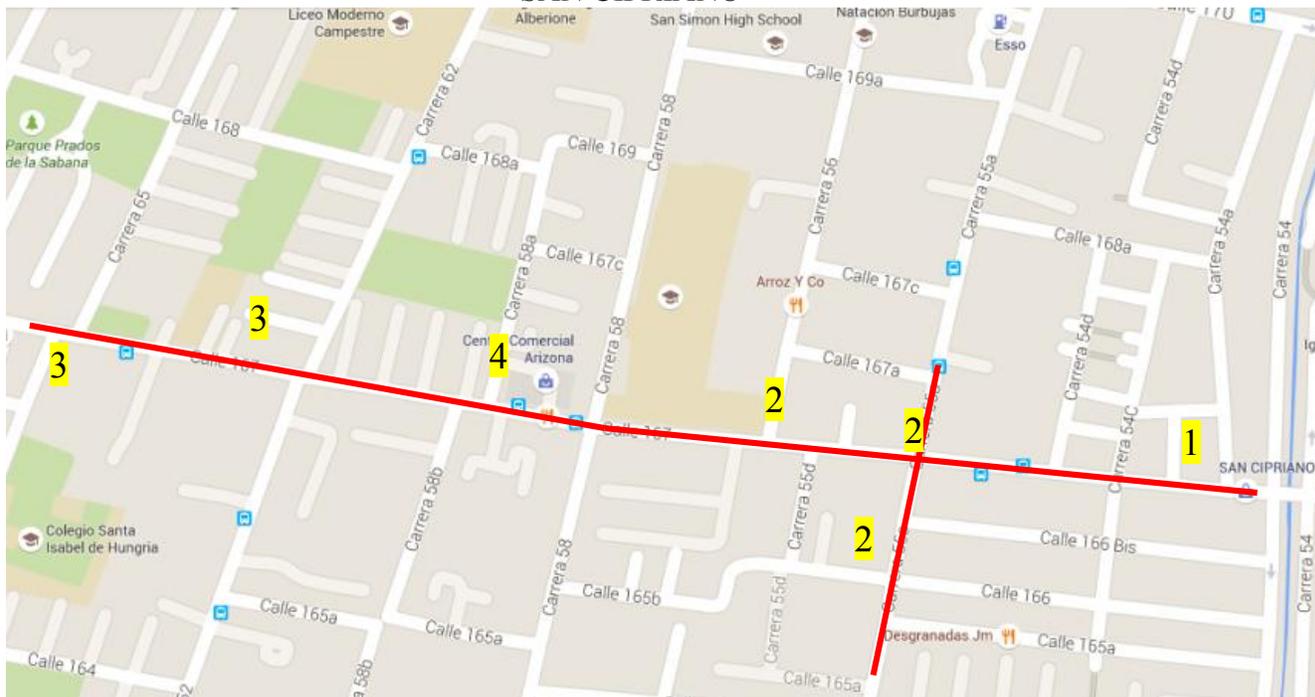


Figura 8 LOCALIDAD DE SUB- SAN CIPRIANO

MIRANDELA



Figura 9 LOCALIDAD DE SUBA- MIRANDELA

AV VILLAS

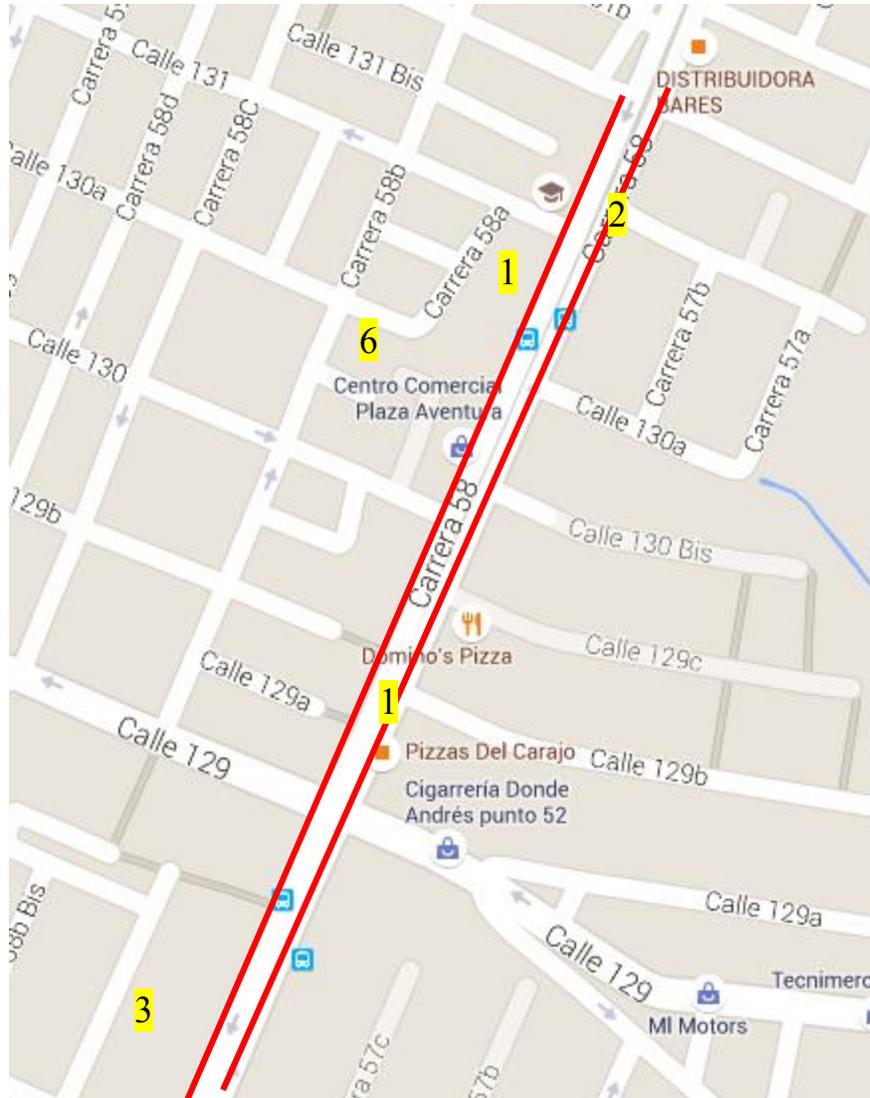


Figura 10 LOCALIDAD DE SUBA- AV VILLAS

BULEVAR

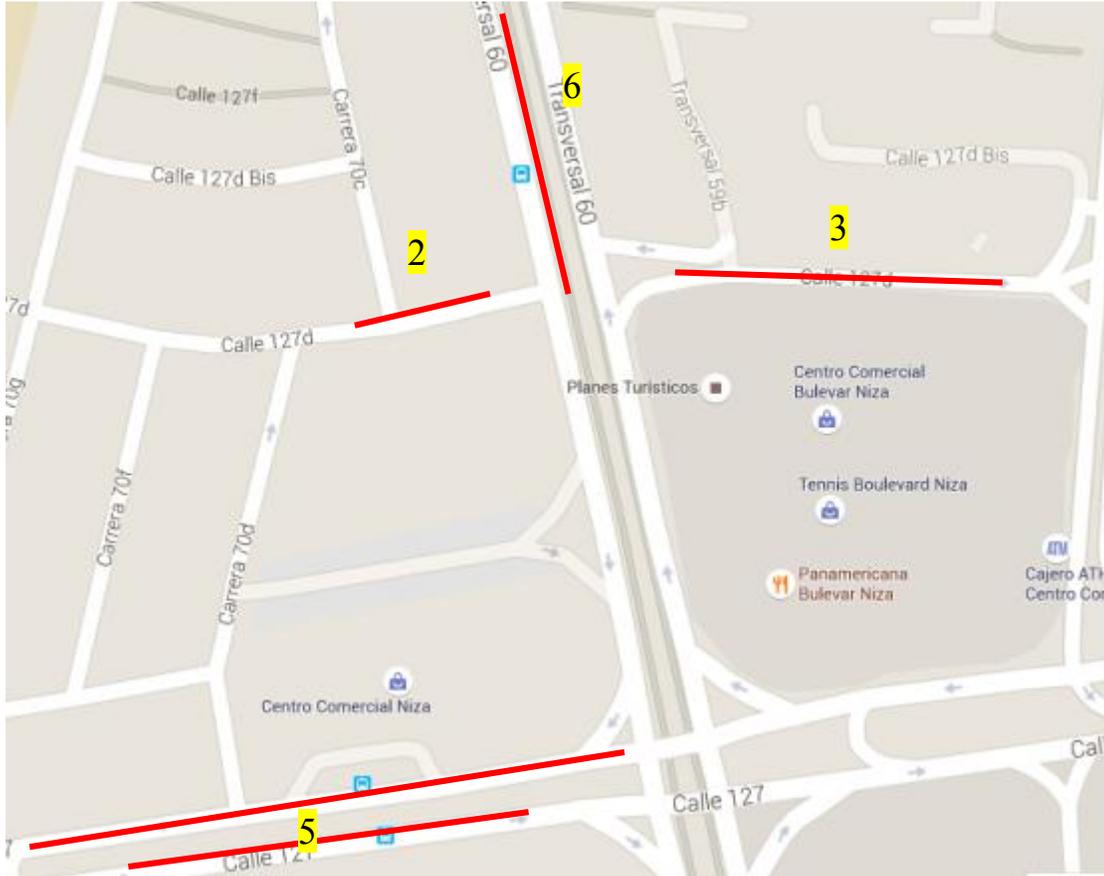


Figura 12 LOCALIDAD DE SUBA- BULEVAR

MORATO

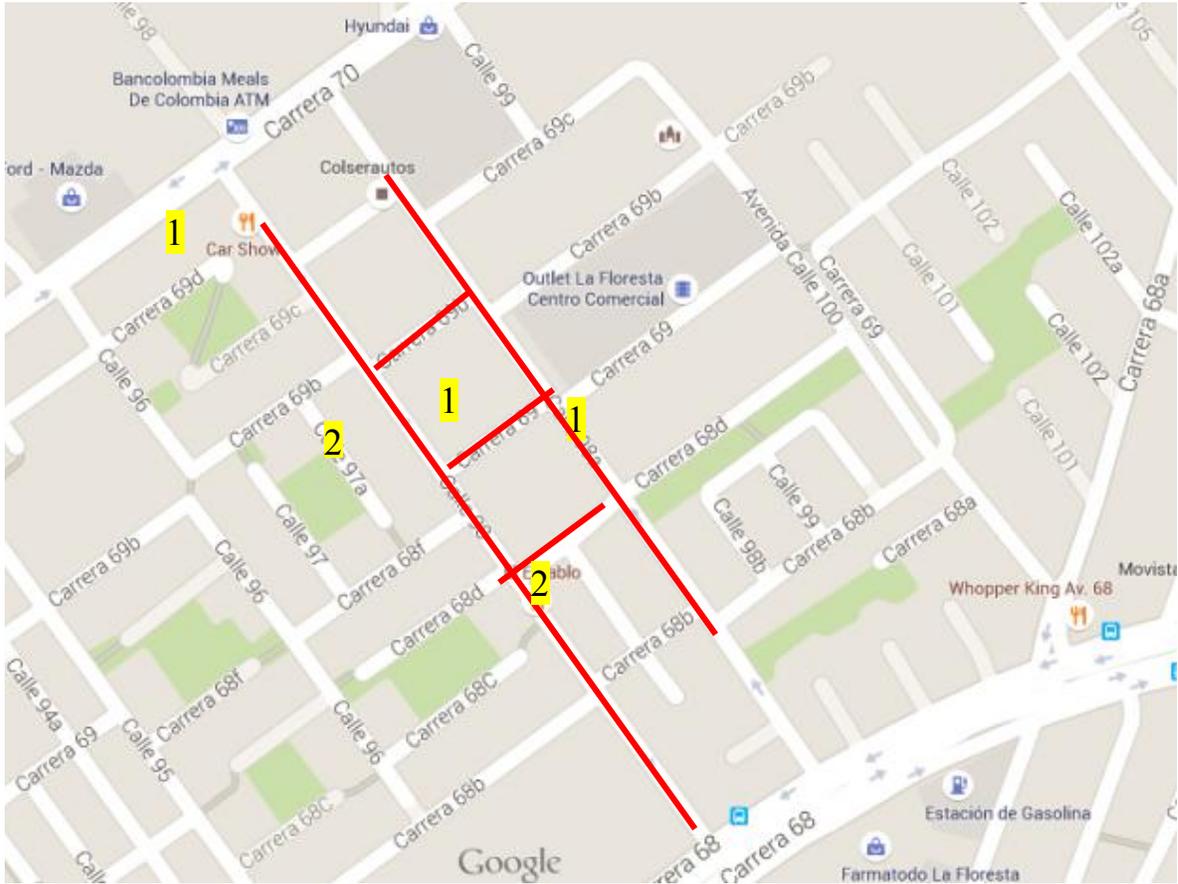


Figura 13 LOCALIDAD DE SUBA- MORATO

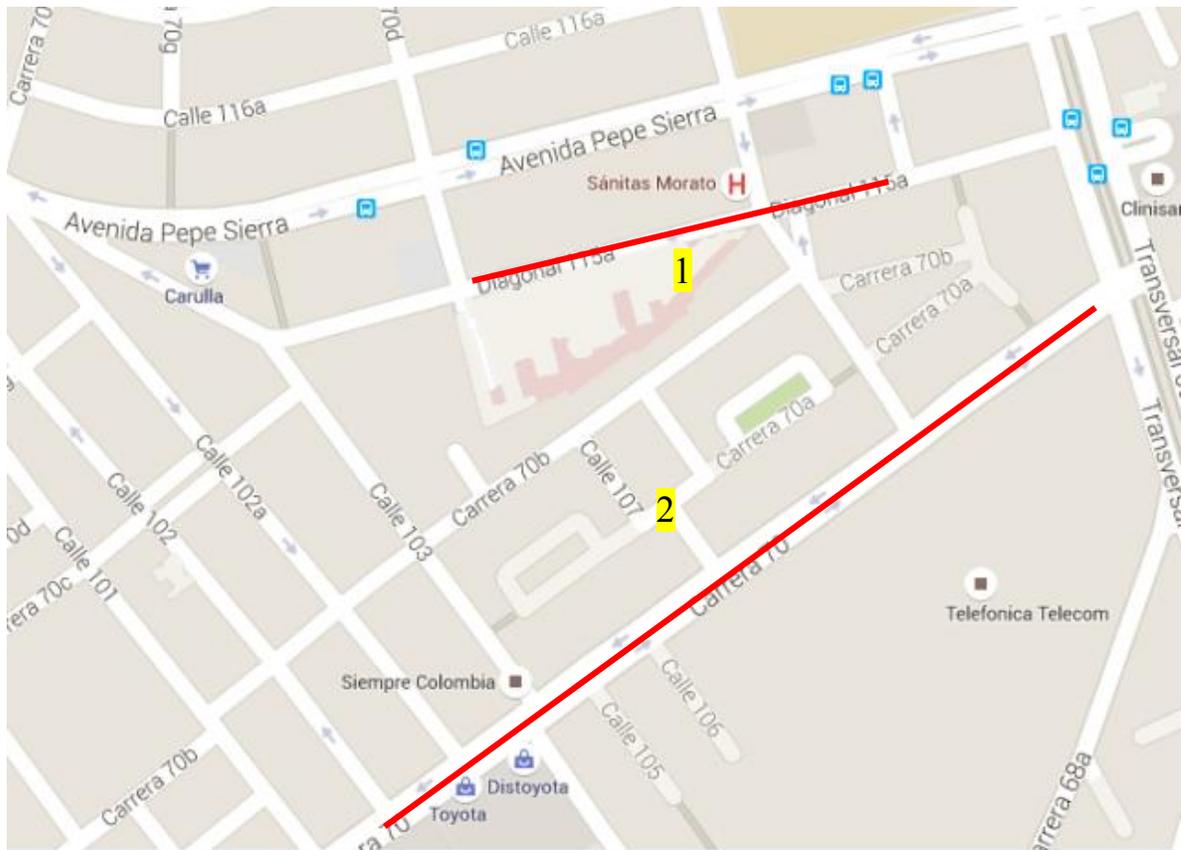


Figura 14 LOCALIDAD DE SUBA- MORATO

Figura 17 LOCALIDAD DE SUBA- SUBA RINCON

ZONA	SECTOR	NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS
1	SAN JOSÉ	21
2	SAN CIPRIANO	17
3	MIRANDELA	19
4	AV VILLAS	19
5	BULEVAR	16
6	MORATO	10
7	CENTRO SUBA	15
8	SUBA RINCÓN	16
TOTAL	SUBA	133

2.5 RESULTADOS

2.5.1 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ACEITE USADO PRODUCIDO POR LOCALIDADES

Con la finalidad de estimar el volumen de aceite usado que se produce en las localidades de Kennedy y Suba se tomó la información (Bogotá, 2004) del registro mercantil de la cámara de comercio de Bogotá del año 2004, documento que afirma que en la localidad de Kennedy y Suba hay registrados 1010 y 1887 hoteles y restaurantes respectivamente, se utilizó la encuesta propuesta por el programa de ingeniería mecánica, encuesta realizada en 6 de las 12 UPZ de Kennedy, encuestando 98 restaurantes de los registrados en la cámara de comercio y en 8 de las 12 UPZ de Suba, encuestando 133 de los 1887 restaurantes de dicha localidad.

De acuerdo a la metodología usada para la recolección de los datos se estimara el volumen de aceite usado que se produce en las localidades utilizando una estimación en dos etapas, donde la primera es la estimación de la cantidad de restaurantes por UPZ encuestada y la segunda es la estimación de la cantidad de litros usados por localidad.

Para estimar la cantidad de restaurantes por UPZ, es necesaria una estimación por dominios, según Sarndal (1992) la división en dominios representa un nuevo tipo de partición de la población en subconjuntos, en este caso se tiene una partición dentro de las UPZ indicando si el restaurante pertenece a la correspondiente UPZ o no, por lo cual es usual trabajar con la siguiente indicadora,

$$Z_{dk} = \begin{cases} 1 & \text{si } k \in U_i \\ 0 & \text{e.o.c} \end{cases}$$

Ecuación 1 Dominio

Para el caso particular de estudio k representa el restaurante y U_i la correspondiente UPZ.

El tamaño de dominio puede ser expresado como:

$$N_d = \sum_U Z_{dk}$$

Ecuación 2 Tamaño del dominio

El π estimador de N_d está dado por:

$$\hat{N}_d = \sum_s \frac{Z_{dk}}{\pi_k} = \sum_s \frac{1}{\pi_k}$$

Ecuación 3 Estimador

Es importante recalcar que para realizar la debida estimación como se plantea anteriormente, se asume homogeneidad en los valores poblacionales de la característica de interés, es decir, en principio se determina que la cantidad de aceite usado por los restaurantes es similar dentro de las localidades, partiendo de dicho supuesto se utiliza un diseño de muestreo aleatorio simple sin reemplazo (MAS) donde este proporciona probabilidades de selección idénticas para cada una de las posibles muestras del soporte, por lo tanto el π_k (probabilidad de inclusión de primer orden) está dado como:

$$\pi_k = \frac{n}{N}$$

Ecuación 4 Probabilidad

Donde n es el tamaño de muestra y N es el tamaño de la población.

El inverso del π_k es el factor de expansión que se utiliza como estimador de la cantidad de restaurantes dentro de la UPZ. Luego de estimar N_d que como ya se dijo sería una estimación del número total de restaurantes por UPZ en las localidades, se utiliza este valor (N_d) para expandir la cantidad de restaurantes pertenecientes a cada categoría a nivel poblacional. Se clasificaron los límites correspondientes de la siguiente manera:

- CATEGORIA A: Restaurantes que producen entre 0 y 30 litros de aceite al mes.
- CATEGORIA B: Restaurantes que producen entre 31 y 50 litros de aceite al mes.
- CATEGORIA C: Restaurantes que producen entre 51 y 70 litros de aceite al mes.
- CATEGORIA D: Restaurantes que producen entre 71 y 90 litros de aceite al mes.
- CATEGORIA E: Restaurantes que producen entre 91 y 100 litros de aceite al mes.
- CATEGORIA F: Restaurantes que producen entre 101 y 150 litros de aceite al mes.

Teniendo la estimación del número real de restaurantes que pertenecen a cada categoría por UPZ, se multiplica este valor por los límites de cada categoría, obteniendo así una estimación por intervalo del volumen de aceite usado que producen los restaurantes de cada localidad en las diferentes UPZ dentro de las categorías.

Como el interés principal no es la estimación por intervalo, sino una estimación puntual, se calculó la marca de clase, el cual es un valor representativo de cada una de las categorías y permite el cálculo de parámetros suficientes como la media aritmética y el total. Luego se realizó la sumatoria de los valores de la marca de clase y se expandió (N/n) donde N representa el total de restaurantes registrados según la cámara de comercio y n es la muestra respectiva.

Tabla 4 OFERTA Y ESTIMACION DEL VOLUMEN DE ACEITE USADO

Localidad	Suma medio estimado	Numero de restaurantes encuestados	Número teórico de establecimientos	Generación estimada en litros
KENNEDY	7922	98	1110	89729
SUBA	11969	133	1887	169816
TOTAL				259545

Oferta de aceite al 50% de la estimacion del volumen calculado

Localidad	Generación estimada en litros	50%
KENNEDY	89729	44864
SUBA	169816	84908
TOTAL LITROS		129.772

Fuente: Autores (estudio de campo)

3 ESTUDIO TÉCNICO

El siguiente estudio técnico va a proporcionar las diferentes tecnologías y más convenientes para producir un bien que se requiera, además permite verificar la factibilidad de cada una de ellos. Dentro del estudio también se identifican el resto de complementos que son necesarios para el desarrollo de este como tal. Las instalaciones, materia prima, maquinaria son necesarias para el proyecto de este modo se determinan también algunos costos.

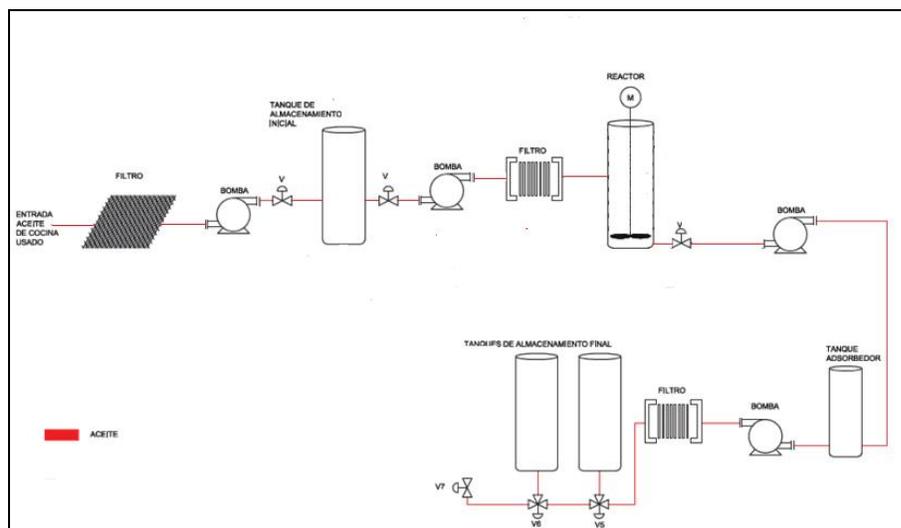
Se deberá definir la producción que mejore el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De estos resultados dependerá el desarrollo y buen funcionamiento del objetivo con altos rangos de calidad deseados.

Luego de obtener los resultados finales se dispondrá un requerimiento para equipos de fabricación de toda la operación en planta y así se dispondrá del lugar físico que se requiere para su construcción y óptimo funcionamiento, cumpliendo con los estándares de calidad e higiene.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Iniciando el proceso se descarga el aceite reciclado de cocina usado, luego se filtra con un tamiz el cual se hace para eliminar residuos grandes que puedan de algún modo afectar el funcionamiento y el proceso del resto de elementos que se verán incluidos. De este modo se seleccionara la bomba la cual estará especificada y bajo unos rangos para su buen funcionamiento que se utilizara para enviar el aceite al tanque de almacenamiento inicial, el cual contara con su respectivo sistema de calentamiento. La materia prima que se utilizara deberá tener reservas para prevenir algún contratiempo. Con la materia prima se procederá a realizar la esterificación del aceite y posteriormente se retirara la humedad producida durante este proceso anterior, para esto se utiliza la arcilla pure que se mezcla directamente con el aceite en el tanque absorbedor, en donde se separan o se retiran por medio de un filtro y finalmente va a los tanques de almacenamiento final.

Figura 16 ESQUEMA DEL PROCESO



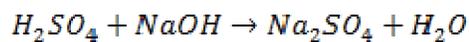
Fuente: Autores

3.1.1 MATERIAS PRIMAS

Las materias primas necesarias en el procesamiento del aceite de cocina usado son:

Hidróxido de sodio: es un sólido blanco soluble en agua. Absorbe humedad y dióxido de carbono del aire. Es utilizado en la industria de polímeros, jabones, entre otros.

Para la neutralización de ácidos, se utiliza como base y absorbedor de la humedad y CO_2 presente en el aceite.



Ecuación 5 Neutralización de ácidos

Arcilla pure floB80: Es un producto sólido adsorbente y blanqueante naturalmente activo, utilizado en la refinación de aceites.

Debido al agua (H₂O) producida como resultado de la reacción anterior, existen arcillas que adsorben la humedad y tienen la función de blanquear el aceite, mejorando su apariencia. La dosificación de la arcilla es 0,5% del aceite de cocina.

La cantidad necesaria de cada producto nombrado anteriormente se determinó para 1 mol de aceite de cocina usado según el peso molecular de cada elemento:

Tabla 5 Cantidad total de materias primas por cada reacción

Materia prima	Cantidad gr	Costo \$
Aceite de cocina usado	1.000	403
Hidróxido de sodio	4	0,135
Arcilla	5	8

Fuente: Autores

3.1.2 ALMACENAMIENTO

Se realiza un análisis con la información obtenida, y se determinan los parámetros con los cuales serán escogidos los tanques de almacenamiento inicial. Esta selección no dependerá solo de la composición del aceite, si no también tendremos en cuenta los diferentes químicos que serán utilizados durante el proceso de eliminación y purificación de residuos para el aceite. La planta física influirá de igual manera en su funcionamiento, ya que los tanques dependiendo de su posición y altura cambiarán la presión del sistema.

3.1.3 BOMBEO

Para el sistema de bombeo se analizará de igual manera toda la distribución de la planta y se elegirán específicamente materiales propios y especiales con sus respectivas

medidas para garantizar total confiabilidad, costos dentro de lo esperado de lo anterior podemos determinar que el aceite de cocina necesitara una tubería adecuada para que la bomba trabaje de igual manera. (j, 2004)

3.1.4 FILTRACIÓN

Este paso se pretende realizar por medio de una filtradora a presión. El funcionamiento consiste en bombear el aceite para forzarlo a pasar a través de cámaras cubiertas por telas filtrantes de 10 μ m; las partículas sólidas se acumulan en las placas formando una pasta seca. (IMPELMEX S.A, 2014 - 30 - 12)

3.1.5 RECOLECCIÓN

El sistema de recolección se realizara de forma tal como se hicieron los recorridos en las principales calles de cada localidad, donde la concentración es mayor y requiere de menor tiempo realizarla.

En la recolección cada establecimiento dependiendo de su capacidad de producción de aceite de cocina usado tendrá canecas de 5 galones o de 55 galones para envasarlo y entregarlo a los recolectores para posteriormente llevarlo a la planta. La frecuencia de recolección en los establecimientos dependerá de la cantidad de almacenamiento diaria en la planta y de igual manera dependerá de la salida del aceite en su etapa final.

3.2 SELECCIÓN DE EQUIPOS

3.2.1 FILTRO TIPO TAMIZ

Se utiliza en la primera etapa del proceso con el fin de retirar la mayor cantidad de partículas sólidas presentes en el aceite de cocina usado, y de esta manera no saturar la bomba 1; El pre-filtro se encuentra ubicado sobre un depósito cuyas dimensiones son 2m x 3m y consta de un Tamiz con malla metálica según Norma ASTM E - 11/95 número 30, que permite filtrar hasta 0,8mm de diámetro, y cuyas medidas son de 3x2m (ancho x largo).

3.2.2 TANQUE DE ALMACENAMIENTO INICIAL

Se selecciona un tipo de montaje vertical para el tanque de almacenamiento con fondo plano con el fin de aprovechar la cabeza de presión que se genera y facilitar mover el aceite de un lugar a otro; de igual manera este montaje ahorra espacio y permite el almacenamiento de grandes cantidades volumétricas en comparación a un montaje horizontal. El tanque se encuentra fabricado en acero de lámina negra (ASTM-A36) cuenta con una capacidad de 8.000 litros tiene por diámetro 2 m y una altura de 2,5 m; con dos perforaciones de ½ in para entrada y salida de tubería.

3.2.3 BOMBAS

Se tienen en cuenta las características físicas y químicas del fluido a transportar para la selección del tipo de bomba, en especial la viscosidad del aceite de cocina usado a una temperatura promedio de 25°C, con este parámetro se decide utilizar una bomba de desplazamiento positivo de engranajes tipo piñones ya que sus características de operación hacen que sean útiles para manejar fluidos como aceites lubricantes, grasas animales y vegetales, jarabes, pinturas, resinas etc. En general para fluidos densos y viscosos. Se comparan tres caudales con el fin de determinar las pérdidas respectivas para el cálculo de potencia más adecuado para la bomba.

SELECCIÓN DE LA BOMBA # 1

Supuestos: el Q de llenado del tamiz es la misma para la bomba 1

TIPO DE BOMBA	BOMBA CENTRIFUGA			
Datos del fluido (Aceite vegetal usado)	Temperatura (t°)	20°C		
	Densidad (P)	910 kg/m ³		
	Viscosidad 40°C (μ)	40 cst [4 x 10 ⁻⁵ m ² /s]		
	Dinamica	1,91 kg/s*m ²		
Tipo de tubería	Material	PVC		
	Diametro (∅)	2"; 0,0508m		
	Caudal (Q)	32,3 m ³ /h		
	Velocidad (V)	9,429 m/s		
	Rugosidad PVC (ε)	0,0015 mm		
Accesorios		Cant	K	Σ
	Valvula manual 2"	2	0,36	0,64 m
	Codo redondeado 2"	2	1,07	2,14 m
	Reduccion brasa	1	0,58	0,58 m
	ensanchamiento	1	1,07	1,07 m
	Valvula de retencion	1	5,8	5,8 m
	Valvula check	1	0,36	0,36 m
	Tubería 2"		7,5	10,59 m

Tabla 6 Caudales selección de bomba

CAUDAL 1		CAUDAL 2		CAUDAL 3	
GPM	6	GPM	10	GPM	20
LPM	22,68	LPM	37,8	LPM	75,6
Cap. total /tanque	5.600	Cap. total /tanque	5.600	Cap. total /tanque	5.600
Segundos llenado	14.815	Segundos llenado	8.889	Segundos llenado	4.444
Caudal L/s	0,4	Caudal L/s	0,6	Caudal L/s	1,3

Fuente: Autores

Luego se calculan las perdidas en la primera etapa de la tubería:

$$\Delta p = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Ecuación 6 Perdidas

Dónde:

Δp :

f: coeficiente de fricción

L: longitud tubería

D: diámetro tubería

V: velocidad

De lo anterior se tiene que calcular el coeficiente de fricción ya que no se conoce por lo que se determina el número de Reynolds.

$$Re = \frac{V * D}{\mu}$$

Ecuación 7 Numero Reynolds

Donde

Re= número de Reynolds

V= velocidad

D: diámetro

μ : viscosidad

Con el cálculo del número de Reynolds se determina el coeficiente de fricción de Darcy el cual se utiliza para determinar el coeficiente de fricción y determinar la diferencia de presiones. Aplicando las formulas mencionadas se obtiene:

Potencia neta bomba # 1

$$P_{\text{neto}} = \text{Rendimiento} \cdot P_{\text{bruta}}$$

$$P_{\text{bruta}} = h_f \cdot r \cdot Q$$

$$\text{Re} = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$\text{Re} = \frac{4,429 \text{ m/s} \cdot 0,0508 \text{ m}}{4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}}$$

$$\text{Re} = 5624,8$$

Rugosidad Relativa

$$\frac{\epsilon}{D} = \frac{0,0015 \times 10^{-3} \text{ m}}{0,0508 \text{ m}}$$

$$\frac{\epsilon}{D} = 2,95 \times 10^{-5}$$

Por diagrama de moody

$$f = 0,0364$$

$$h_f = 0,0364 \left(\frac{7,5 \text{ m}}{0,0508 \text{ m}} \right) \left(\frac{(4,429 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} \right) = 5,37 \text{ m}$$

$$h_{\text{acc}} = 0,0364 \left(\frac{10,59 \text{ m}}{0,0508 \text{ m}} \right) \left(\frac{(4,429 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} \right) = 7,59 \text{ m}$$

$$h_{\text{ft}} = h_{\text{ftab}} + h_{\text{facc}}$$

$$h_{\text{ft}} = 5,37 \text{ m} + 7,59 \text{ m}$$

$$H = 7,5 \text{ m}$$

$$H_B = H + h_f$$

$$H_B = 20,46 \text{ m}$$

$$P_h = \gamma \cdot Q \cdot H_B = (910 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) \cdot 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \cdot 20,46 \text{ m}$$

$$P_h = 1643,8 \text{ J/s}$$

$$P_h = 1,64 \text{ Kw} \cdot \approx 2 \text{ Kw}$$

$$P_e = \frac{P_h}{\eta} = \frac{1,64 \text{ Kw}}{0,6} = 2,73 \text{ Kw}$$

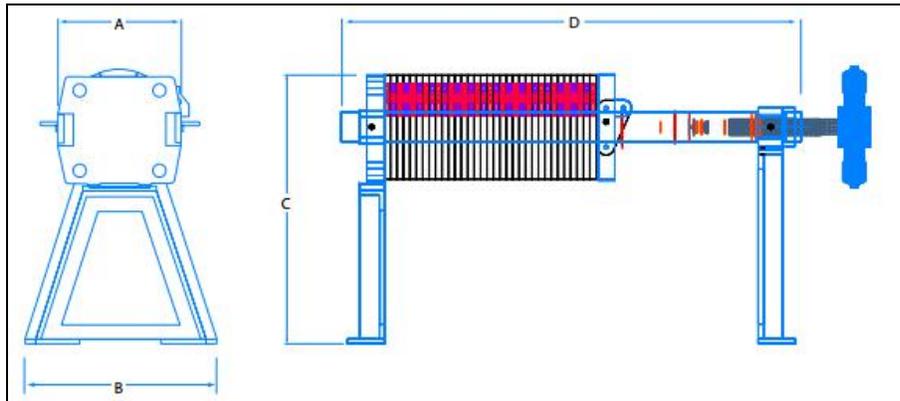
Fuente: Autores

En la tabla anterior se puede observar que las potencias requeridas es mínima para superar los coeficientes de fricción generados, teniendo en cuenta lo anterior se selecciona una bomba de desplazamiento positivo de engranajes tipo piñones internos con conexiones de 1 in con una presión de trabajo hasta 100 Psi. Caudal de 6GPM, potencia requerida de 0,5kW con válvula de alivio en hierro.

3.2.4 FILTRO

Modelo Filtro Prensa, potencia Motor 1.0 HP Trifásico 220 V, bomba de Engranaje, bajo ruido de funcionamiento, placas filtrantes de Aluminio/duraplast, placas filtrantes hidros-cópicas. Además bultos placas filtrantes para operación durante el primer año bulto de 5 kilos de placas filtrantes.

Figura 17 Filtro tipo prensa



Fuente: Autores

3.2.5 REACTOR O AGITADOR

El reactor se debe fabricar con las siguientes especificaciones:

- ✓ Material: acero lamina negra (ASTM-A36)
- ✓ Capacidad: 8.000 Litros
- ✓ Fluido: Aceite vegetal
- ✓ Tipo cilíndrico vertical de altura: 2,5 m y diámetro: 2 m
- ✓ Temperatura máxima 60°C
- ✓ Aislamiento superficial por manipulación de operarios
- ✓ Agitador de 2 aspas
- ✓ Motor de 1hp

CONCLUSIONES

A través del estudio que se realizó con las encuestas en las localidades de Kennedy y suba se pudo determinar la cantidad y capacidad que se puede generar para recolectar aceite de cocina usado en las dos localidades.

Se identificaron a lo largo del proyecto los puntos más fuertes en donde se genera el consumo de aceite, y donde también se está viendo afectado el medio ambiente por no hacer el uso debido con reciclaje del aceite.

Se logró determinar cuál sería la distribución y montaje más óptimo para la realización de este proceso, teniendo en cuenta su lugar de instalación, los equipos y materias primas que influyen en el proyecto.

GLOSARIO

UPZ: Las Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) son una subdivisión urbana de Bogotá, capital de Colombia Su área es menor a la de las localidades, pero puede agrupar varios barrios en sí. (PLANEACION)

Caudal: Es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo. (Wikipedia, 2015)

Viscosidad: La viscosidad es la oposición de un fluido a las deformaciones tangenciales, es debida a las fuerzas de cohesión moleculares. (Hatschek, 1928)

Densidad: En física y química, la densidad es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia. (Schackelford, 2008)

Coefficiente de fricción: expresa la oposición al deslizamiento que ofrecen las superficies de dos cuerpos en contacto. Es un coeficiente adimensional. Usualmente se representa con la letra griega μ (mi). (wikipedia, 2015)

4 BIBLIOGRAFÍA

- Cifuentes, m. f. (2010). obtencion de diesel apartir de aceite usado de cocina. kulkarni op cit. p2. bogota- universidad libre.
- Comercio, C. y. (2006). perfil economico y empresarial localidad de kennedy. Bogotá.
- Bogotá, C. y. (2004). Informacion del registro mercantil de la camara de comercio de bogotá. Bogot'a.
- DANE. (2003). Encuesta de calidad de vida. Bogotá: direccion de estudios e investigaciones de la CCB.
- Fedepalma. (2012). Informe de gestion. Colombia.
- FEDEPALMA. (2013). Informe de gestion de la federacion nacional de cultivadores de palma de aceite.
- Hatschek, E. (1928). flujo de fluidos conceptos generales. New york: van nostrand.
- IMPELMEX S.A. (2014 - 30 - 12).
<http://www.impel.com.mx/pdf/tratamiento/residual/deshidratacion/FiltrosPrensa.pdf>.
- j, d. w. (2004). Sistema de bombeo.
- PLANEACION, S. D. (s.f.). Unidades de planeamiento zonal UPZ.
- Schackelford, J. .. (2008). Introduccion a la ciencia de los materiales para ingenieros 6a ed. En J. .. Schackelford, Introduccion a la ciencia de los materiales para ingenieros 6a ed. ISBN 978-84-205-4451-9.
- Wikipedia. (31 de 08 de 2015). Recuperado el 31 de 08 de 2015, de Fuente:
https://es.wikipedia.org/wiki/Coeficiente_de_rozamiento
- Wikipedia. (2015). Recuperado el 29 de 08 de 2015, de
[https://es.wikipedia.org/wiki/Caudal_\(fluido\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Caudal_(fluido))

5 ANEXOS

5.1 ANEXO 1 – FORMATO DE ENCUESTAS

UNIVERSIDAD ECCI
PROGRAMA DE INGENIERIA MECANICA
ENCUESTA ACERCA DEL CONSUMO DE ACEITE

La presente encuesta pretende identificar el volumen de aceite usado que se produce en las localidades de Kennedy y Suba. NO será usada por ninguna autoridad Ambiental. El uso de la información consignada es solamente con fines académicos.

1. ¿Cuántos litros de aceite usado genera al mes?
 - ✓ 0-30
 - ✓ 31-50
 - ✓ 51-70
 - ✓ 71-90
 - ✓ 91-100
 - ✓ 101-150
2. ¿practican separación de residuos en su establecimiento?(**si**____)(**no**____)
3. ¿qué hacen con el aceite después de usarlo en la cocina?
 - Verterlo por el lavaplatos (____)
 - Arrojarlo en la basura con los otros residuos(____)
 - Re envasarlo y llevarlo a un lugar de acopio (____)
 - Re envasarlo y venderlo a alguien que lo recoja (____);*Nombre de la empresa que lo recoge* _____; *Valor Litro \$* _____
4. ¿La entidad recolectora le expide certificado de uso final del aceite?
(**si**____)(**no**____)
- ✓ ¿Cada cuánto realizan la recolección del aceite? _____
5. ¿Tiene conocimiento sobre los productos que se pueden obtener a partir de aceite de cocina usado? (**si**____)(**no**____)

6. ¿Permitiría que se llevara a cabo la recolección del aceite de cocina usado, con fines de reciclaje en su establecimiento? (**si**____)(**no**____)

5.2 ANEXO 2 – BASE DE DATOS ENCUESTAS

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuencia recolecci3n		
		0a	31a	51a	71a	91	101	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO			
		30	50	70	90	100	150													
1	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1				1						1		8
2	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1					1		PARTICULAR	500		1		30
3	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1							PARTICULAR	750		1		30
4	SAN JOSE DE BAVARIA		1						1						PARTICULAR	1000		1		30
5	SAN JOSE DE BAVARIA	1													EMPRESA	1000	1			15
6	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1							PARTICULAR	0				8
7	SAN JOSE DE BAVARIA				1				1						PARTICULAR	250				30
8	SAN JOSE DE BAVARIA		1						1											10
9	SAN JOSE DE BAVARIA			1				1					1		PARTICULAR	500	1			8
10	SAN JOSE DE BAVARIA		1						1			1						1		15
11	SAN JOSE DE BAVARIA	1							1				1					1		15
12	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1						1	PARTICULAR	0		1		8
13	SAN JOSE DE BAVARIA	1							1				1					1		15
14	SAN JOSE DE BAVARIA	1							1					1	PARTICULAR	350		1		15
15	SAN JOSE DE BAVARIA	1							1			1		NO				1		8
16	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1						1	PARTICULAR	300		1		30
17	SAN JOSE DE BAVARIA			1					1				1					1		8
18	SAN JOSE DE BAVARIA		1					1					1					1		1
19	SAN JOSE DE BAVARIA			1				1						1	PARTICULAR	300	1			20
20	SAN JOSE DE BAVARIA		1						1					1				1		15
21	SAN JOSE DE BAVARIA	1						1					1					1		8
23	SAN CIPRIANO			1				1					1					1		30
24	SAN CIPRIANO				1			1					1					1		15
25	SAN CIPRIANO		1					1					1		PARTICULAR	200		1		30
26	SAN CIPRIANO	1							1									1		20
27	SAN CIPRIANO		1						1									1		12
28	SAN CIPRIANO	1						1					1					1		30
29	SAN CIPRIANO		1						1					1				1		30
30	SAN CIPRIANO				1			1						1	PARTICULAR	500		1		15
31	SAN CIPRIANO		1						1				1					1		8
32	SAN CIPRIANO			1				1						1				1		15
33	SAN CIPRIANO			1					1					1	PARTICULAR	300		1		8
34	SAN CIPRIANO					1		1						1	EMPRESA	400	1			15
35	SAN CIPRIANO			1					1				1					1		8
36	SAN CIPRIANO		1						1				1					1		10
37	SAN CIPRIANO			1				1						1	EMPRESA	350		1		15
38	SAN CIPRIANO			1	1			1						1	EMPRESA	350		1		8
39	SAN CIPRIANO	1							1				1					1		5

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuen recolecci3n
		0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO	
		41	MIRANDELA		1				1					1	PARTICULAR	300	1	
42	MIRANDELA					1	1					1	EMPRESA	450		1	8	
43	MIRANDELA	1					1					1	ECOGRAS		1		15	
44	MIRANDELA	1					1				1					1	30	
45	MIRANDELA		1				1					1		350		1	12	
46	MIRANDELA			1				1			1					1	30	
47	MIRANDELA	1					1				1					1	30	
48	MIRANDELA		1				1				1					1	15	
49	MIRANDELA	1					1				1					1	8	
50	MIRANDELA			1			1					1	PARTICULAR	600		1	12	
51	MIRANDELA				1		1					1	PARTICULAR	0		1	20	
52	MIRANDELA		1				1				1					1	8	
53	MIRANDELA	1					1				1					1	8	
54	MIRANDELA					1	1					1	PARTICULAR	750	1		30	
55	MIRANDELA	1					1				1					1	15	
56	MIRANDELA	1					1				1					1	8	
57	MIRANDELA		1				1				1					1	15	
58	MIRANDELA	1					1				1					1	60	
59	MIRANDELA					1		1				1	PARTICULAR	400		1	8	
Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuen recolecci3n
		0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO	
		61	AVENIDA LAS VILLAS		1				1					1	EMPRESA	300		
62	AVENIDA LAS VILLAS	1						1			1					1	8	
63	AVENIDA LAS VILLAS		1				1				1					1	10	
64	AVENIDA LAS VILLAS				1		1				1					1	30	
65	AVENIDA LAS VILLAS	1						1		1							8	
66	AVENIDA LAS VILLAS		1				1				1					1	8	
67	AVENIDA LAS VILLAS				1		1					1	PARTICULAR	300		1	15	
68	AVENIDA LAS VILLAS		1				1				1		PARTICULAR	300		1	8	
69	AVENIDA LAS VILLAS		1				1				1			300		1	8	
70	AVENIDA LAS VILLAS				1		1				1					1	15	
71	AVENIDA LAS VILLAS				1		1					1		350		1	8	
72	AVENIDA LAS VILLAS				1			1			1					1	15	
73	AVENIDA LAS VILLAS					1	1					1	PARTICULAR	400	1		30	
74	AVENIDA LAS VILLAS				1		1					1	PARTICULAR	450	1		8	
75	AVENIDA LAS VILLAS		1				1				1		EMPRESA	300		1	8	
76	AVENIDA LAS VILLAS		1					1			1					1	8	
77	AVENIDA LAS VILLAS				1		1					1	EMPRESA	300	1		10	
78	AVENIDA LAS VILLAS		1				1				1		EMPRESA	500	1		30	
79	AVENIDA LAS VILLAS	1						1			1						30	
Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuen recolecci3n
		0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO	
		81	BULEVAR	1					1				1					
82	BULEVAR	1					1					1				1	15	
83	BULEVAR	1					1				1		PARTICULAR	350		1	8	
84	BULEVAR	1						1			1					1	30	
85	BULEVAR	1						1			1					1	8	
86	BULEVAR				1		1				1					1	15	
87	BULEVAR		1				1					1	PARTICULAR	0		1	8	
88	BULEVAR				1		1					1	EMPRESA	500	1		30	
89	BULEVAR		1				1			1							8	
90	BULEVAR					1	1					1	PARTICULAR	450		1	6	
91	BULEVAR						1					1	PARTICULAR	500	1	1	30	
92	BULEVAR		1				1				1						8	
93	BULEVAR				1		1				1					1	8	
94	BULEVAR				1			1		1							4	
95	BULEVAR		1				1					1	PARTICULAR	300	1		15	
96	BULEVAR				1		1					1	PARTICULAR	400		1	15	

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuencia recolecci3n
		0a	31a	51a	71a	91a	101a	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo		Recolector	Precio	SI	NO	
		30	50	70	90	100	150					y llevarlo	Vender					
98	MORATO		1					1					1	PARTICULAR	500		1	8
99	MORATO	1						1					1	PARTICULAR	550	1		20
100	MORATO		1					1					1	PARTICULAR	350		1	30
101	MORATO			1				1			1						1	15
102	MORATO	1							1					1	PARTICULAR	0		30
103	MORATO						1	1					1	PARTICULAR	600		1	8
104	MORATO		1					1				1					1	12
105	MORATO			1					1			1					1	8
106	MORATO	1							1				1	PARTICULAR	500		1	8
107	MORATO					1		1				1				1	1	30

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuencia recolecci3n
		0a	31a	51a	71a	91a	101a	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo		Recolector	Precio	SI	NO	
		30	50	70	90	100	150					y llevarlo	Vender					
109	CENTRO SUBA		1					1				1					1	30
110	CENTRO SUBA		1						1			1					1	30
111	CENTRO SUBA				1				1			1					1	15
112	CENTRO SUBA	1							1				1	PARTICULAR	0		1	20
113	CENTRO SUBA			1				1					1	PARTICULAR	300		1	30
114	CENTRO SUBA	1							1		1							15
115	CENTRO SUBA			1				1					1	PARTICULAR	0		1	15
116	CENTRO SUBA	1						1					1	PARTICULAR	0		1	15
117	CENTRO SUBA	1						1					1	PARTICULAR	350		1	10
118	CENTRO SUBA	1							1				1	PARTICULAR			1	8
119	CENTRO SUBA				1			1					1	PARTICULAR	400		1	8
120	CENTRO SUBA	1						1					1	PARTICULAR	500		1	30
121	CENTRO SUBA			1				1					1	PARTICULAR	600	1		30
122	CENTRO SUBA		1						1			1					1	8

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de recoleccion		Frecuencia recolecci3n
		0a	31a	51a	71a	91a	101a	SI	NO	Verterlo	Basura	Reenvasarlo		Recolector	Precio	SI	NO	
		30	50	70	90	100	150					y llevarlo	Vender					
130	SUBA RINCON			1					1				1	PARTICULAR	350	1	1	8
131	SUBA RINCON	1							1			1						8
132	SUBA RINCON			1					1			1					1	8
133	SUBA RINCON	1						1					1	PARTICULAR	250	1	1	15
134	SUBA RINCON		1					1				1					1	15
135	SUBA RINCON	1							1		1							15
136	SUBA RINCON				1			1					1	PARTICULAR	350	1		15
137	SUBA RINCON	1							1				1				1	8
138	SUBA RINCON							1	1				1	PARTICULAR	450	1	1	8
	SUBA RINCON	1							1			1					1	8

CONSOLIDADO	44	37	30	12	7	3	82	45	3	6	56	67		354.62	24	100	16
PROMEDIOS	15	40	60	80	95	125											
TOTAL	660	1480	1800	960	665	375											
TOTAL PRODUCIDO	5940.00																

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de Recolecci3n		Frecuencia recolecci3n	
		0	31	51	71	91	101	SI	NO	Verterlo	Basuras	Reenvasar	Venderlo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI		NO
		a	a	a	a	a	a												
1	BOMBEROS			1				1					1	EMPRESA	800		1	30	
2	BOMBEROS	1							1				1	ARTICULA	750		1	15	
3	BOMBEROS		1					1					1	EMPRESA	650	1		20	
4	BOMBEROS		1					1					1	EMPRESA	700		1	15	
5	BOMBEROS	1						1		1									
6	BOMBEROS	1						1					1	EMPRESA	650	1		30	
7	BOMBEROS		1						1				1	ARTICULA	700		1	45	
8	BOMBEROS			1				1					1	EMPRESA	700	1		15	
9	BOMBEROS		1					1					1	EMPRESA	650	1		20	
10	BOMBEROS	1						1			1					1		20	
11	BOMBEROS			1				1					1	EMPRESA	650	1		20	
12	BOMBEROS		1					1					1	EMPRESA	750		1	30	
13	BOMBEROS	1						1					1	EMPRESA	0	1		30	
14	BOMBEROS				1			1					1	EMPRESA	800		1	20	
15	BOMBEROS	1						1			1								
17	CASA BLANCA	1						1					1	ARTICULA	550		1	15	
18	CASA BLANCA						1		1				1	ARTICULA	750		1	20	
19	CASA BLANCA			1				1					1	ARTICULA	700	1		30	
20	CASA BLANCA		1						1				1	ARTICULA	750		1	45	
21	CASA BLANCA		1					1					1	EMPRESA	750	1		30	
22	CASA BLANCA	1							1		1								
23	CASA BLANCA		1					1					1	ARTICULA	750		1	20	
24	CASA BLANCA		1						1				1	EMPRESA	800		1	15	
25	CASA BLANCA	1							1			1							
26	CASA BLANCA		1					1					1	ARTICULA	700		1	30	

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de Recolecci3n		Frecuencia recolecci3n
		0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	SI	NO	Reenvasar	Verterlo	Basura lo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO	
28	PATIO BONITO	1						1	1	1								
29	PATIO BONITO							1			1							20
30	PATIO BONITO			1				1				1	ARTICULA	800		1	15	
31	PATIO BONITO		1					1				1	ARTICULA	850		1	8	
32	PATIO BONITO	1						1				1	ARTICULA	900	1		30	
33	PATIO BONITO	1						1				1	ARTICULA	550		1	15	
34	PATIO BONITO			1				1				1	ARTICULA	750		1	30	
35	PATIO BONITO	1						1				1	EMPRESA	800		1	45	
36	PATIO BONITO	1						1				1	EMPRESA	0	1		60	
37	PATIO BONITO	1						1				1	ARTICULA	0		1	30	
38	PATIO BONITO							1				1	ARTICULA	900		1	30	
39	PATIO BONITO							1				1	ARTICULA	800		1	30	
40																		
41	PATIO BONITO			1				1				1	ARTICULA	800		1	30	
42	PATIO BONITO	1						1				1	EMPRESA	750		1	45	
43	PATIO BONITO	1						1				1	EMPRESA	0	1		30	
44	PATIO BONITO	1						1		1			ARTICULA	0		1	90	
45	PATIO BONITO							1				1	EMPRESA	800		1	15	
46	PATIO BONITO	1						1				1	ARTICULA	900		1	30	
47	PATIO BONITO							1				1	ARTICULA	750		1	30	
48	PATIO BONITO			1				1				1	ARTICULA	800		1	30	
49	PATIO BONITO			1				1				1	ARTICULA	850		1	8	
50	PATIO BONITO		1					1				1	ARTICULA	1000	1		8	
51	PATIO BONITO	1						1				1	ARTICULA	500		1	30	
52	PATIO BONITO	1						1				1	ARTICULA	750		1	15	

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de Recolecci3n		Frecuencia recolecci3n
		0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	SI	NO	Reenvasar	Verterlo	Basura lo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO	
54	CASTILLA	1						1				1	EMPRESA	650		1	20	
55	CASTILLA	1						1			1							
56	CASTILLA							1				1	EMPRESA	800	1		30	
57	CASTILLA		1					1				1	ARTICULA	750	1		30	
58	CASTILLA	1						1				1	EMPRESA	600		1	30	
59	CASTILLA	1						1				1	EMPRESA	800	1		30	
60	CASTILLA							1				1	EMPRESA	700	1		15	
61	CASTILLA							1				1	EMPRESA	700	1		7	
62	CASTILLA							1				1	ARTICULA	800	1		30	
63	CASTILLA							1				1	EMPRESA	800	1		30	
64	CASTILLA	1						1				1	EMPRESA	650		1	8	
65	CASTILLA	1						1				1	ARTICULA	750	1		30	
66	CASTILLA							1				1	EMPRESA	800	1		20	
67	CASTILLA							1				1	EMPRESA	750	1		20	
68																		
69	CASTILLA							1				1	EMPRESA	800		1	30	
70	CASTILLA							1				1	EMPRESA	750	1		20	
71	CASTILLA							1				1	ARTICULA	800		1	30	
72	CASTILLA	1								1								
73	CASTILLA							1				1	EMPRESA	750	1		40	
74	CASTILLA							1				1	ARTICULA	800		1	45	
75	CASTILLA							1				1	EMPRESA	750		1	20	
76	CASTILLA							1				1	ARTICULA	850		1	15	
77	CASTILLA	1						1				1	ARTICULA	0		1	20	

Num	Zona	Generacion						Separacion residuos		Disposici3n del aceite				Tipo de recolecci3n		Certificado de Recolecci3n		Frecuencia recolecci3n
		0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	SI	NO	Reenvasar	Verterlo	Basura lo y llevarlo	Vender	Recolector	Precio	SI	NO	
79	TECHO	1						1				1		BIOLIS	500	1		20
80	TECHO	1						1			1							
81	TECHO	0																
82	TECHO	1						1										
83	TECHO			1				1				1		EMPRESA	750	1		30
84	TECHO	1						1										
85	TECHO	1							1		1							
86	TECHO	1							1		1							
87	TECHO	1							1			1						
88	TECHO						1						1	BIOMAS	750		1	
89	TECHO	1						1				1		ARTICULA	500	1		25
90	TECHO	1						1				1		ARTICULA	700	1		30
91	TECHO						1	1				1		ARTICULA	700	1		15
92	TECHO		1					1				1		ARTICULA	0		1	30
93	TECHO		1					1				1		NO SABE		1		8
94	TECHO	1						1				1		NO SABE	0	1		15
95	TECHO	1						1				1		NO SABE	400		1	30
97	CARVAJAL		1						1			1		EMPRESA	650	1		30
98	CARVAJAL	1						1				1		ARTICULA	600	1		30
99	CARVAJAL	1							1		1							
100	CARVAJAL			1				1				1		ARTICULA	700	1		15
101	CARVAJAL	1						1			1							
102	CARVAJAL		1					1				1		EMPRESA	750		1	30
103	CARVAJAL	1						1				1		EMPRESA	700	1		30
104	CARVAJAL		1					1				1		ARTICULA	650	1		20
105	CARVAJAL	1						1			1							
106	CARVAJAL	1							1		1							
CONSOLIDADO		46	23	14	6	4	5	78	19	9	7	3	77	652.63	33	47	26.54	
PROMEDIOS		15	40	60	80	95	125											
TOTAL		##	##	##	##	##	625											
TOTAL PRODUCIDO		3935																

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicador a
CASA BLANCA	1						1
CASA BLANCA						1	1
CASA BLANCA			1				1
CASA BLANCA		1					1
CASA BLANCA		1					1
CASA BLANCA	1						1
CASA BLANCA		1					1
CASA BLANCA		1					1
CASA BLANCA	1						1
CASA BLANCA		1					1
Total							10

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicador a
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO					1		1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO		1					1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO	1				1		1
PATIO BONITO	1					1	1
PATIO BONITO			1				1
PATIO BONITO		1					1
PATIO BONITO	1						1
PATIO BONITO	1						1
Total							24

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	3	7.2	0	216	108
B	5	12	372	600	486
C	1	2.4	122	168	145
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	1	2.4	242	360	301

N-estado para UPZ | 24

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	12	29	0	864	432
B	2	4.8	149	240	194
C	6	14	734	1008	871
D	2	4.8	341	432	386
E	2	4.8	437	480	458
F	2	4.8	485	720	602

N-estado para UPZ | 57.6

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicador a
CASTILLA	1						1
CASTILLA	1						1
CASTILLA					1		1
CASTILLA		1					1
CASTILLA	1						1
CASTILLA	1						1
CASTILLA				1			1
CASTILLA				1			1
CASTILLA				1			1
CASTILLA	1						1
CASTILLA	1						1
CASTILLA		1					1
CASTILLA					1		1
CASTILLA			1				1
CASTILLA		1					1
CASTILLA		1					1
CASTILLA	1						1
CASTILLA			1				1
CASTILLA		1					1
CASTILLA			1				1
CASTILLA	1						1
CASTILLA							1
Total							23

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	8	19	0	576	288
B	6	14	446	720	583
C	3	7.2	367	504	436
D	3	7.2	511	648	580
E	2	4.8	437	480	458
F	0	0	0	0	0

N-estado para UPZ 55.2

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicador a
TECHO	1						1
TECHO	1						1
TECHO	0						0
TECHO	1						1
TECHO			1				1
TECHO	1						1
TECHO	1						1
TECHO	1						1
TECHO	1						1
TECHO					1		1
TECHO	1						1
TECHO	1						1
TECHO					1		1
TECHO		1					1
TECHO		1					1
TECHO	1						1
TECHO	1						1
Total							16

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	11	26	0	792	396
B	2	4.8	149	240	194
C	1	2.4	122	168	145
D	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0
F	2	4.8	485	720	602

N-estado para UPZ 38.4

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicador a
CARVAJAL		1					1
CARVAJAL	1						1
CARVAJAL	1						1
CARVAJAL			1				1
CARVAJAL	1						1
CARVAJAL		1					1
CARVAJAL	1						1
CARVAJAL		1					1
CARVAJAL	1						1
CARVAJAL	1						1
BOMBEROS				1			1
BOMBEROS	1						1
BOMBEROS		1					1
BOMBEROS		1					1
BOMBEROS	1						1
BOMBEROS	1						1
BOMBEROS		1					1
BOMBEROS		1					1
BOMBEROS	1						1
BOMBEROS			1				1
BOMBEROS		1					1
BOMBEROS	1						1
BOMBEROS				1			1
BOMBEROS	1						1
Total							25

CONSOLIDADO	46	23	14	6	4	5
-------------	----	----	----	---	---	---

PROMEDIOS	15	40	60	80	95	125
-----------	----	----	----	----	----	-----

TOTAL	690	920	840	480	380	625
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Categoría	Cantidad	Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	12	29	0	864	432
B	8	19	595	960	778
C	3	7.2	367	504	436
D	2	4.8	341	432	386
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0

N-estado para UPZ	60
-------------------	----

Sumatori	Es
9699.60	

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicadora
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA		1					1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA				1			1
SAN JOSE DE BAVARIA		1					1
SAN JOSE DE BAVARIA			1				1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
SAN JOSE DE BAVARIA			1				1
SAN JOSE DE BAVARIA		1					1
SAN JOSE DE BAVARIA			1				1
SAN JOSE DE BAVARIA		1					1
SAN JOSE DE BAVARIA	1						1
MIRANDELA		1					1
MIRANDELA					1		1
MIRANDELA	1						1
MIRANDELA		1					1
MIRANDELA			1				1
MIRANDELA	1						1
MIRANDELA		1					1
MIRANDELA	1						1
MIRANDELA			1				1
MIRANDELA				1			1
MIRANDELA		1					1
MIRANDELA	1						1
MIRANDELA					1		1
MIRANDELA	1						1
MIRANDELA		1					1
MIRANDELA	1						1
MIRANDELA					1		1
							40

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	20	40	0	1200	600
B	10	20	620	1000	810
C	5	10	510	700	605
D	2	4	284	360	322
E	3	6	546	600	573
F	0	0	0	0	0

N-estimado para UPZ	80
n definido para UPZ	40
expansion	2

N-estimado para UPZ	80
---------------------	----

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicadora
SAN CIPRIANO			1				1
SAN CIPRIANO			1				1
SAN CIPRIANO		1					1
SAN CIPRIANO	1						1
SAN CIPRIANO		1					1
SAN CIPRIANO	1						1
SAN CIPRIANO		1					1
SAN CIPRIANO				1			1
SAN CIPRIANO		1					1
SAN CIPRIANO			1				1
SAN CIPRIANO			1				1
SAN CIPRIANO					1		1
SAN CIPRIANO		1					1
SAN CIPRIANO			1				1
SAN CIPRIANO			1	1			2
SAN CIPRIANO	1						1
							18

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	3	6	0	180	90
B	5	10	310	500	405
C	7	14	714	980	847
D	2	4	284	360	322
E	1	2	182	200	191
F	0	0	0	0	0

N-estimado para UPZ	36
n definido para UPZ	18
expansion	2

N-estimado para UPZ	36
---------------------	----

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicadora
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS	1						1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS	1						1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS				1			1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS			1				1
AVENIDA LAS VILLAS		1	1				1
AVENIDA LAS VILLAS		1					1
AVENIDA LAS VILLAS	1						1

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	8	16	0	480	240
B	12	24	744	1200	972
C	8	16	816	1120	968
D	4	8	568	720	644
E	2	4	364	400	382
F	1	2	202	300	251

N-estimado para UPZ	70
n definido para UPZ	35
expansion	2

Localidad	Suma medio estimado	Numero de restaurantes encuestados	Número teórico de establecimientos	Generación estimada en litros	Generación estimada en toneladas
KENNEDY	7922	98	1110	89728.78	81.79
SUBA	11969	133	1887	163815.81	154.79
TOTAL					236.57

BULEVAR	1				
BULEVAR	1				
BULEVAR	1				
BULEVAR	1				
BULEVAR	1				
BULEVAR		1			
BULEVAR		1		1	
BULEVAR		1			
BULEVAR					1
BULEVAR					1
BULEVAR	1				
BULEVAR		1			
BULEVAR		1			
BULEVAR		1			
BULEVAR			1		
BULEVAR			1		

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicadora
MORATO		1					1
MORATO	1						1
MORATO		1					1
MORATO			1				1
MORATO	1						1
MORATO						1	1
MORATO		1					1
MORATO			1				1
MORATO	1						1
MORATO				1			1
							10

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicadora
CENTRO SUBA		1					1
CENTRO SUBA		1					1
CENTRO SUBA				1			1
CENTRO SUBA	1						1
CENTRO SUBA			1				1
CENTRO SUBA	1						1
CENTRO SUBA	1						1
CENTRO SUBA	1						1
CENTRO SUBA				1			1
CENTRO SUBA	1						1
CENTRO SUBA			1				1
CENTRO SUBA		1					1
							14

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	3	6	0	180	90
B	3	6	186	300	243
C	2	4	204	280	242
D	1	2	142	180	161
E	0	0	0	0	0
F	1	2	202	300	251

N-estimado para UPZ	20
n definido para UPZ expansion	10
	2
N-estimado para UPZ	20

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Est. Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	6	12	0	360	180
B	3	6	186	300	243
C	3	6	306	420	363
D	2	4	284	360	322
E	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0

N-estimado para UPZ	28
n definido para UPZ expansion	14
	2

N-estimado para UPZ	28
---------------------	----

Zona	0 a 30	31 a 50	51 a 70	71 a 90	91 a 100	101 a 150	Indicadora
SUBA RINCON	1						1
SUBA RINCON					1		1
SUBA RINCON	1						1
SUBA RINCON			1				1
SUBA RINCON			1				1
SUBA RINCON			1				1
SUBA RINCON			1				1
SUBA RINCON	1						1
SUBA RINCON			1				1
SUBA RINCON	1						1
SUBA RINCON		1					1
SUBA RINCON		1					1
SUBA RINCON				1			1
SUBA RINCON		1					1
SUBA RINCON						1	1
SUBA RINCON		1					1
							16

Categoría	Cantidad	Est. Est.	Inter. Infer.	Est. Inter. sup.	M.c
A	4	8	0	240	120
B	4	8	248	400	324
C	5	10	510	700	605
D	1	2	142	180	161
E	1	2	182	200	191
F	1	2	202	300	251

N-estimado para UPZ	32
n definido para UPZ	16
expansion	2

N-estimado para UPZ	32
---------------------	----

CONSOLIDADO	44	37	30	12	7	3
-------------	----	----	----	----	---	---

PROMEDIOS	15	40	60	80	95	125
-----------	----	----	----	----	----	-----

TOTAL	660	1480	1800	960	665	375
-------	-----	------	------	-----	-----	-----

Localidad	Suma medio estimado	Numero de restaurantes encuestados	Número teórico de establecimientos	Generación estimada en litros	Generación estimada en toneladas
KENNEDY	7922	98	1110	89728.78	81.79
SUBA	11969	133	1887	169815.81	154.79
TOTAL					236.57

