

## CAPÍTULO 3 CASO DE ESTUDIO

### 3.1 RESIDUOS ORGÁNICOS DE CIUDAD UNIVERSITARIA

#### 3.1.1 MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN CIUDAD UNIVERSITARIA

En Ciudad Universitaria el manejo de residuos orgánicos se realiza de la siguiente manera, según el informe emitido el nueve de marzo del 2009 a las 7:17 pm por la DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y CONSERVACIÓN. OFICIO No. DGOc/DC/0396/09.

##### 1. Manejo de la separación y disposición de la materia orgánica e inorgánica.

Solo se separa en la fracción de materia orgánica de carácter vegetal derivada de las actividades propias del mantenimiento de las 200 ha (aproximadamente) de áreas verdes jardinadas que están a cargo de la DGOyC. El resto de la materia orgánica (la derivada de cafeterías) no es colectada ni procesada para fines de composteo, esto debido a que la actual planta de compost carece de la tecnología adecuada para llevar a cabo este proceso.

##### 2. Estadísticas de la cantidad de desecho anual.

En el Anexo I se muestran los datos de colecta y entrega de compost de los años 2006 2007 y 2008

##### 3. Descripción de la forma de recolección y horarios.

Para efectos de la recolección, ésta se divide en 4 áreas principales: campus Central, áreas deportivas, circuito interior y circuito exterior. De las cuatro zonas la única en donde la colecta es manual es el campus Central, esto es debido a la gran cantidad de basura inorgánica que es depositada por parte de los concesionarios de las barras de alimentos que se encuentran en la periferia de dicho sitio.

En el resto de las zonas, la colecta es mecánica. Esto es por medio de contenedores metálicos de 4 metros cúbicos (aprox.) que son colocados y retirados de manera periódica, horario para efectuar esta función, es de 7:00 AM a 16:30 PM.

##### 4. Manejo de la separación y disposición de la biomasa de corte de arbustos, árboles y materia orgánica.

La materia orgánica de árboles y cortes de carácter vegetal derivada de las actividades de jardinería se maneja desde hace casi 16 años por parte de la coordinación de Áreas Verdes y Forestación a través de la planta de compostaje.

#### 5. Tipos de reciclado

El tipo de manejo que se lleva a cabo es a través del aireado y volteado de pilas estáticas (windrow) en una planta de compostaje de tipo 3 (de acuerdo a la EPA) la cual es una instalación de compostaje que acepta los siguientes tipos de materia prima: Desechos de jardín, materias de plantas agrícolas, desechos de animales, agentes de carga tales como virutas, paja, aserrín, triturado de cartón, etcétera y aditivos tales como urea, cascarilla de arroz, lombrices de tierra, inóculo fúngico, cáscara de huevo, etc.

#### 6. Tiraderos de Ciudad Universitaria

La materia orgánica de árboles y cortes que aquí se maneja es depositada en 40 contenedores metálicos que se encuentran distribuidos en la Ciudad Universitaria. Debido al carácter propio del trabajo de jardinería estos contenedores no se encuentran fijos y pueden ser re ubicados de acuerdo a las necesidades cotidianas del trabajo.

### 3.1.2 CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE CAFETERÍAS DE CIUDAD UNIVERSITARIA

Debido a que datos estadísticos sobre los desechos orgánicos en CU no fueron encontrados en alguna memoria ó antecedente escrito, se procedió a cuantificar el desecho en forma manual.

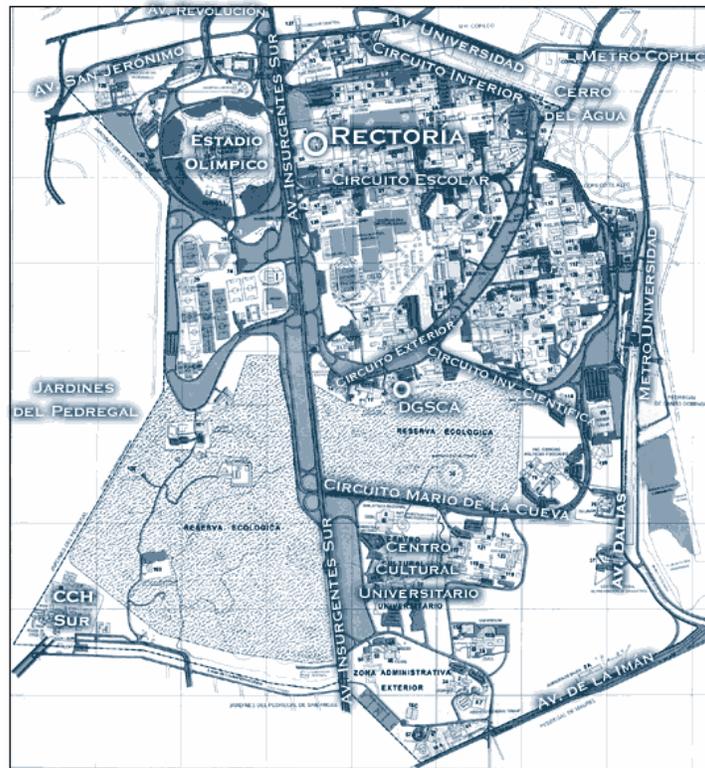
La cuantificación de los residuos de restaurantes de CU se realizó de la siguiente manera, se efectuaron entre 4 y 10 mediciones diarias de 11 cafeterías dentro del campus, las mediciones se hicieron con báscula de piso, restando a cada medición el peso de los contenedores.

El tipo de residuos que se midió fue de tipo orgánico y de antemano se pidió a los propietarios de las cafeterías que se realizara el esfuerzo de no verter residuos de tipo inorgánico en dichos contenedores.

Los restaurantes sujetos a medición fueron: Cibarium de Facultad de Ingeniería, Frutería del Anexo de Ingeniería, Cafetería del Gimnasio de Ex reposo de Atletas, Restaurante de Medicina, Cafesín del Anexo de Ingeniería, Cafetería de Facultad de Contaduría, Cafetería de Facultad de Química,

Cafetería de Facultad de Odontología, Cafetería de Facultad de Diseño Industrial, Cafetería de Facultad de Filosofía y Letras, Cafetería del Instituto de Física y por último la Cafetería de Facultad de Arquitectura.

En la Figura 3.1 se muestra un plano de la ubicación de las diferentes cafeterías sometidas a medición.



*Figura 3. 1 Plano de localización de cafeterías sometidas a cuantificación de RUO*

En el Anexo 2 se muestra una lista con algunos de los establecimientos como cafeterías o barras con autorización o permiso para laborar (otorgado por la UNAM).

En la Tabla 3.1 se muestra el promedio diario, el máximo y mínimo de RUO generados en dichas cafeterías.

Se puede observar que en algunas cafeterías la variación entre la máxima y mínima producción de RUO es significativa. Esto se debió a que en algunas ocasiones los residuos habían sido mezclados con residuos inorgánicos y por tanto sólo se procedía a medir la fracción de los que estaban separados de origen, ya que son los únicos que interesan en esta tesis.

Por lo anterior se estima que en promedio la cantidad de RUO generados en cafeterías de CU es 426.2541 kg/día.

*Tabla 3. 1 Producción Diaria Promedio, Máximo y Mínimo de ROU generados en Restaurantes de CU.*

	CAFETERÍA	PROMEDIO Kg RUO/día	PRODUCCIÓN MÁXIMA Kg RUO/día	PRODUCCIÓN MÍNIMA Kg RUO/día
1	Arquitectura	32.79	90	8.0
2	Filosofía y Letras	76.7	107	52.0
3	Instituto de Física	8.50	9.5	6.5
4	Diseño Industrial	10.20	12	8.0
5	Odontología	19.60	22	18.0
6	Química	11.00	13	8.0
7	Contaduría	13.60	16	12.0
8	Cafesín Anexo de Ingeniería	31.70	46	26.0
9	Medicina	14.60	18	11.0
10	Ex reposo de Atletas	8.80	14	7.0
11	Frutería Anexo de Ingeniería	133.80	173	115.0
12	Cibarium Facultad de Ingeniería	65.00	73	59.0
	Total	426.25	593	330.5

En la Figura 3.2 se muestran algunas de las cafeterías sometidas a medición y en la Figura 3.3 se muestran fotografías de los residuos de dichas cafeterías.



*Figura 3. 2 Cafeterías sometidas a medición.*



*Figura 3. 3 Residuos de cafeterías sometidas a medición.*

### 3.2 CONDICIONES DE LA CAFETERÍA DE CASO DE ESTUDIO

La cafetería perteneciente al Anexo de la Facultad de Ingeniería – Cafesín, está ubicada en el circuito universitario frente al Anexo de Ingeniería y la Facultad de Ciencias y tiene un horario de apertura y cierre de 7:00 am – 8:00 pm respectivamente.

En la Figura 3.4 se muestra la ubicación de la cafetería Cafesín y en Figura 3.5 se muestra la vista aérea.

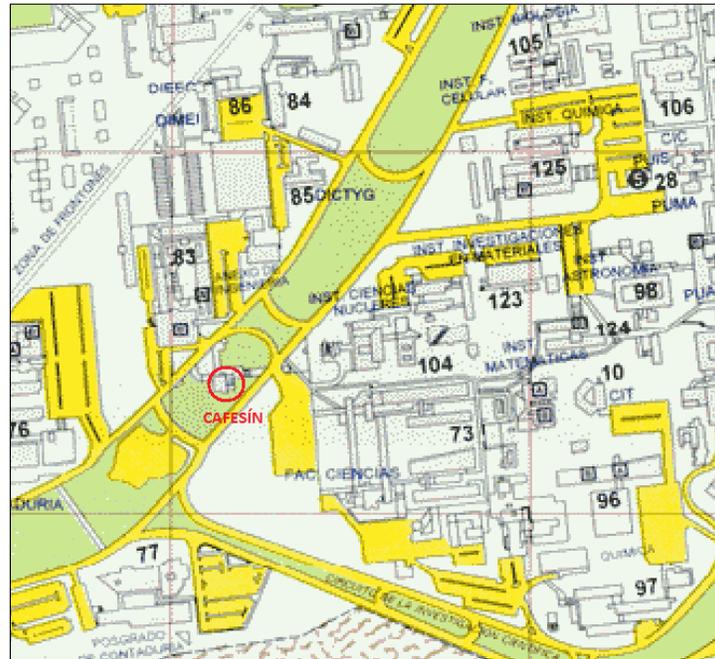


Figura 3. 4 Ubicación de la cafetería Cafesin.



Figura 3. 5 Vista aérea de la cafetería Cafesin.

En esta cafetería separan sus residuos y son depositados en los contenedores que se encuentran fuera de la cafetería, respetando la separación de los residuos. El horario en el cual se recolecta la basura por camiones es: 6 am (se saca desde las 6:30 pm del día anterior) y 5 pm (se saca desde la 1:00 pm del mismo día); el costo por recolección de la basura es nulo.

El número máximo, medio y mínimo de comensales que presenta es de 300, 250 y 100 respectivamente. Los periodos en los que hay más, menos comensales y el tiempo en el que se mantienen inactivos son: periodo escolar, en las vacaciones escolares y en vacaciones administrativas respectivamente.

Dicha cafetería presenta espacio suficiente a sus alrededores para instalarse un digestor. Así mismo existe la posibilidad de que de manera muy sencilla se realicen la instalación de tuberías para conducir el biogás a la cocina de la misma. En la Figura 3.6 se muestran fotos de las condiciones y el espacio la cafetería Cafesín, en la Figura 3.7 se muestra el plano de la cafetería el Cafesín y en la Figura 3.8 se muestran fotos de las condiciones de la cocina de la cafetería Cafesín.

### 3.3 GASTOS ENERGÉTICOS

En esta cafetería no se tiene un control interno sobre el consumo de energía eléctrica, ya que el importe se integra al pago con la cuota que se da por ocupar el espacio, sin embargo el gasto de gas es de \$80,000 pesos-México al año.



Figura 3. 6 Fotografía del área propuesta de instalación del digestor.

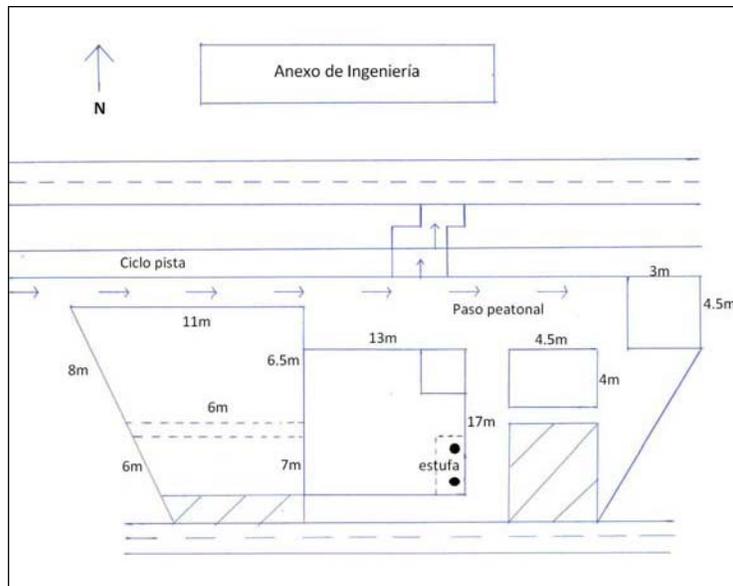


Figura 3. 7 Plano de la cafetería Cafesín.



*Figura 3. 8 Cocina de la cafetería Cafesín*