

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REDISEÑO Y READECUACION DEL PARQUEO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA

TESIS

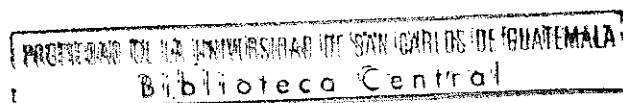
PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

POR

IVAN ESTUARDO PORRAS RIVERA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1,995.



08  
T(3617)  
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado

REDISEÑO Y READECUACION DEL PARQUEO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA,

tema que me fuera asignado por la dirección de la Escuela de Ingeniería Civil con Fecha 09 de marzo de 1,995.

  
IVAN ESTUARDO PORRAS RIVERA.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
VOCAL PRIMERO	ING. MIGUEL ANGEL SANCHEZ GUERRA
VOCAL SEGUNDO	ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLORIZANO
VOCAL TERCERO	ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRIA MENDEZ
VOCAL CUARTO	BR. FERNANDO WALDEMAR DE LEON CONTRERAS
VOCAL QUINTO	BR. PEDRO IGNACIO ESCALANTE PASTOR
SECRETARIO	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO.

DECANO	ING. JORGE MARIO MORALES
EXAMINADOR	ING. MIGUEL ANGEL SANDOVAL
EXAMINADOR	ING. PEDRO AGUILAR POLANCO
EXAMINADOR	ING. MARTIN MACHON
SECRETARIO	ING. EDGAR AURELIO BRAVATI CASTRO.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala,  
6 de noviembre de 1,995

Ingeniero  
Jorge Amando Vides Domínguez  
Coordinador del Área de  
Construcciones Civiles  
Facultad de Ingeniería

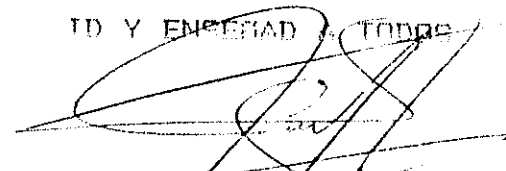
Estimado Ingeniero Vides.

Por este medio me permito manifestarle que hemos terminado en forma satisfactoria el proyecto propuesto como trabajo de tesis del estudiante Ivan Estuardo Porras Rivera, titulado REDISEÑO Y READECUACION DEL PARQUEO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.

Por lo anteriormente expuesto me permito recomendarlo para su aprobación haciéndome co-responsable del contenido del mismo.

Sin otro particular me suscribo de usted cordialmente.

INGENIERIA Y ENSEÑANZA

  
Ing. Jack Douglas  
Asesor



JDIS/bbdeb.



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria,

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, Noviembre de 1,995.

Ingeniero  
Jack Douglas Ibarra  
Director de la Escuela de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería  
Presente.

Ingeniero Ibarra:

Tengo el Agrado de someter a su consideración el trabajo de tesis titulada **"Rediseño y Readecuación del Parque de la Facultad de Ingeniería"** desarrollada por el estudiante Ivan Estuardo Porras Rivera quien contó con la asesoría del Ingeniero Jack Douglas Ibarra.

Considerando que el trabajo en mención fue realizado de acuerdo a los requisitos exigidos y es de utilidad en el area de construcciones civiles, por lo tanto me permito recomendar la aprobación correspondiente..

Atentamente.



Ing. Jorge Amando Vides Dominguez  
Jefe del Area de Construcciones Civiles  
Escuela de Ingeniería Civil.

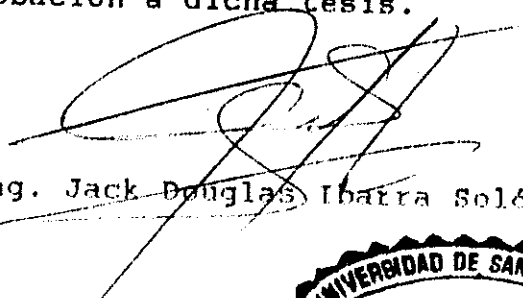


**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano y del Coordinador del Area de Construcciones Civiles Ing. Jorge Amando Vides Domínguez, sobre el trabajo de tesis del estudiante Iván Estuardo Porrás Rivera, titulado REDISEÑO Y READECUACION DEL PARQUEO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, da por este medio su aprobación a dicha tesis.

  
Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano



Guatemala, noviembre de 1,995.

JDIS/bbdeb.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis REDISEÑO Y READECUACION DEL PARQUEO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, del estudiante Iván Estuardo Porras Rivera, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Podeszueck  
DECANO.



Guatemala, noviembre de 1,995

/bbdeb.

## DEDICATORIA A

DIOS TODOPODEROSO

PORQUE EL DA LA SABIDURIA

Mis PADRES

FRANCISCO ANTONIO PORRAS P.  
DELIA LETICIA R. DE PORRAS.

MI ESPOSA

SILVIA LUCRECIA

MI HIJA

KATHERINE VANESSA

MIS HERMANOS

NORMA JEANETH, MARITZA  
IRACEMA, ERICK FERNANDO.  
DELIA LUCRECIA, FRANCIS LIZETH.  
FRANCISCO GEOVANNI.

MIS SOBRINOS

MI FAMILIA EN GENERAL

MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

MI PATRIA

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
LA FACULTAD DE INGENIERIA.



# DESARROLLO

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVOS
3. MARCO TEORICO
4. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA
5. MARCO PRACTICO
6. ANEXO
7. CONCLUSIONES
8. RECOMENDACIONES
9. BIBLIOGRAFIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## Introducción

Por ser la demanda de parqueo una consecuencia inevitable del tránsito, debe ser estudiado a fondo. Al final de un viaje o recorrido, el conductor necesita de un espacio en la vía o fuera de ella, donde dejar su vehículo seguro y sin causar menoscabo de la capacidad vial.

La Facultad de Ingeniería cuenta con una población de, aproximadamente, 11,000 personas entre docentes, estudiantes personal administrativo y de servicios, de la cual el 56 % utiliza los servicios de transporte colectivo público el 37 % vehículo particular y un 7 % se moviliza, ya sea a pie, por bicicleta o moto.

A pesar de que la mayor parte de la población universitaria utiliza el transporte colectivo público, actualmente, la Facultad de Ingeniería está afrontando un serio problema de congestionamiento de tránsito durante las horas de mayor afluencia a la misma.

Debido a que no existe una vía de comunicación entre la Avenida Petapa y el Anillo periférico los conductores se ven en la necesidad de utilizar el periférico universitario para trasladarse de una vía a otra; se debe agregar a este problema la utilización intensa, prolongada e inadecuada que los estudiantes docentes y administrativos hacen de ciertas áreas no diseñadas como parqueo, tales como la cinta asfáltica vehicular y las áreas verdes o peatonales. Lo anterior pone al descubierto que, evidentemente, los parqueos universitarios no son suficientes para albergar al gran número de usuarios del transporte particular. Esto se

debe a que en la Facultad de Ingeniería y, en general en la Ciudad Universitaria, los vehículos motorizados han aumentando en los últimos años.

El vehículo de motor, especialmente el automóvil, es valioso por su conveniencia y facilidad de maniobra, además de disminuir tiempo de traslado de un punto a otro, pero, este valor disminuye en forma considerable si su conductor no puede estacionarse fácilmente y continuar el lugar de su destino, el problema de estacionamiento es especialmente importante porque afecta a todos, no sólo a los conductores, sino que, también, a los peatones y a los usuarios del transporte público de pasajeros.

El presente estudio realizado en la Facultad de Ingeniería obedece, como se mencionó anteriormente, a que los parqueos que posee actualmente ya no son suficientes para albergar a todos los usuarios del transporte privado, específicamente, estudiantes docentes y demás personal .

Las soluciones y mejoras que se plantean en la presente tesis representan un valioso documento de información para el logro de los cambios y reacondicionamiento que más adelante se detallan.

## Objetivos

### **Generales**

1. Mejorar el problema del estacionamiento en la Facultad de Ingeniería e identificar y analizar sus deficiencias.
2. Desarrollar un proyecto de viabilidad técnica y económica que contribuya a la solución del problema de escasez de áreas de parqueo.
3. Definir y analizar la necesidad de nuevas áreas de estacionamiento (parqueos en este estudio en la parte posterior al edificio T-7) para obtener mayor capacidad.
4. Verificar qué área de la Facultad de Ingeniería tiene mayor problema para el estacionamiento de vehículos.
5. Analizar la señalización de los parqueos así como la definición de los cajones para su mejor aprovechamiento y uso.
6. Analizar las condiciones del alumbrado de los parqueos para que éstos sean más seguros para los usuarios y se puedan utilizar durante la noche.
7. Mejorar la fluidez del tránsito en ciertas áreas eliminando o acondicionando los espacios a utilizar.
8. Optimizar el uso del parqueo existente

### **Específicos**

1. Obtener la información necesaria para resolver el problema de estacionamiento en la Facultad de Ingeniería.

2. Recopilar información básica para evaluar la relación entre oferta y demanda a través de una encuesta de opinión.
3. Determinar las características físicas de los lotes y áreas de estacionamiento y observar cómo son usados por los automovilistas.
4. Reacondicionamiento físico de todos aquellos parqueos en donde sea posible para el mejoramiento del actual sistema.
5. Desarrollar una opción dentro del marco del proyecto que fortalezca los criterios de selección.
6. Plantear la alternativa técnica de semejanza normativa.
7. Que el usuario del proyecto encuentre en él, una verdadera respuesta a los inconvenientes del estacionamiento en la Facultad de Ingeniería y proporcione una sensación de seguridad para evitar pérdida de tiempo que repercuta en desarrollo docente.

# MARCO TEORICO

## ESTACIONAMIENTOS

El crecimiento del tránsito de automóviles hace cada día más difícil el problema de estacionamiento y la circulación sin obstáculos.

Proyectos de estacionamiento de acuerdo con las necesidades locales estimadas, según diversos métodos:

### **Número de habitantes**

Plazas de estacionamientos en el centro de la ciudad 0.5 a 1 % del número de habitantes de toda la ciudad.

### **Grado de motorización**

Una plaza de estacionamiento en el centro de la ciudad por cada 5 a 8 automóviles matriculados en toda ciudad.

### **Tránsito del exterior**

Estacionamiento por el 7 al 9% de los automóviles con placas extranjeras que diariamente penetran en el centro de la ciudad.

Superficies necesarias por automóvil en estacionamiento, contando los caminos de entrada y maniobra, 20 a 25 Mts. cuadrados.

### **Superficies de estacionamientos en las calles**

1. Estacionamiento longitudinal junto a las aceras y en fila central 1 a 3 y 5 autos.

2. Fajas o zonas de estacionamiento oblicuo o transversal en calles anchas. 4 a 6 y 7 autos.

Los autos estacionados no deben dificultar la visibilidad en las esquinas por lo que deben quedar de éstas distancias mayor o igual a 6 Mts. preferiblemente 10 mts. 1 a 4 autos.

### **Fajas de estacionamiento para autos estandars**

<b>Oblicuidad respecto al eje de la calle</b>	<b>45°</b>	<b>60°</b>	<b>90°</b>
Anchura en Mts.	5.00	5.40	5.50
Superficie por plaza en Mts. cuadrados	18.00	16.00	13.00
No. de autos estacionados en 100 mts. de faja	31	38	43

El estacionamiento transversal debe evitarse por dificultades de circulación.

### **Parqueo de automoviles fuera de la calle**

Para superficies destinadas para al estacionamiento de gran duración se requerirán límites de distribución en pasos y fajas de estacionamiento.

En estacionamientos con entrada y salida por la misma calle 10 a 13 deben señalarse las entradas y salidas con suficientes intervalos de tiempo para prevenir a los peatones del cambio de sentido de circulación.

Superficies necesarias para autos estandar 1 a 15 sin contar la entrada ni salida del parqueo, pero, incluyendo los pasos a calles interiores, necesarios.

Con estacionamiento transversal, unos 20 mts. cuadrados.

Con estacionamiento oblicuo, unos 23 mts. cuadrados.

**Se prefiere por comodidad de maniobra el parqueo oblicuo a 45° ó a 60°.**

Superficie ocupada por auto

1 automóvil requiere de 5.00 a 1.8 Mts. para estacionarse.

En los parqueos de superficies mayores o iguales de 800 mts. cuadrados deben destinarse un 20 % para autos grandes ( áreas de 6.0 \* 2.3 Mts ) si en el parqueo presta servicio un empleado del parqueo.

### **Estacionamientos para camiones y autobuses**

Las marcas fijas de las áreas no suele ser conveniente, debido a los diferentes tamaños de los automotores.

Para los camiones con remolque debe disponerse un estacionamiento que no requiera marcas atrás para camiones tractores con remolque de un solo eje.

Para el servicio de camiones y autobuses a gran distancia es conveniente la instalación en el lugar de salida de un área de estacionamientos con mayores superficies de parqueo instalar talleres de reparaciones, restaurantes y áreas de información para viajeros.



## **Estacionamientos de automotores de carga**

Se distinguen los siguientes tipos de estacionamientos de automóviles.

1. Estacionamientos en la calle: en rigor, no deberían permitirse estacionar vehículos en la calle, solo puede permitirse en carreteras y calles poco concurridas. A distancias mayores, iguales de 50 Mts. de la esquina más próxima. El poste distribuidor se debe encontrar en el bordillo de la acera y junto al vehículo que se está cargando debe quedar en la calle espacio para dos fajas de circulación ( 6 Mts ) sólo son admisibles los postes en aceras de anchura mayores o iguales a 3.75 Mts. por detrás del poste conviene dejar un paso para motos; para el paso de peatones debe quedar suficiente espacio (ancho).

## IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

En las últimas dos décadas, la Facultad de Ingeniería ha tenido un crecimiento continuo en la población estudiantil ( ver cuadro y gráficas adjuntas) no obstante, debido al crecimiento estudiantil, los servicios en otras áreas no han experimentado el mismo ritmo; lo que se ha realizado es una improvisación en los servicios que más se han visto afectados, habilitando algunas áreas con el fin de atender poblaciones mayores, pero, básicamente la infraestructura no se ha visto ampliada. Los salones de clases, laboratorios y, por consiguiente, los parqueos, siguen siendo los mismos. Hace algunos años un grupo de estudiantes construyó o improvisó un chaflán o rampa de acceso en las banquetas que circulan la facultad como un paliativo a la problemática del parqueo ya que la mayoría de estudiantes que traen vehículos los estacionaban sobre las laceras para optimizar el mayor espacio, en ese momento no se contaba con las rampas y esta acción continua provocaba el deterioro de los automóviles.

Este deseo de los estudiantes por contribuir a las diferentes mejoras de la facultad se vio afectada ya que no previeron las consecuencias que

ocasionaría esta acción, como por ejemplo cambiar los desniveles y las pendientes de drenajes así como que ya no se contaría con áreas peatonales, pues, se encuentran ahora habilitadas como parqueos. Es ahora frecuente encontrar áreas profundamente inundadas en días lluviosos, pues, los mismos vehículos en las rampas, modificaron los pañuelos y/o el garabito de la calle.

### **Metodologia**

La metodología usada para determinar, objetivamente el problema y presentar soluciones de la demanda, se realizó a partir de dos criterios.

1. La observación de la demanda de parqueo en las horas pico a través de conteo directo.
2. Mediante la utilización de una entrevista o encuesta de opinión con preguntas directas a una muestra de la población estudiantil a fin de establecer la posible demanda de parqueos .

El primer paso fue la observación y conteo en las horas pico, así como los estudiantes improvisan áreas de parqueo muchas veces obstruyendo el paso o bloqueando otros vehículos este procedimiento reporto en cifra promedio: 583 parqueos habilitados y señalizados, y, 223 improvisados.

Este procedimiento empírico, aunque real, es hasta cierto grado no representativo ya que no refleja la opinión de los estudiantes aunque si muestra a simple vista la necesidad de solucionar el problema que afronta la Universidad de San Carlos y, en consecuencia, la Facultad de Ingeniería.

En lo que respecta a la encuesta, se pretende obtener la opinión real del estudiante, para ello se requirió de preguntas directas en las cuales los estudiantes dieran respuesta a una serie de preguntas y que expusieran con su propia opinión respecto de la crisis y sus posibles soluciones. **la muestra se realizo a un total de 200 estudiantes.**

En primer lugar se pretendió establecer edad y sexo de los entrevistados a manera de que el estudio de opinión no fuese parcializado así como si el entrevistado trabaja. Para el efecto, la prueba se pasó en forma indistinta a estudiantes de diferentes jornadas, el propósito es el de abarcar el criterio del usuario independiente de la jornada de estudio.

Paso segundo la encuesta de opinión se orientó en su segunda fase, con la posibilidad de establecer el impacto que provoca el uso de parqueos respecto de los propietarios de vehículos, de esta cuenta se logro establecer que es una opinion mayoritaria la que estima que las posibilidades son escasas.

Con los mismos propósitos se logró establecer cuáles son las horas de mayor conflicto. Sin embargo, los entrevistados coincidieron en que, si bien es cierto, hay dificultades en conseguir parqueo, es igualmente importante señalar la poca seguridad que se ofrece en los parqueos, debido a que según ellos, diariamente es robado un vehiculo de los parqueos de la facultad, debido a la falta de seguridad e iluminación.

Lo anterior condujo a una tercera etapa de la encuesta para establecer la aceptabilidad de un parqueo donde se pagara una cuota, ya sea diaria, mensual o por semestre. La muestra indicó que la mayoría de estudiantes están dispuestos a pagar esa cuota, pero, que se implementen, paralelamente, otros servicios como por ejemplo, contar con una garita de ingreso y egreso a manera de que puedan salir vehículos después de mostrar el comprobante de pago o una contraseña de ingreso y que al mismo tiempo, se pueda contratar personal para que controle los diferentes lugares de parqueo, para evitar que más de algún estudiante estacione su vehículo en áreas no permitidas y aprovechando que se dispondría de personal evite que roben vehículos o que los abran para robarles sus pertenencias. Otra situación importante es iluminar mejor las áreas y que los diferentes usuarios acepten ciertos mecanismos que implementaría la Junta Directiva de la Facultad para el mejor control del parqueo.

### **Responsable del control del parqueo**

Dentro de la serie de preguntas que se formularon se les planteó a los estudiantes respecto de quién sería el responsable de administrar el parqueo después del rediseño y readecuación en esta oportunidad, la mayoría de los entrevistados respondió de que la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería o una comisión que la misma junta nombrara.

## Disponibilidad de estacionamientos.

El presente estudio pretende readecuar los estacionamientos existentes para optimizar la mayor cantidad de vehículos a parquear sin que esto ocasione embotellamientos y evitar que se parqueen vehículos en áreas no permitidas o que no permitan la salida de un vehículo porque uno o mas vehículos se lo impiden.

El estudio cubre las áreas de parqueos existentes, tomándose en cuenta los parqueos semi privados que se localizan atras del Auditorium, el área atrás del edificio T-1, como calles que circumbalan la Facultad de Ingeniería y una propuesta de construir un parqueo en la parte posterior del Iglu y del edificio T-7.

A continuacion se muestra la capacidad de parqueo existente en la Facultad de Ingeniería y la manera cómo se conocerá en en el presente estudio. La muestra fue tomada día Lunes a las 18:00 Hrs. (hora pico)

<b>Parqueo 1</b>	<b>Capacidad de diseño</b>	<b>Parqueos Improvisados</b>
Ubicado al norte del edificio T-1 y al este Arquitectura.	205	91
<b>Parqueo 2</b>		
Ubicado en la parte posterior del edificio T-1 y la orilla del periferico Universitario.	000	18

<b>Parqueo 3</b> Ubicado al Sur del edificio T-1 y Norte del T-3.	44	13
<b>Parqueo 4</b> Ubicado al Este del edificio T-3	82	16
<b>Parqueo 5</b> Ubicado al Sur del edificio del CII	46	12
<b>Parqueo 6</b> (calles del complejo de la Facultad de Ingeniería	206	73
<b><u>Total</u></b>	<b>583</b>	<b>223</b>
<b>Parqueo 7</b> Propuesta para la construcción de un parqueo en la parte Sur del edificio T-7	160	000

**Nota: ( ver plano adjunto)**

No se están tomando en cuenta los parqueos improvisados en el Periferico Universitario en donde se improvisan **86** parqueos. **Ni se incluyen los parqueos de la Propuesta a construir.**

## DISTRIBUCION ELECTRICA

A la par de que se construyeron los distintos edificios de la actual Ciudad universitaria, también se hizo obligado satisfacer las necesidades de energía eléctrica para dichos edificios. Para suministrar esta energía, la Empresa Eléctrica de Guatemala construyó ramales básicos de distribución a los cuales fue agregando extensiones de línea según las necesidades de carga, ya que, de acuerdo con su política comercial, no se pueden construir grandes ramales que no tendrán beneficio inmediato.

Actualmente, la alimentación de energía a la Ciudad Universitaria se hace por medio de dos ramales trifásicos de distribución primaria, en alto voltaje, 13,200 voltios que forman parte del circuito que la Empresa Eléctrica de Guatemala identifica con el número 51.

Ambos ramales están contruidos con cable No. 2 ACRS, se originan de la línea que pasa por la Avenida Petapa y se derivan: el primero, por la 31 Calle, y el segundo por la 33 Calle. Ver plano adjunto donde se muestra la trayectoria de estos ramales dentro de la Ciudad Universitaria y, por consecuencia, en la Facultad de Ingeniería

El alumbrado público en la Ciudad Universitaria está constituido por un total de 215 lámparas de la cuales 120 tienen una capacidad de 18,000 lúmenes y 95 tienen 7,000 lúmenes; las primeras son de 250 Watts las segundas de 175 Watts lo que da una carga instalada de 61,414 vatios.



Cuadro de los Ramales instalados en la Ciudad Universitaria y que se dirigen a la Facultad de Ingeniería.

### **DEMANDA DE CARGA DIARIA**

Indudablemente, la forma de establecer la demanda de carga es observando las variaciones de carga que suceden en lapsos periódicos de tiempos, en su conjunto no será analizada debido a que no es objetivo de esta investigación, pero, si se trató de determinarlo en lo que respecta a alumbrado público.

Para determinar la demanda del alumbrado público se parte de la carga instalada que es de 61.41 KW. la demanda de esta carga es del 100 %, pues todas las luces estarán encendidas simultáneamente si no hay ningún fallo. Habrá variación en la duración del período en que estarán encendidas, a esto se le llama variación de consumo, debido al control con foto celdas que depende de las condiciones de iluminación natural, pero, la demanda será constante durante todo el año.

### **El problema de alumbrado público en la Facultad de Ingeniería**

Lo que respecta a la Facultad de Ingeniería, específicamente, al alumbrado público, solamente con caminar por la noche en estas áreas se observa que la iluminación es deficiente lo cual provoca que se realicen robos a vehículos parqueados en estas áreas; al aumentar con un número de 15 lámparas de 275 Watts alrededor del complejo de Ingeniería abarcando en mayor escala los sectores menos iluminados, e instalar 15 lámparas de igual capacidad en el parqueo que se pretende

construir en la parte posterior del Edificio T-7, esta ampliación de los servicios de alumbrado público en Ingeniería, sería posible debido a que la actual administración de la facultad adquirió en el presente año 1995, 3 bancos de abastecimiento con capacidad de 75 KVA cada uno, los cuales sustituirán a los 3 existentes de 25 KVA e incrementarán la carga al triple. esta adquisición solventaría el problema de iluminación y esto conllevaría mejor servicio y seguridad; paralelamente, habría que circular todas las áreas de parqueo en la facultad y ubicar solamente un ingreso y egreso de vehículos al área mencionada.

**Cuadro de los Ramales en la**  
**Ciudad Universitaria**

Adjunto de los cuadros, se encontrará un croquis de la Ciudad Universitaria con sus diferentes bancos de electricidad.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

No.	BANCO	kVA CAPACIDAD	CONTADOR	EDIFICIO O SERVICIO
1	35178 A	2 x 25	66483	Pozo de Veterinaria
2	1216	2 x 5	** 13227	Granja Exp. Veterinaria
3	7357	1 x 50	62992	Hospital Veterinaria (21 y 22)
4	9352	2 x 10		Alumbrado público
5	12223	3 x 75	B 2110	Veterinaria (20, 24 y 25)
6	35171	3 x 25	68841	Agronomía (2 y 3)
7	35169	1 x 400*	105731	Edif. "A y B" (6 y 7)
8	35167	1 x 3		Alumbrado público
9	3420	1 x 50 +	A 10275	Editorial Universitaria (10)
		1 x 25		
10	1010	1 x 37.5 +	62800	Laboratorio Veterinaria
11	8712	3 x 25	A 10263	Talleres Ingeniería
12	3655	1 x 37.5 +	A 10276	Arquitectura (9)
		1 x 10		
13	35152	3 x 25	54691	Ingeniería (4)
14	3129	1 x 5		Alumbrado público
15	10452	1 x 10		Alumbrado público
16	13093	3 x 50	A 35430	Edif. "L" (28)
17	10455	1 x 10		Alumbrado público
18	15485	3 x 50	A 94087	Rectoría (1)
19	3206	3 x 25	A 50089	Edif. "J" (17)
20	12227	1 x 75	A 46677	Edif. "I" (26)
21	11680	1 x 75	A 46681	Edif. "K" (27)
22	13078	1 x 75	A 46679	Edif. "N" (29)
23	10697	3 x 25	A 48964	Edif. "M y O" (17 y 18)
24	10451	2 x 10		Alumbrado público
25	10449	1 x 10		Alumbrado público
26	11443	2 x 25	A 46703	Piscina (23)

\* Transformador Trifásico

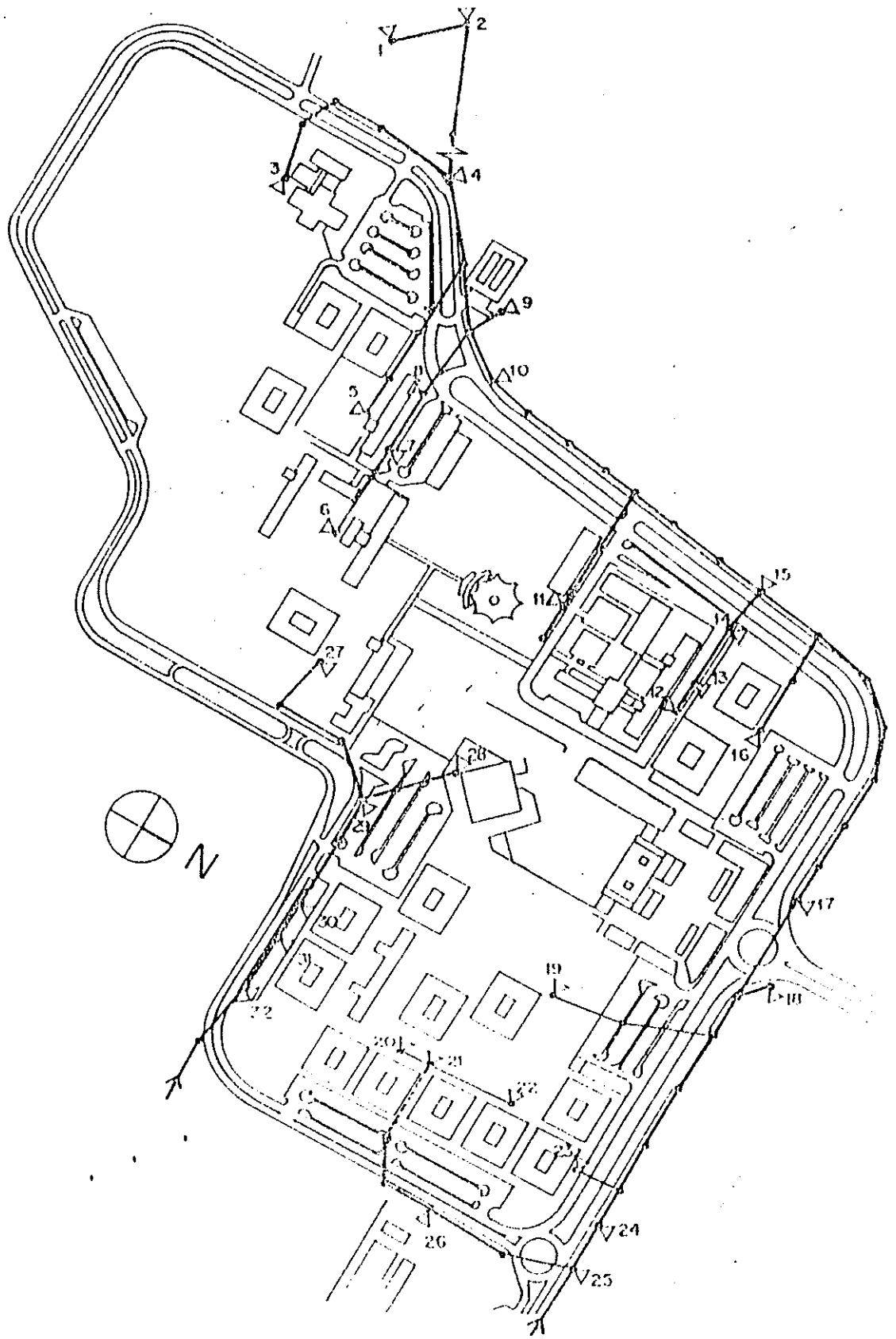
\*\* Contador sin demandómetro, con instalación: 5 kW

B. RAMAL 2

No.	BANCO	kVA CAPACIDAD	CONTADOR	EDIFICIO O SERVICIO
27	13632	3 x 25	A 43361	Agronomía, edif. "q" (31)
28		3 x 50	A 62315	Recursos educativos (19)
29	10654	1 x 25		Alumbrado público
30	35201	3 x 50	A 37073	Edif. 8, 12, 13 y 14
31	9909	3 x 25	A 37072	Edif. "G" (15)
32	10447	1 x 10		Alumbrado público

C. CONSUMIDORES SECUNDARIOS

No.	CONTADOR	CARGA INSTALADA	CARGO A BANCO	EDIFICIO O SERVICIO
1	63331	15 kW	35171	Agronomía (2)
2	A 42962	10 kW	8712	Iglú
3	A 58234	5 kW	35152	Centro cálculo Ingeniería
4	25586	3 kW	35152	Centro de Investigaciones de Ingeniería
5	A 70958	1 kW	10449	Garita Petapa
6	A 71222	1 kW	10455	Garita Santa Rosa
7	A 23902	10 kW	11680	Provisional Edif. "P" (30)
8	A 49621	3 kW	9352	Garage y bodega mantenimiento



DISTRIBUCION ELECTRICA

# **Análisis de las Gráficas**

## **Gráfica estudiantes de la Facultad de Ingeniería por año**

En esta gráfica se puede notar el aumento de estudiantes en los últimos 10 años.

## **Gráfica rango de edades**

En esta gráfica se puede notar que el rango de edad de los estudiantes encuestados en la facultad fue, mayoritariamente, de 21 a 25 años.

## **Gráfica de jornadas de estudio**

La mayoría de estudiantes encuestados fueron de la jornada vespertina, correspondiéndoles a un 44 % .

## **Gráfica estudiantes que trabajan**

Se puede determinar, según la gráfica, que un buen número de estudiantes en la facultad son trabajadores.

## **Gráfica medio de transporte.**

La mayoría de estudiantes en la facultad usan, como medio de transporte, el servicio urbano de autobuses.

## **Gráfica opinion del parqueo.**

En el análisis de las siguientes gráficas se puede notar que los estudiantes opinan que el servicio es deficiente en un 61 %. Las horas críticas de parqueo son de 16:00 a 18:00 Hrs. Además de que el parqueo es inseguro, motivo por el cual la mayoría de estudiantes con vehículo o

usuarios ocasionales creen que sí se debería pagar una cuota por el servicio mencionado a cambio de brindar disponibilidad de estacionamiento y seguridad en el parqueo.

### **Grafica forma de pago y encargado**

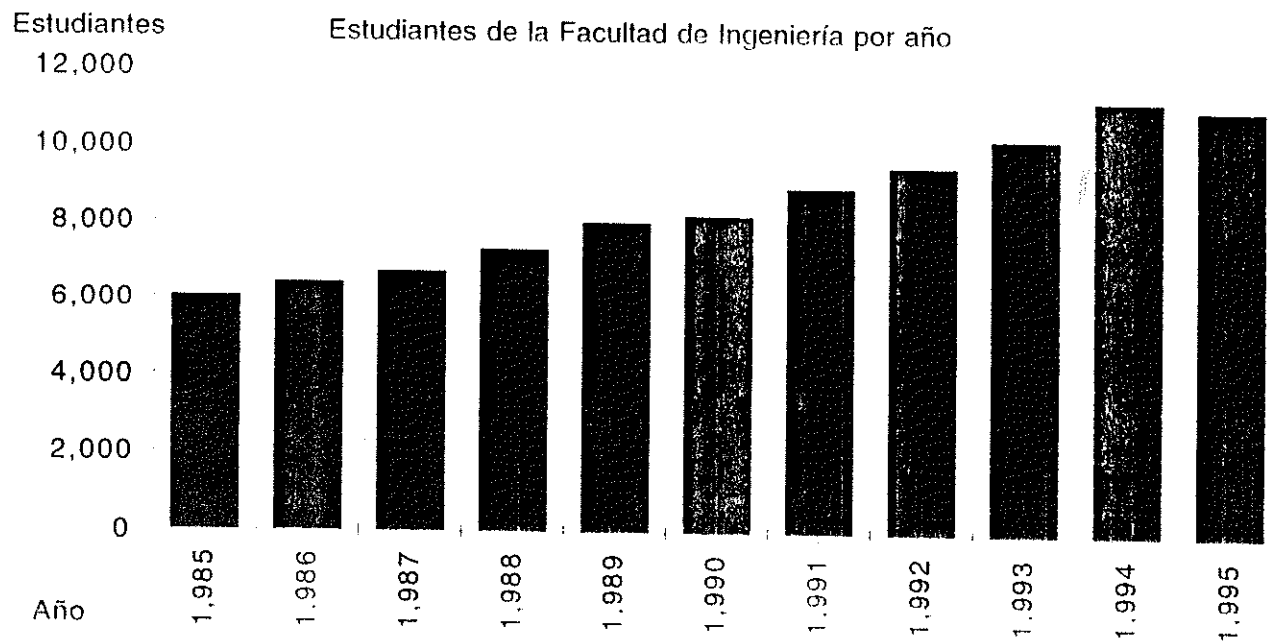
La forma de pago se sugiere que sea mensual y que el parqueo debe ser administrado por una comisión que nombre la Junta Directiva de la Facultad.

ALUMNOS INSCRITOS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(Periodo 1973 - 1995)

TOTAL ALUMNOS INSCRITOS

AÑO	TOTAL FACULTAD	Ingeniería CIVIL	Ingeniería INDUSTRIAL	Ingeniería QUIMICA	Ingeniería ELECTRICA	Ingeniería MECANICA	Ingeniería CIENCIAS Y SISTEMAS	Ingeniería MECANICA INDUSTRIAL	Ingeniería MECANICA ELECTRICA	Licenciatura MATEMATICA APLICADA	Licenciatura FISICA APLICADA	Ingeniería ELECTRONICA
1973	2,457	631	426	543	259	107	6	160	144	0	0	0
1974	2,640	665	443	561	268	122	24	175	162	0	0	0
1975	2,907	1,064	526	526	293	103	57	226	221	0	0	0
1976	3,105	1,120	467	521	325	122	77	249	254	0	0	0
1977	3,658	1,169	456	569	364	129	101	259	292	0	0	0
1978	3,570	1,413	373	549	332	142	0	260	281	0	0	0
1979	3,956	1,571	431	565	363	161	0	319	331	0	0	0
1980	4,693	1,741	466	665	631	153	0	351	344	0	0	0
1981	4,242	1,642	397	576	755	201	9	362	275	10	13	0
1982	4,486	1,697	441	632	763	210	14	361	311	8	9	0
1983	5,466	1,664	573	760	946	274	118	505	371	10	7	0
1984	5,782	1,691	551	693	1,116	340	455	527	331	12	8	0
1985	6,033	1,569	720	661	1,166	367	647	539	317	14	3	0
1986	6,397	1,548	765	711	1,214	389	834	574	336	17	9	0
1987	6,701	1,564	944	715	1,301	436	671	560	278	16	16	0
1988	7,277	1,566	1,051	750	1,374	471	1,068	617	310	21	29	0
1989	7,950	1,647	1,233	769	1,452	506	1,236	692	315	23	39	33
1990	8,160	1,696	1,346	763	1,203	528	1,304	713	294	24	41	337
1991	8,910	1,573	1,657	849	1,006	623	1,412	710	263	31	44	562
1992	9,470	1,516	2,202	945	663	665	1,600	723	337	27	52	704
1993	10,200	1,595	2,466	995	669	665	1,830	789	226	22	54	755
1994	11,210	1,659	2,993	946	659	711	2,027	859	262	23	42	849
(*) 1995	11,008	1,595	2,774	666	666	666	2,169	922	263	21	27	849

FUENTE: CENTRO DE CALCULO DE INGENIERIA  
(\*) : Datos al 17 de abril de 1995



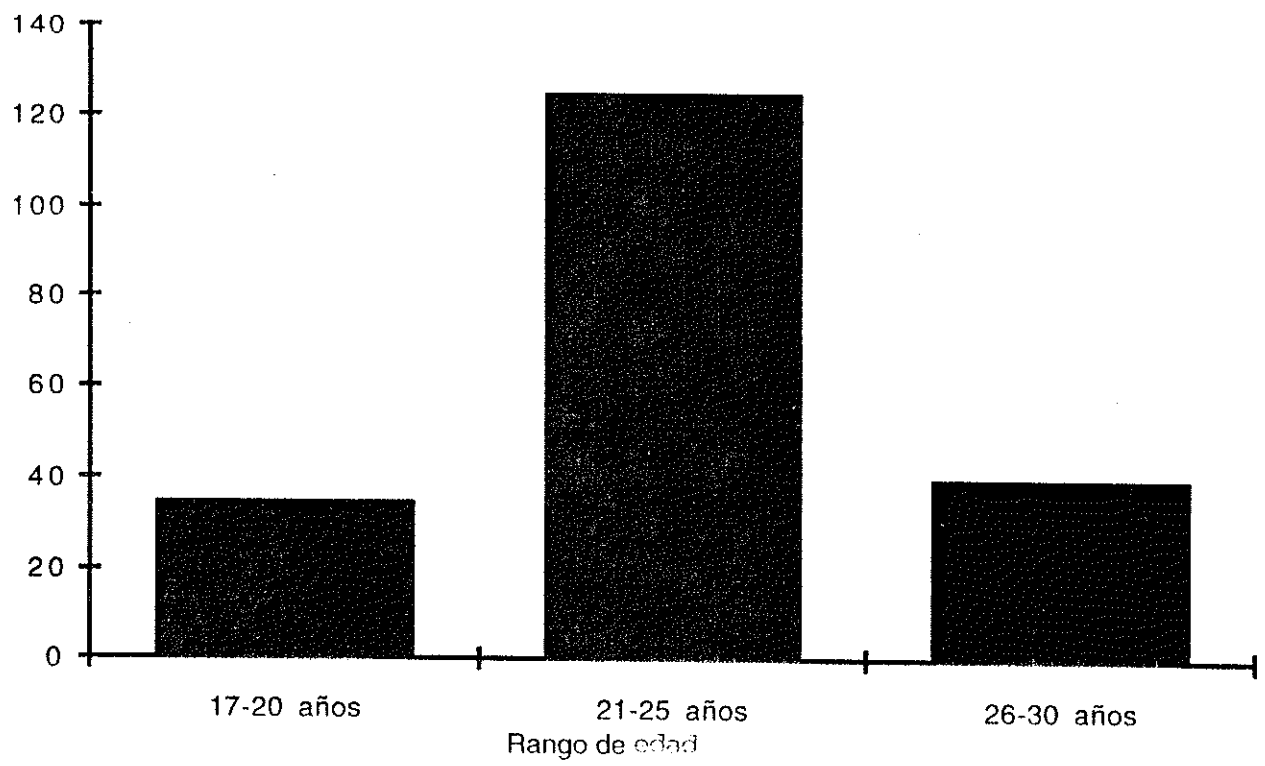
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

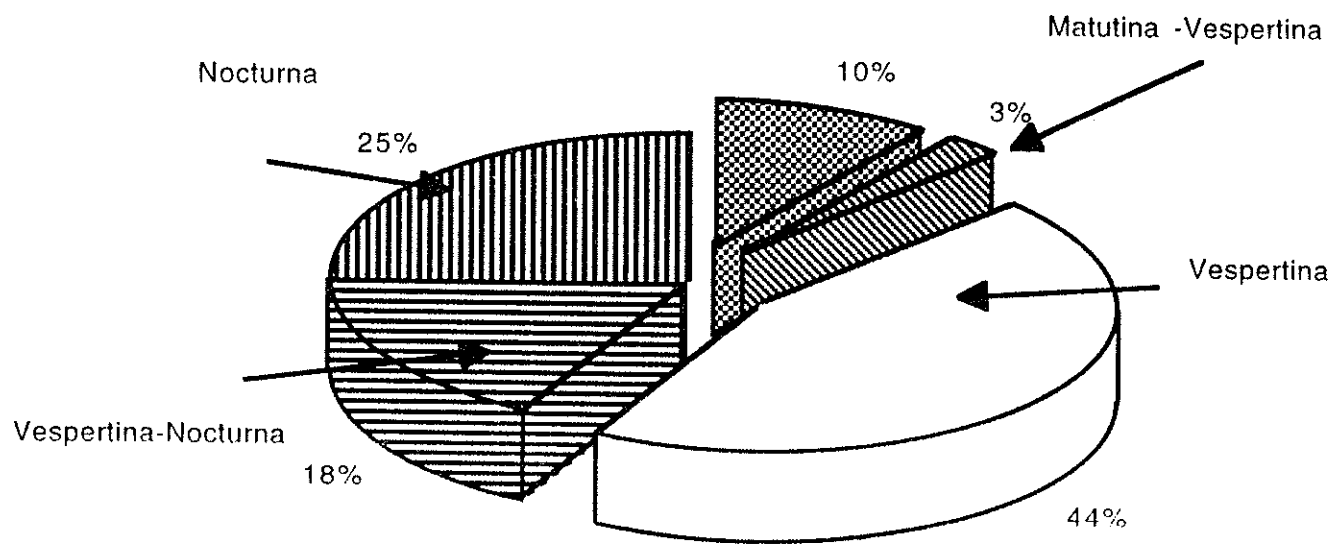


Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil

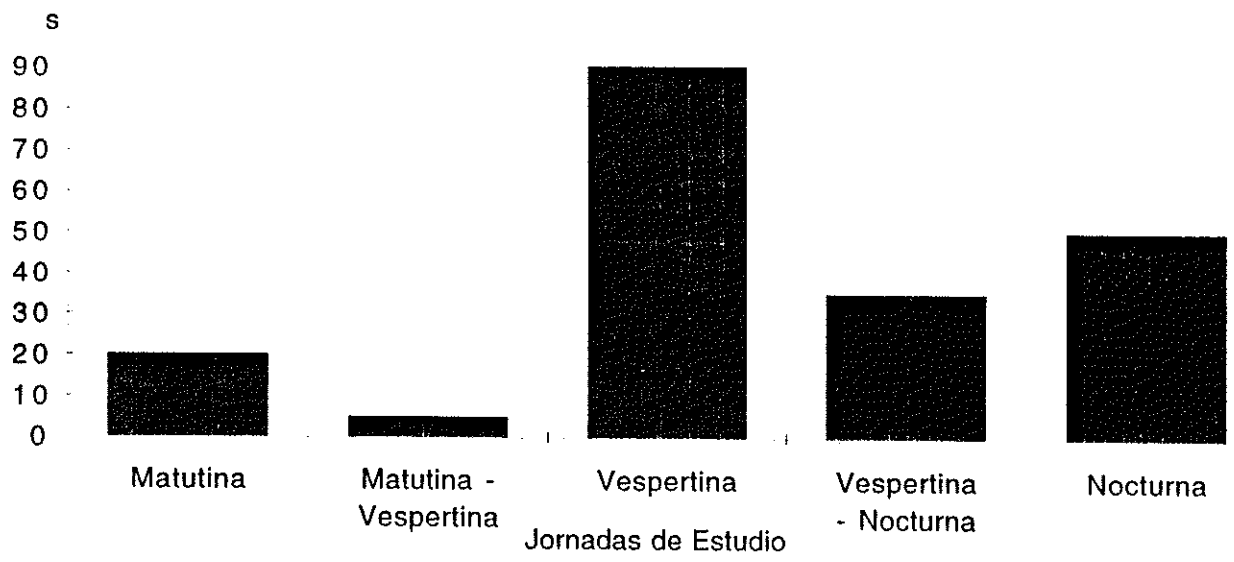
Encuesta sobre los parqueos en Ingeniería

- 1 Edad  Sexo
- 2 A qué jornada asiste a clases?  
Matutina  Vespertina  Nocturna
- 3 Es usted trabajador de alguna Empresa o Institución?  
Si  NO
- 4 Para llegar a la Universidad, qué medio de transporte usa?  
Vehículo Propio  Servicio Urbano   
Otros
- 5 Como calificaría usted la capacidad de parqueo en la Facultad?  
Buena  Deficiente   
Regular
- 6 A qué hora cree usted que es más difícil conseguir parqueo?  
8:00 a 12:00 Hrs  14:00 a 16:00 Hrs   
16:00 a 18:00 Hrs  18:00 a 21:00 Hrs
- 7 Cree usted que el parqueo de la facultad es seguro?  
Si  NO
- 8 Estaría usted dispuesto a pagar una cuota por un servicio más eficiente?  
Si  NO
- 9 Cuánto estaría dispuesto a pagar diariamente?  
Q2.00  Q3.00   
Q5.00
- 10 Cree que ese pago se debería hacer efectivo bajo la siguiente forma?  
Diario  Mensual   
Semestral
- 11 Quién cree usted que debería administrar el parqueo?  
Junta Directiva Facultad  AEI   
Comisión Especial

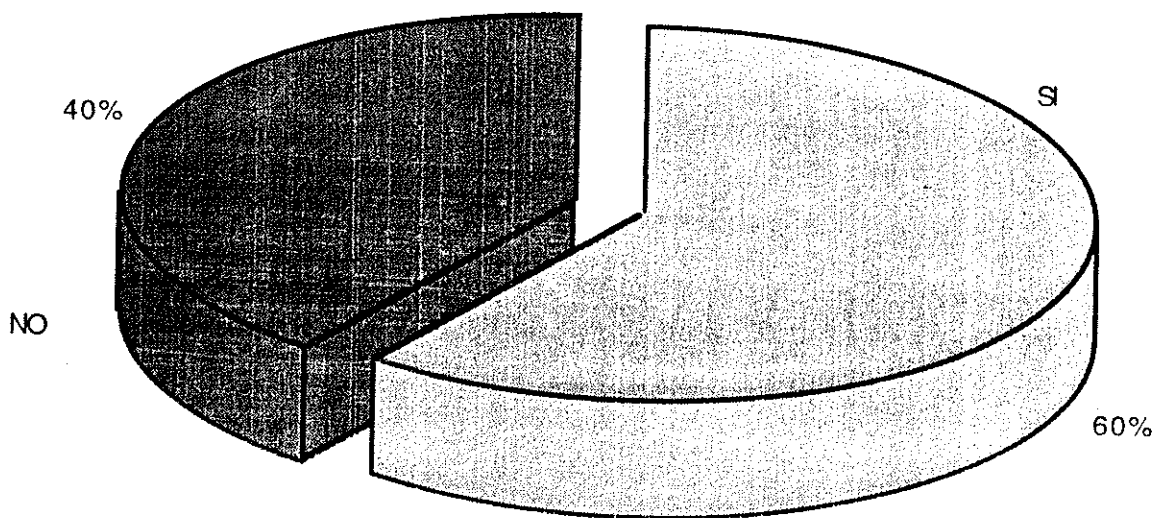




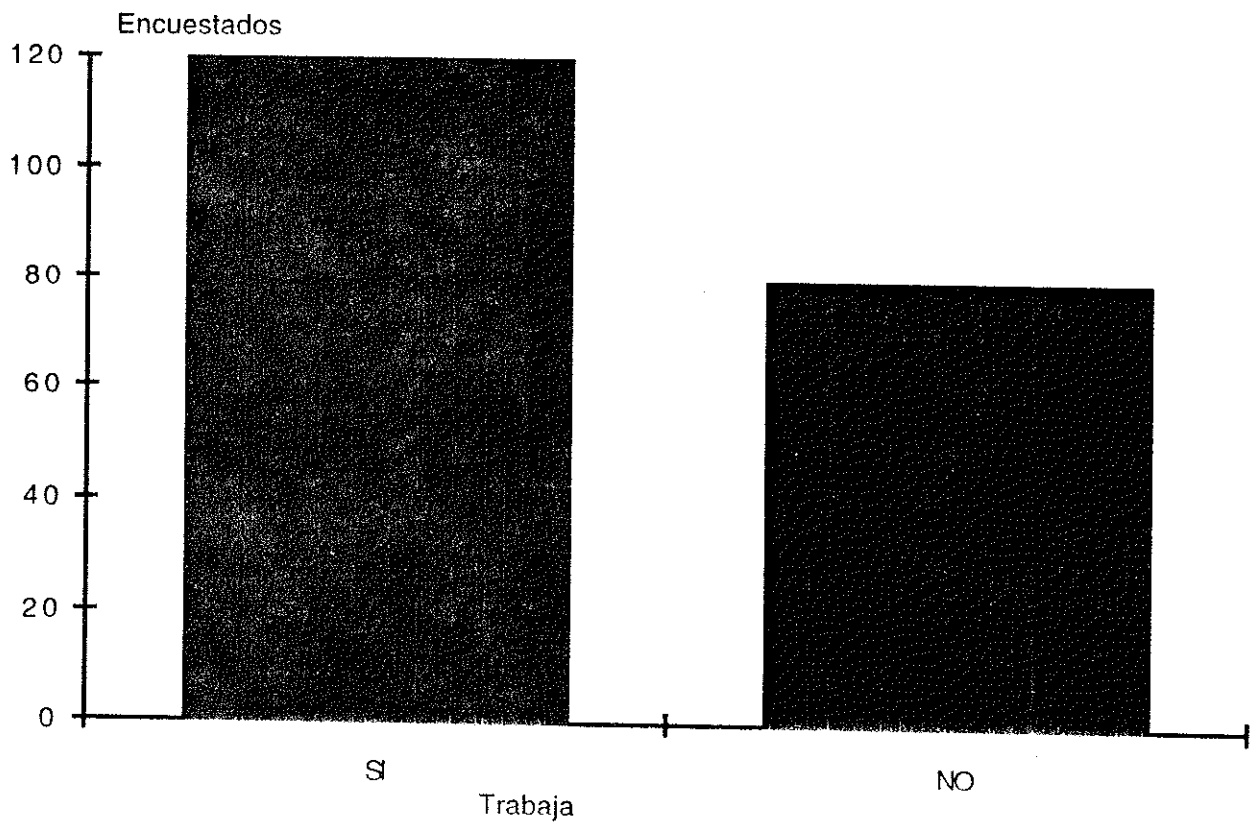
Jornadas de estudio

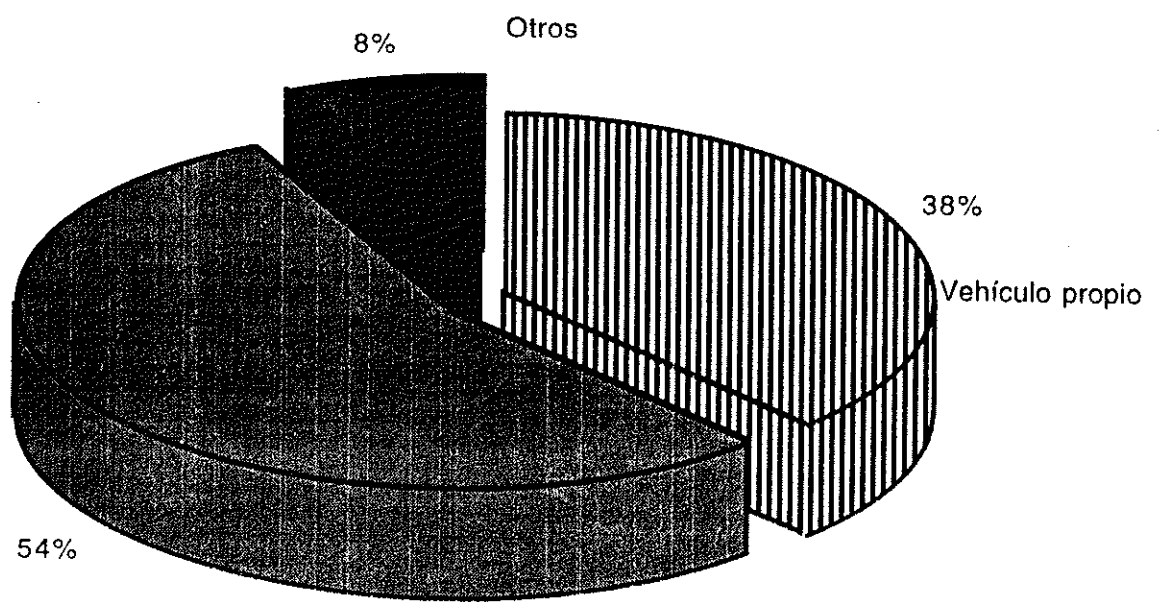


Encuestados



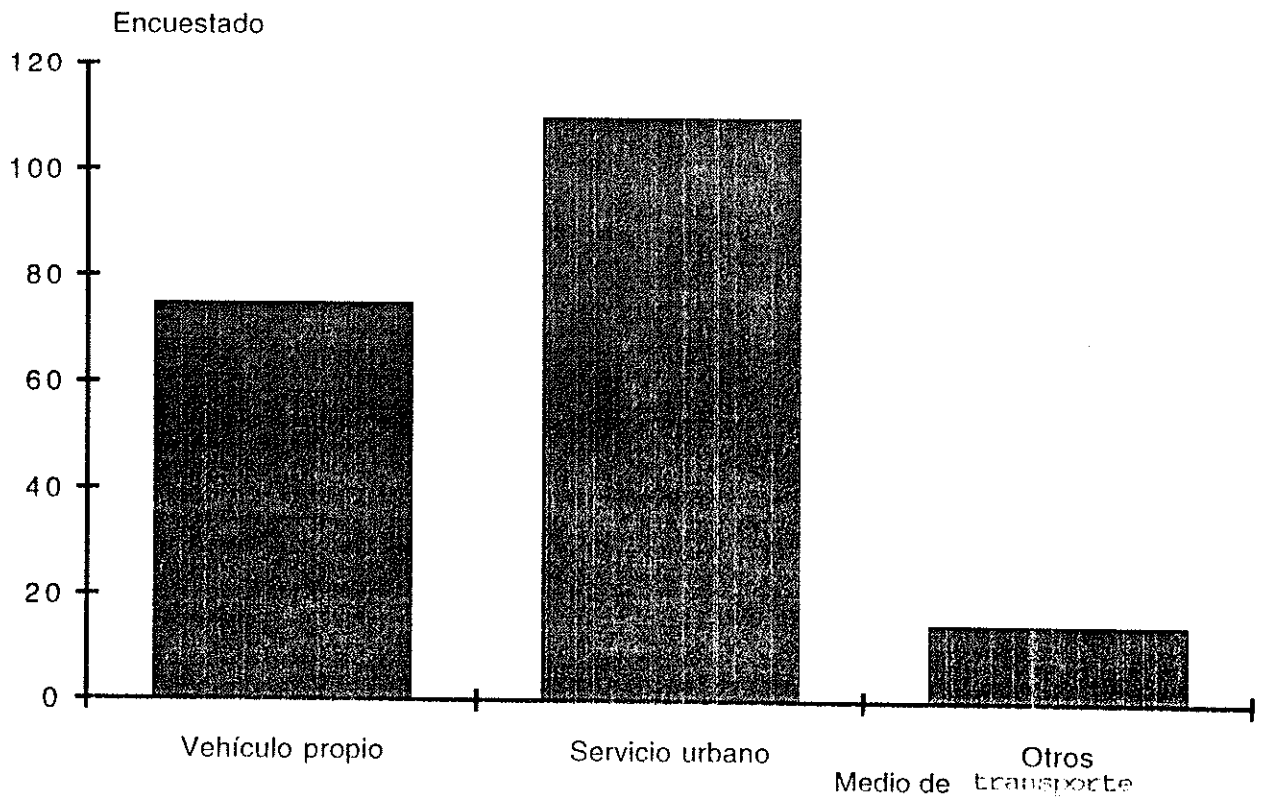
Porcenta de estudiantes que trabaja



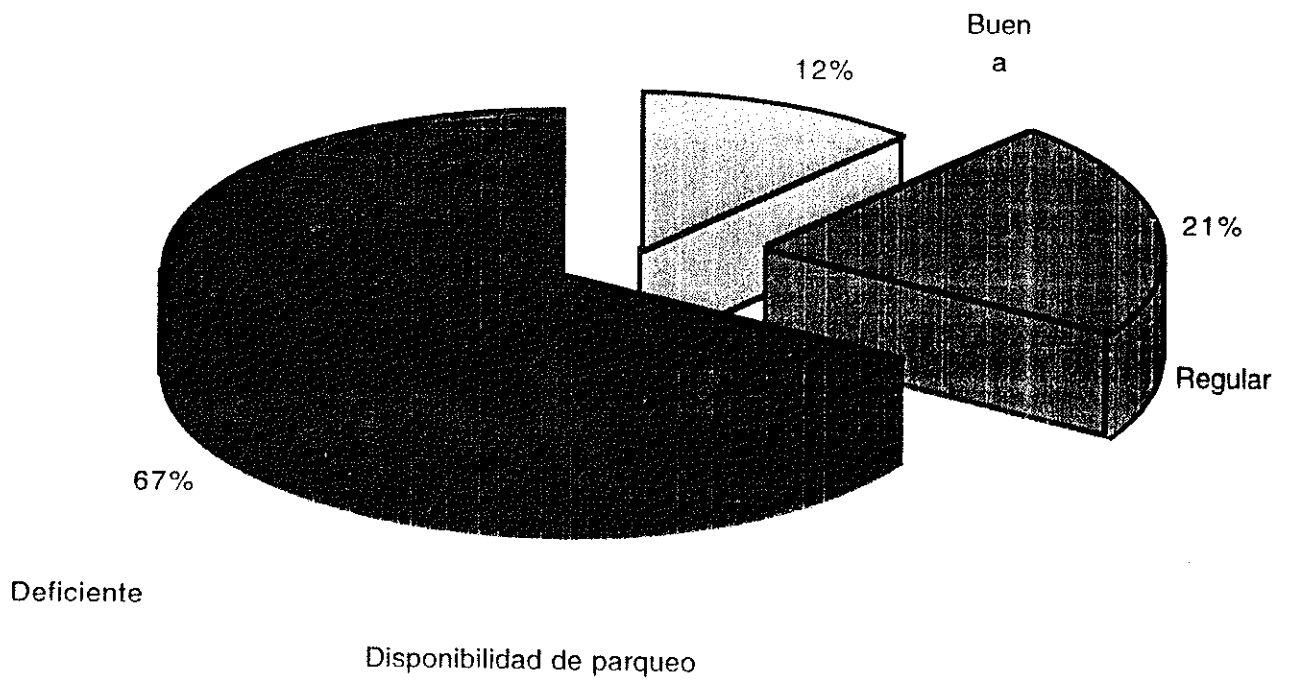


Servicio Urbano

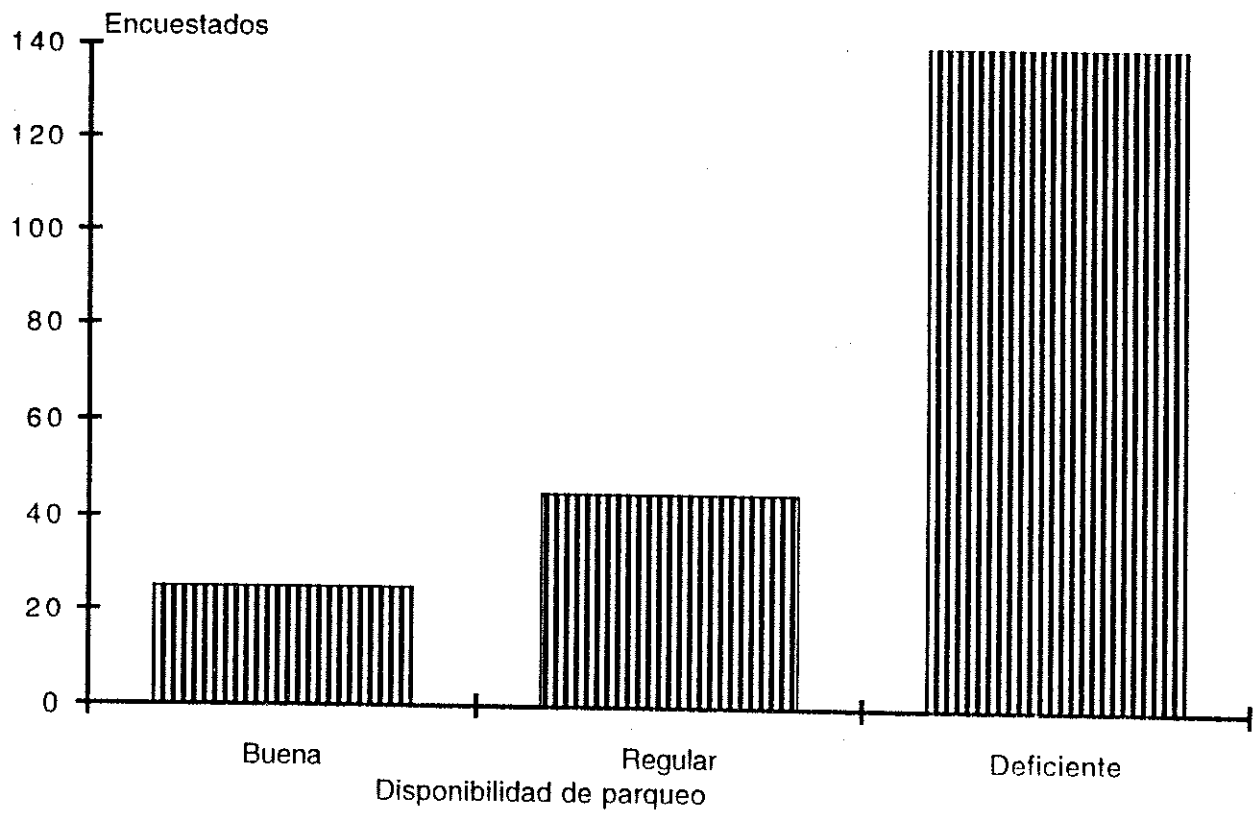
Medio de transporte

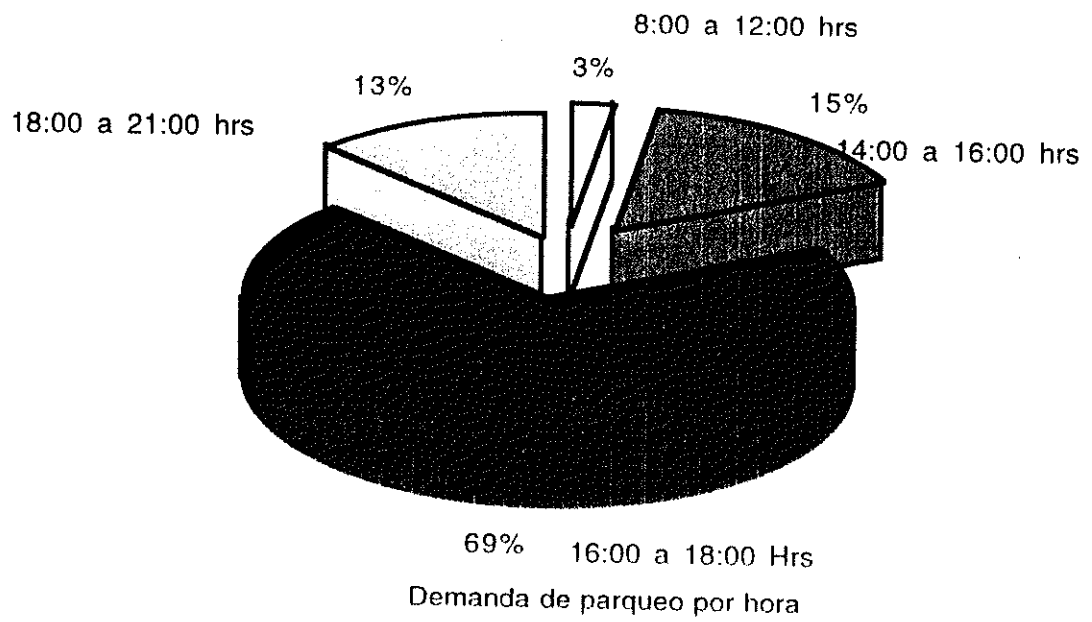


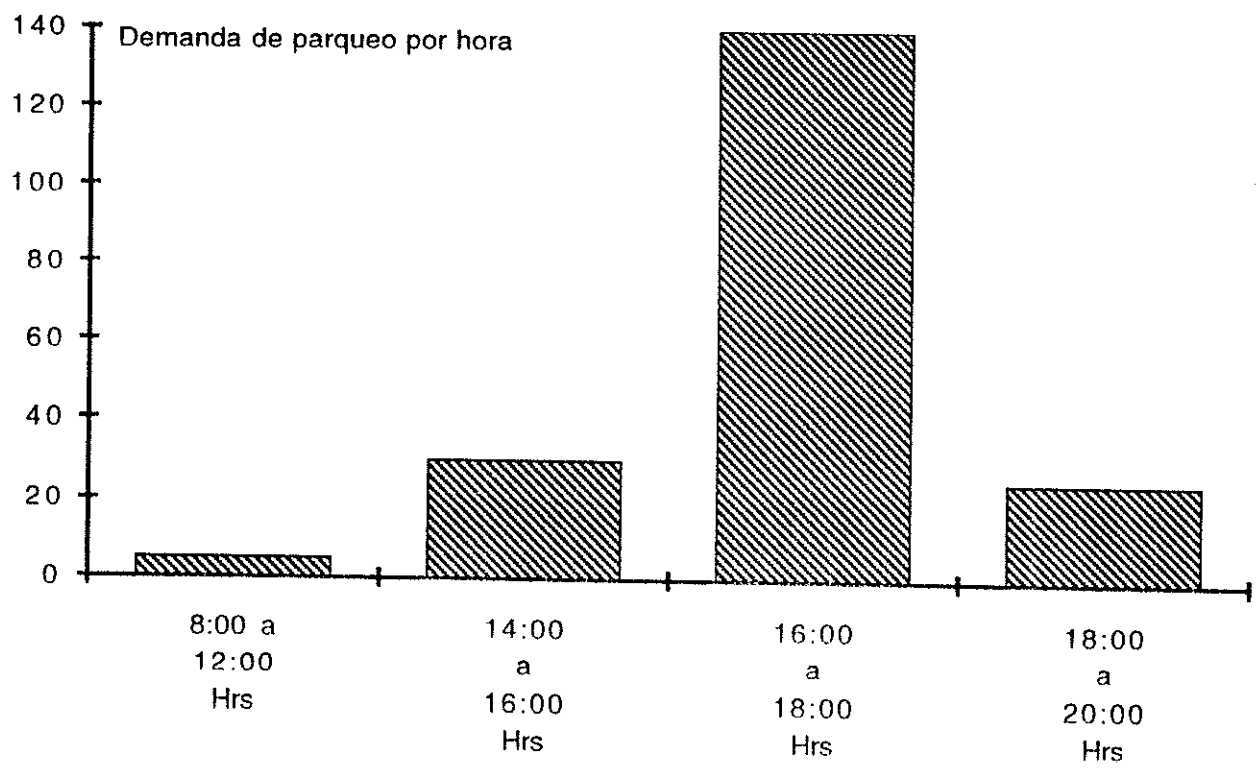


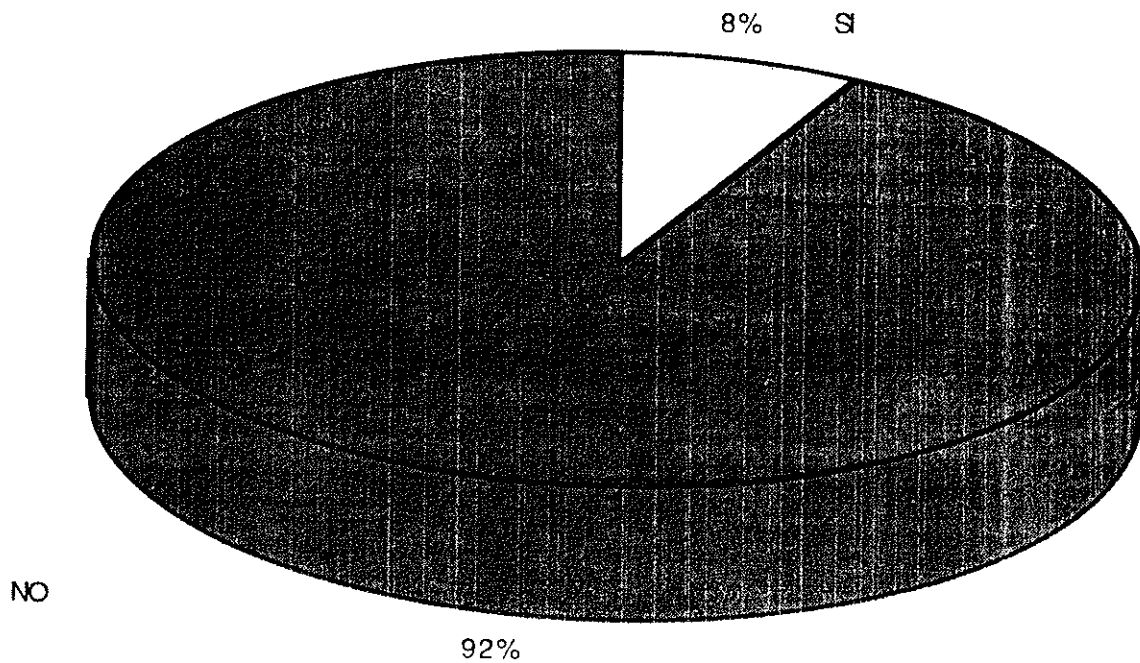


PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



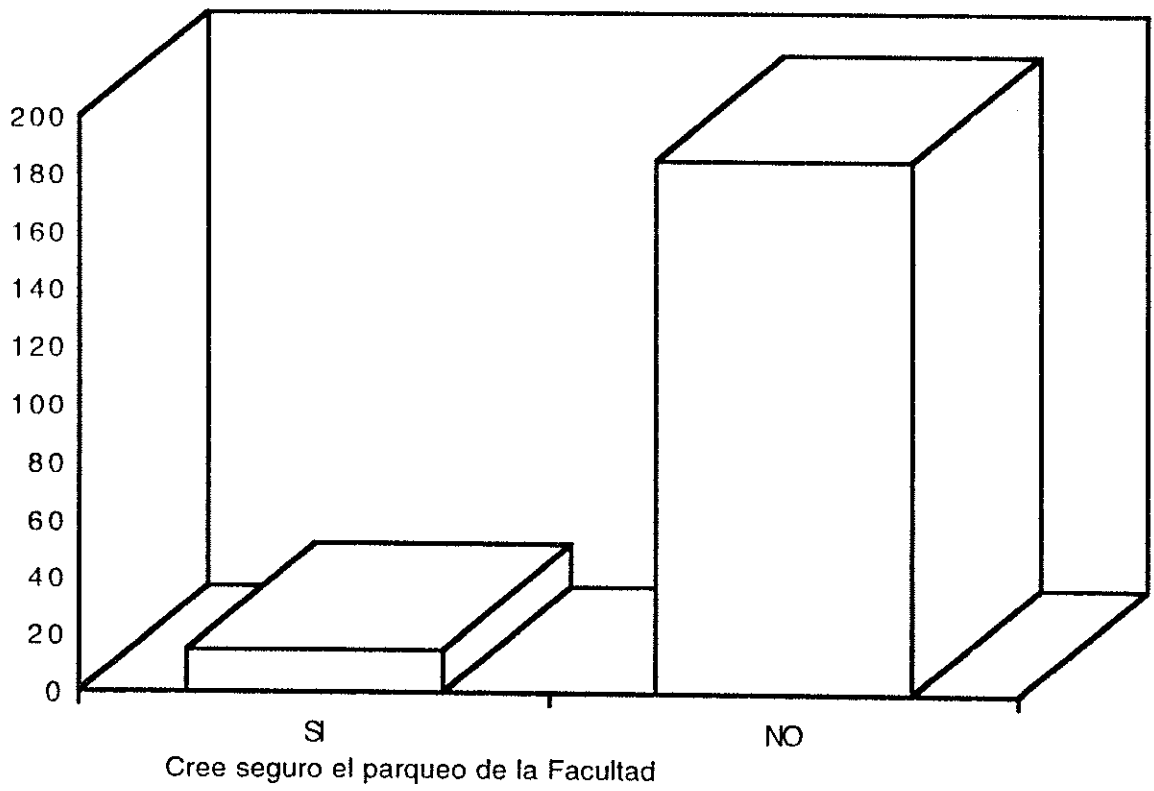


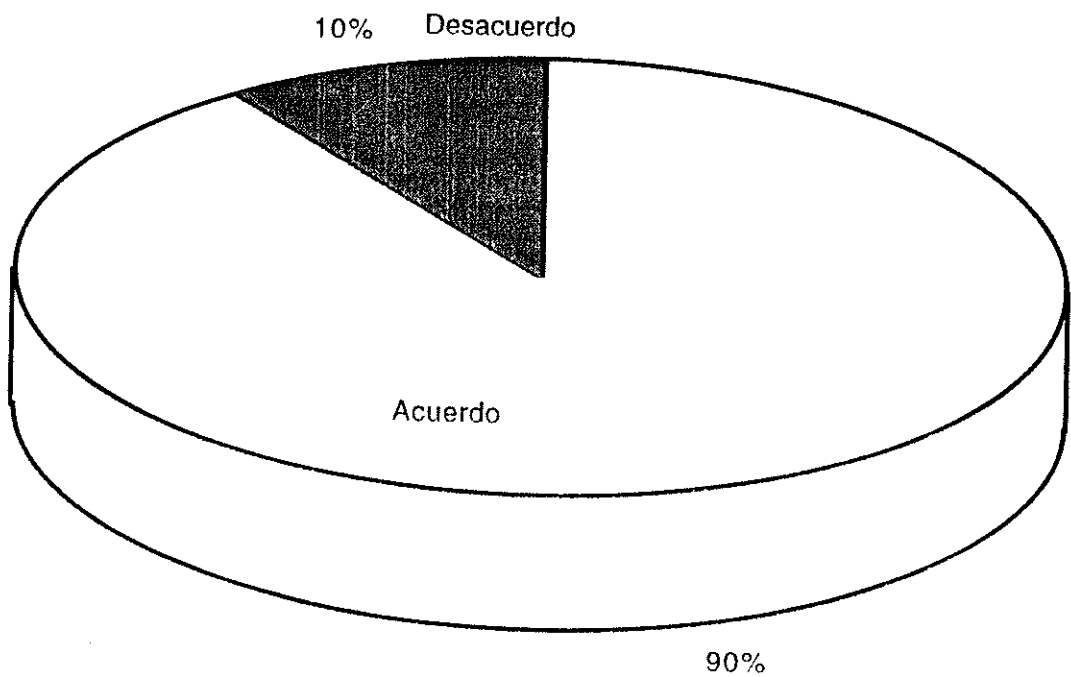




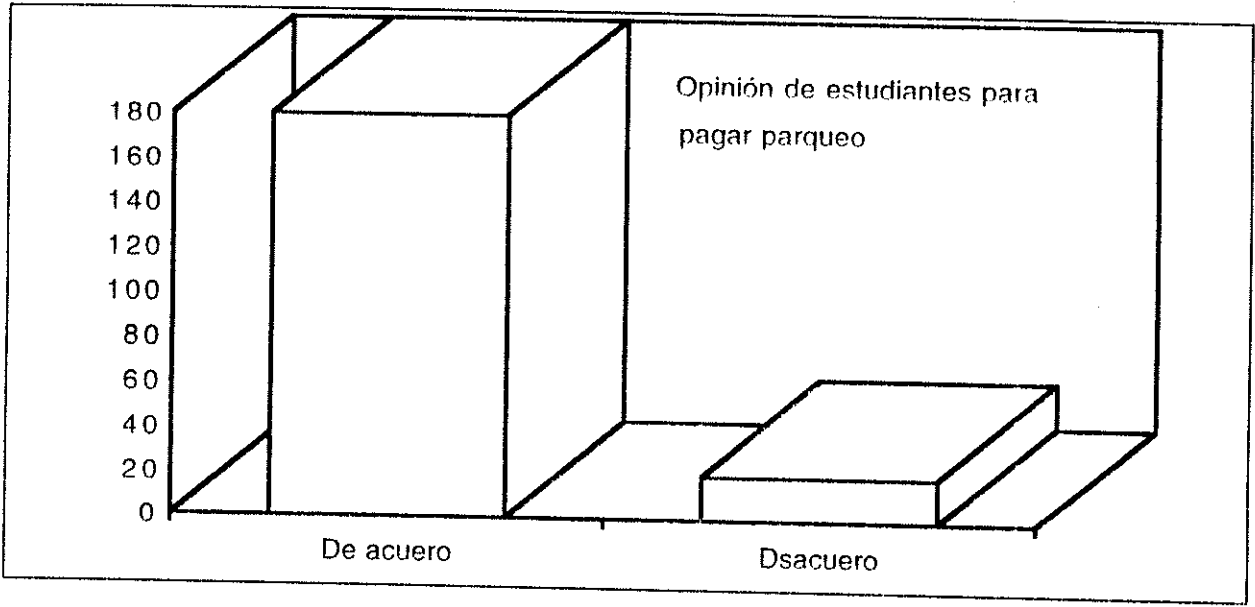
Cree seguro el parqueo de la Facultad

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central



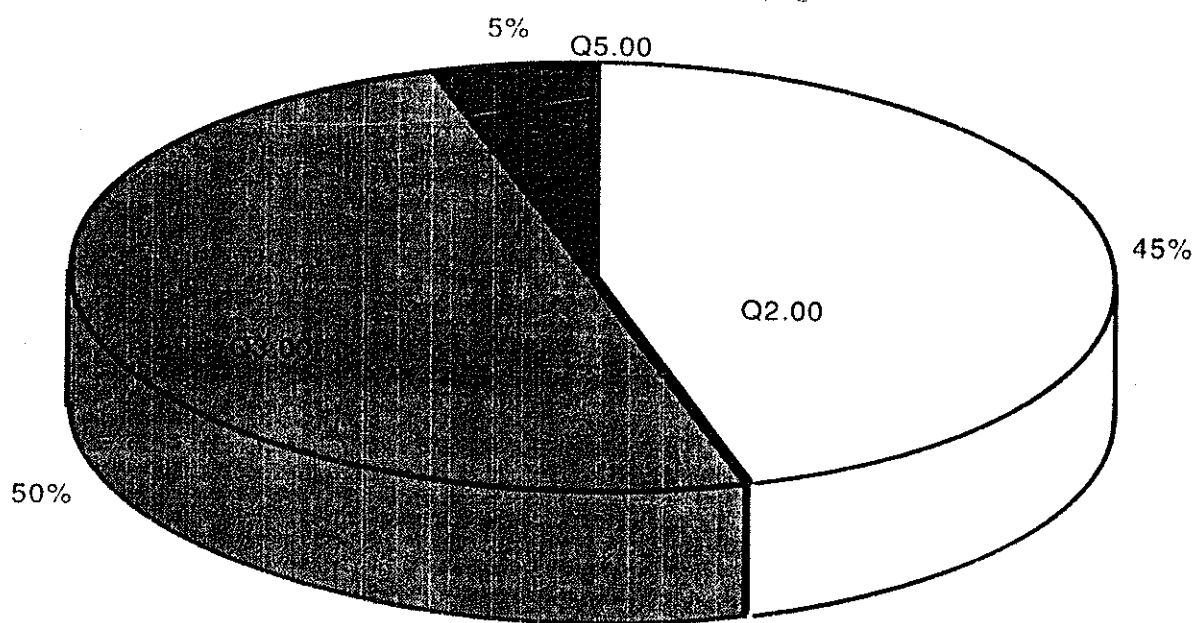


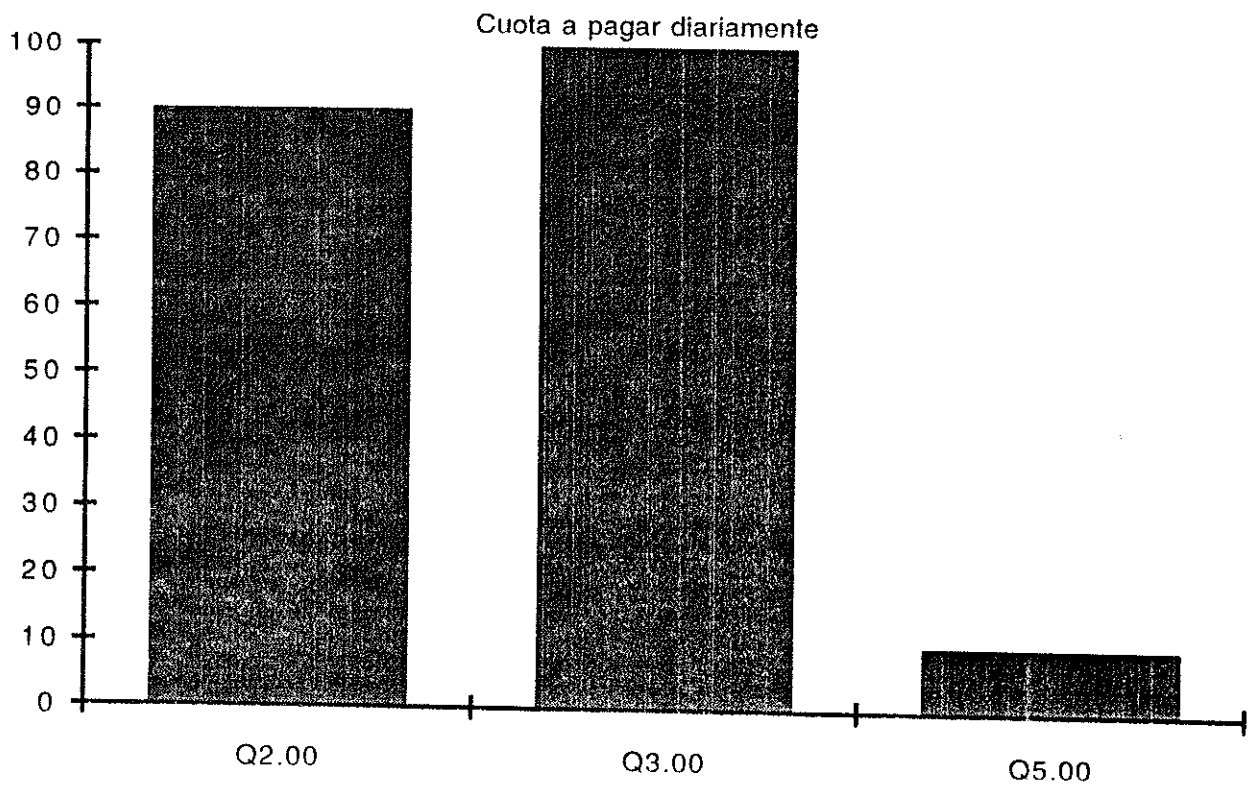
Opinión de estudiantes por pagar parqueo

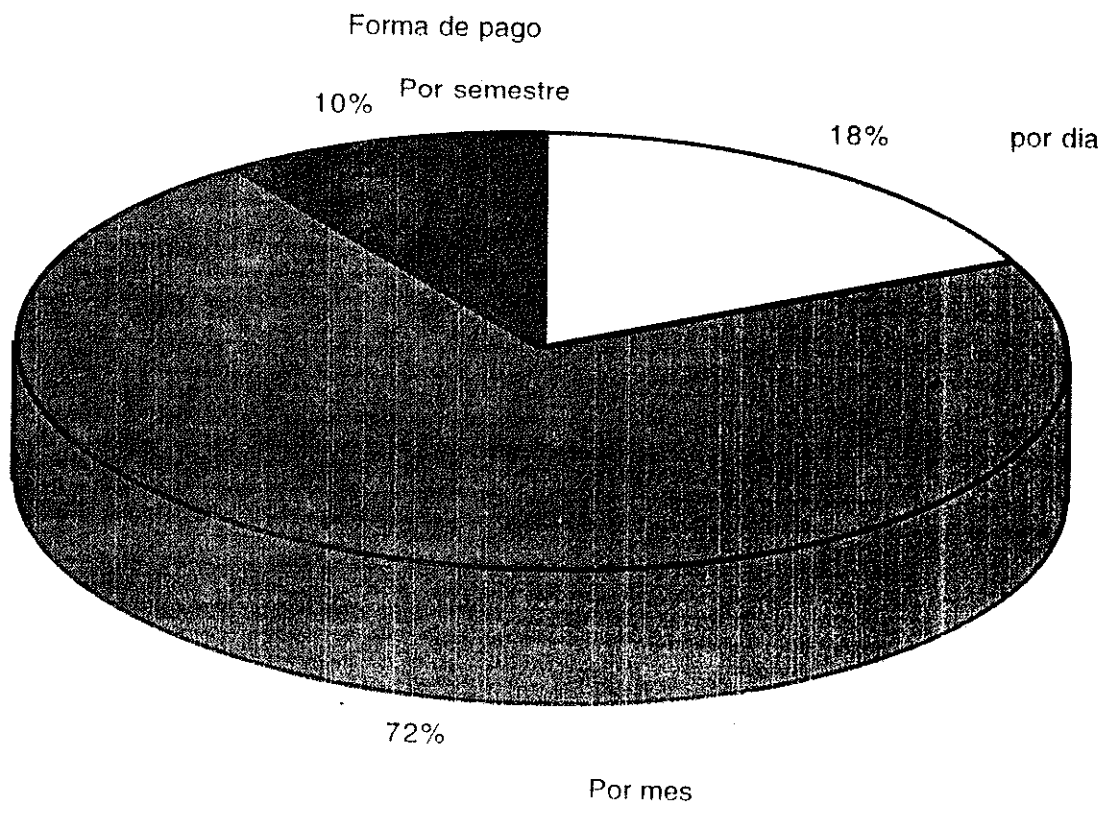


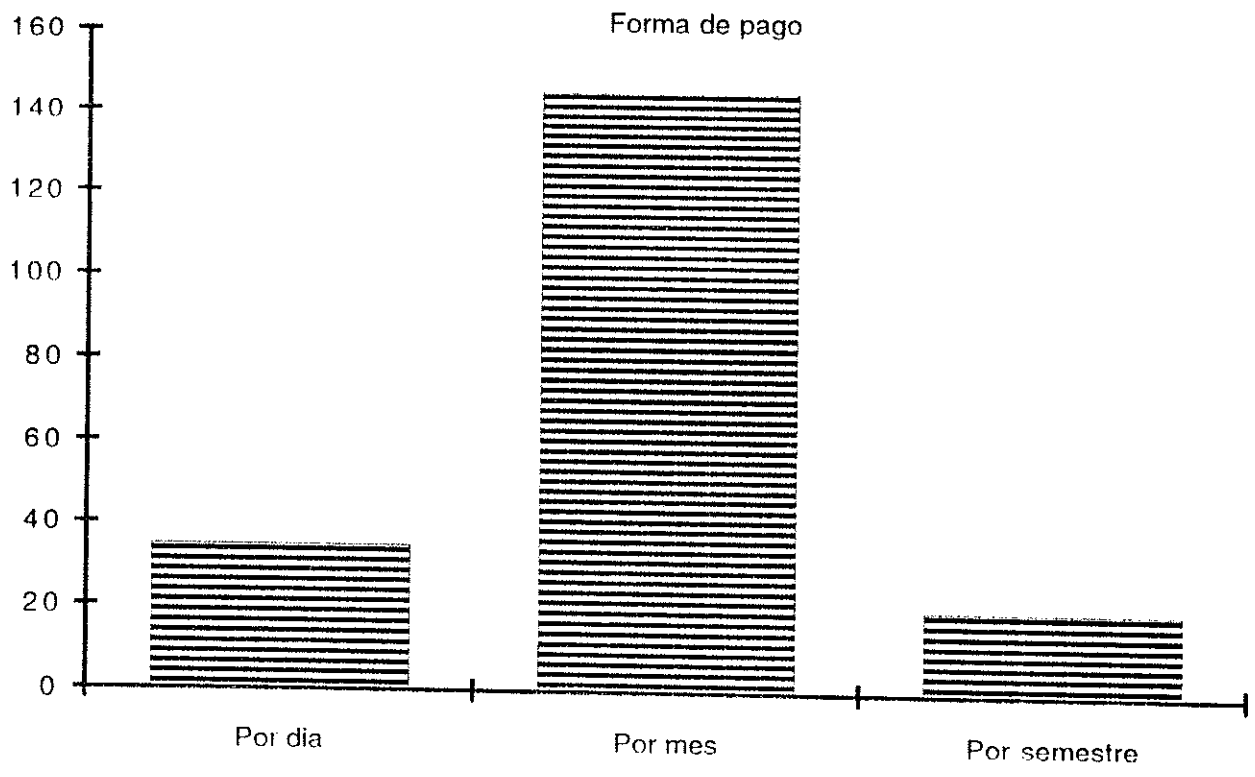


Cuota a pagar diariamente

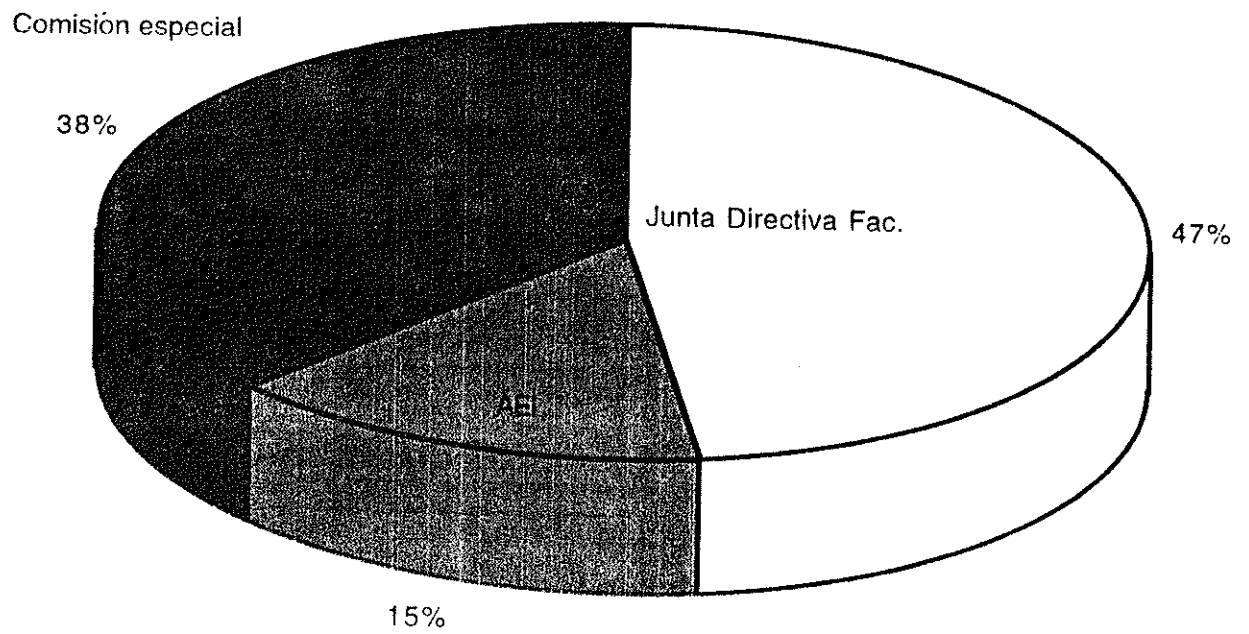


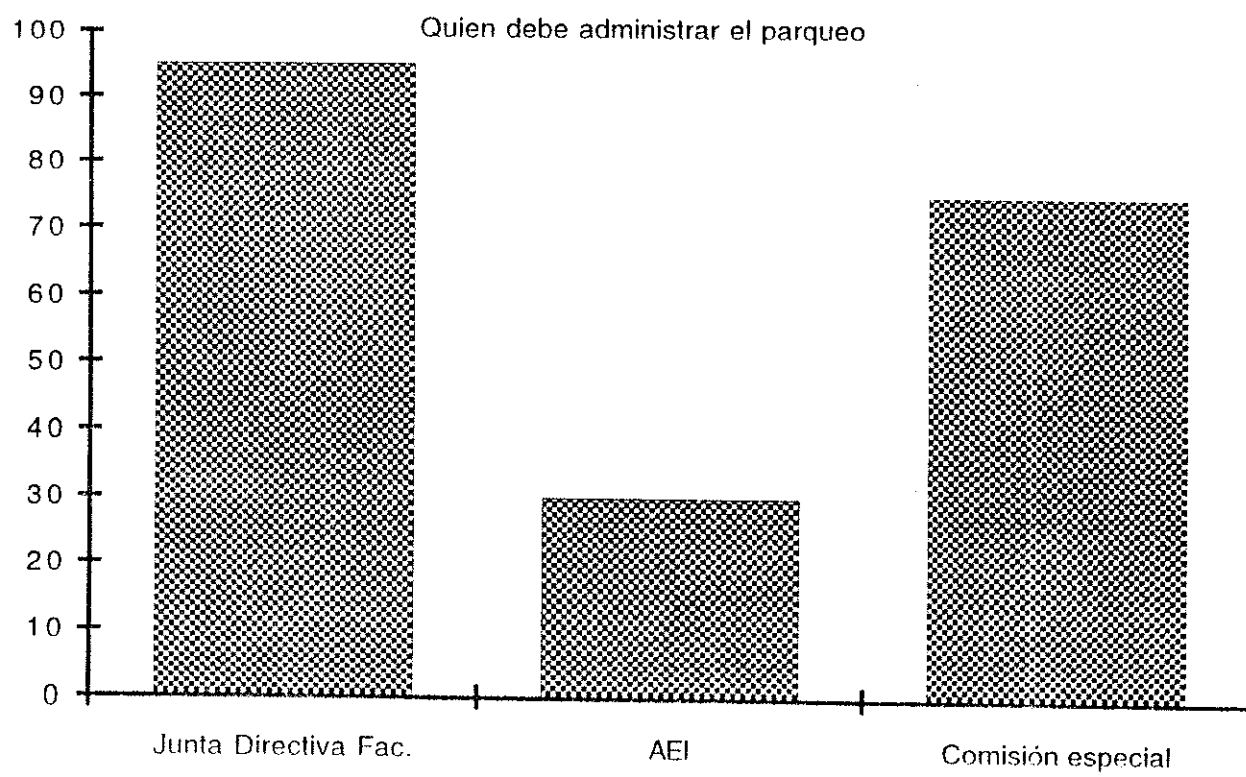


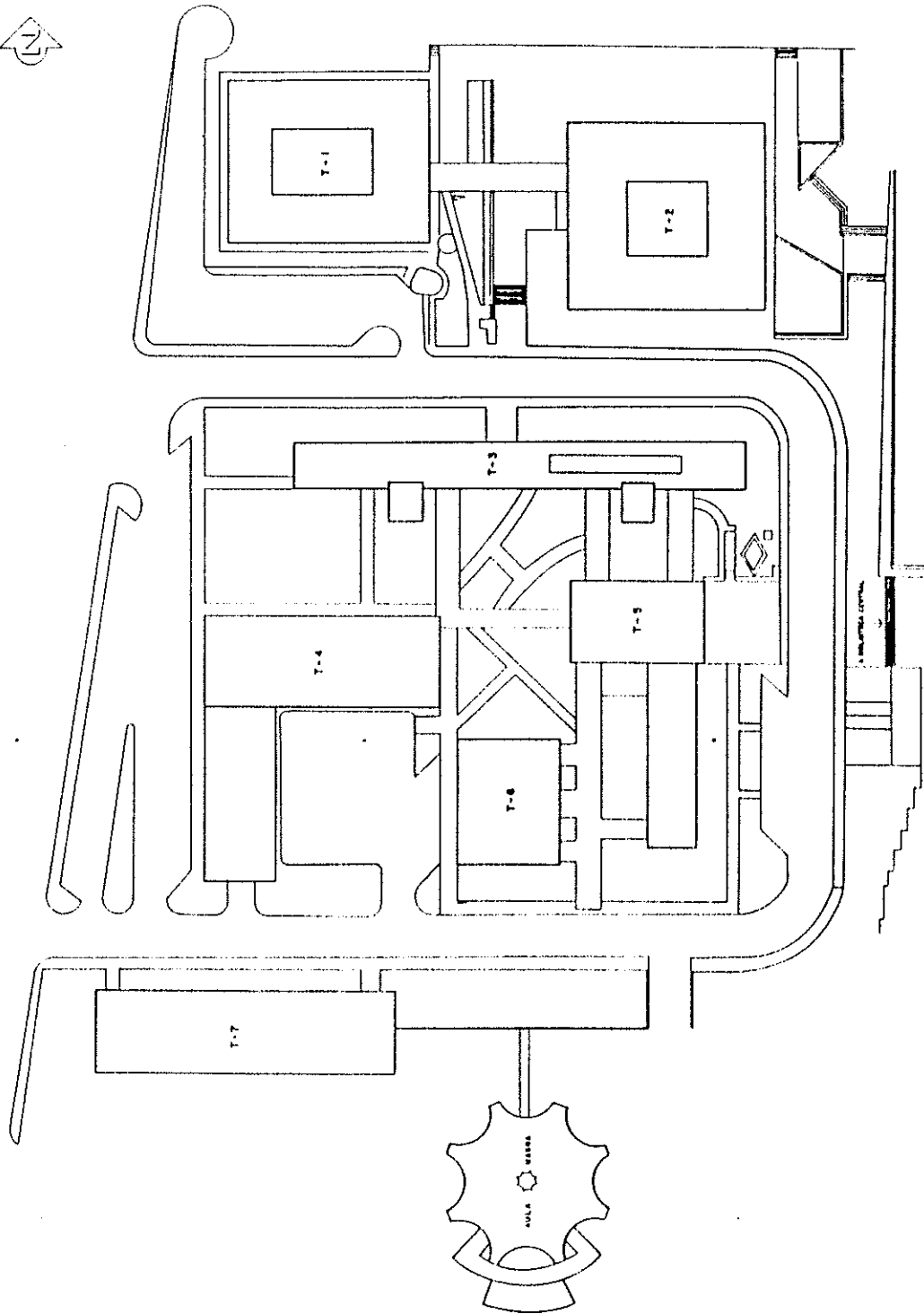




Quien debe administrar el parqueo







UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	
FACULTAD DE INGENIERIA	
PROYECTO	RECONSTRUCCION DEL EDIFICIO
UBICACION	EN LA FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTADO POR	CIENSO UNIVERSITARIO ZURETZ
PROYECTADO POR	AREQUIBON, CIVIL JACOB BORGES MARRA
FECHA	1968
ESCALA	1:1000

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
**Biblioteca Central**

PROYECTO Levantamiento topografico centro Edif. T-2 y T-3 MOJA FECHA

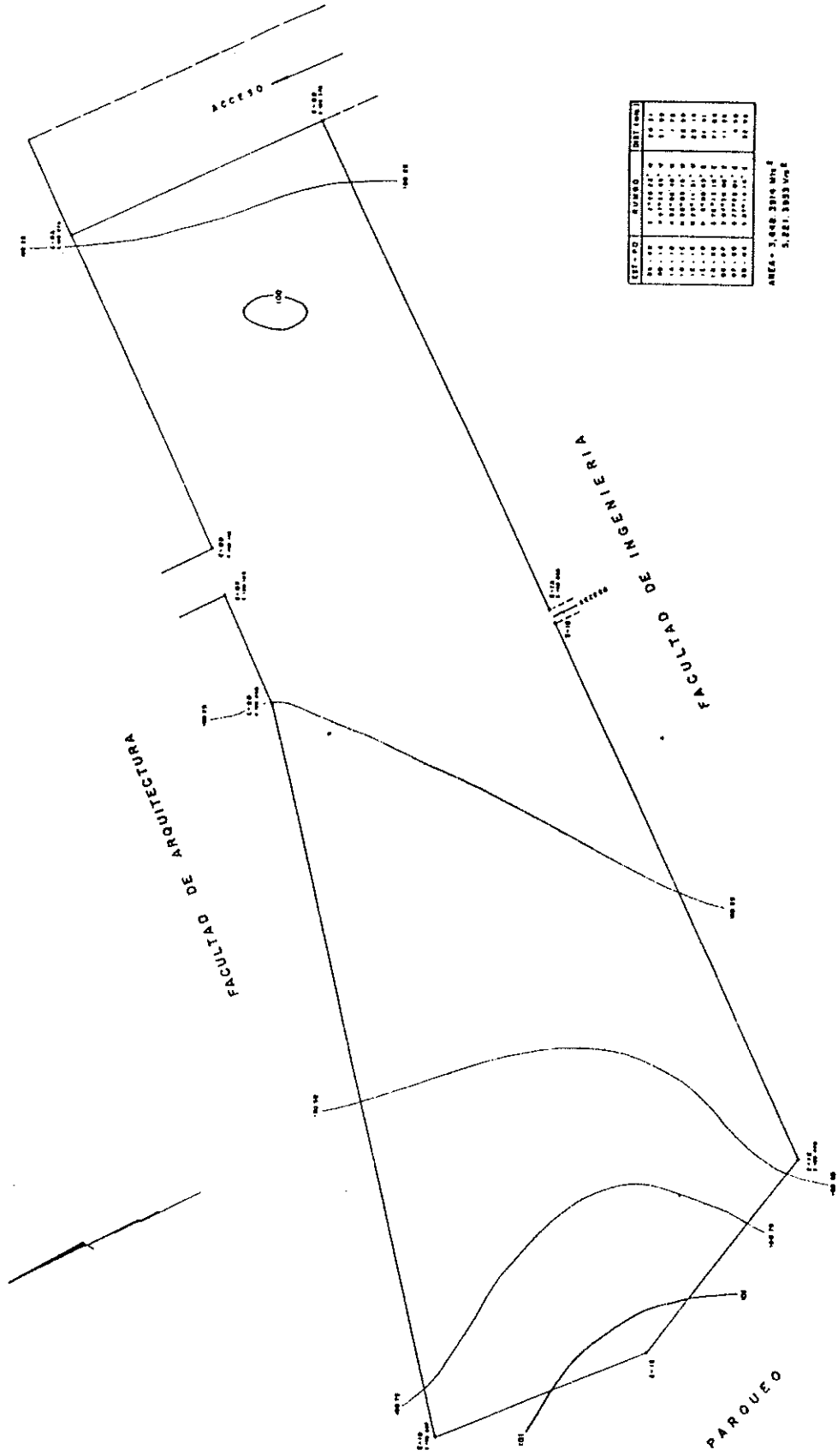
LEVANTADO Ivan porras CALCULO IEDI LIBRETA

EST.	P.O.	DIST.	H.	AZIMUT.	RUMBO	LATITUDES		LONGITUDES	COMPENSADAS		COORDENADAS TOT.	
						N	S		E	W	LAT.	LONG.
1		25	00	113.75								
2		22	00	113.75								
3		20	40	113.00								
4		12	35	113.00								
5		21	00	113.00								
6		15	00	113.00								
7		26	00	113.00								
8		35	00	113.00								
A		4	60	240.00								
B		6	20	216.00								
C		62	00	170.00								
D		51	00	315.00								
E		74	00	285.00								
12		26	21	113.00								
13		21	04	113.00								
14		1	76	113.00								
15		53	09	113.00								
16		23	14	113.00								
17		21	04	113.00								
18		71	04	113.00								
19		11	29	113.00								
20		4	54	113.00								
21		32	19	113.00								

ACEA = 3.64 B. 3914 HTS (S)  
S. 221. 39 S B VMS



EST.	RO	DIST. H.	AZIMUT	RUMBO	LATITUDES		LONGITUDES		E	D	COMPENSACLS		COORDENADAS TOT.					
					N	S	E	W			LAT.	LONG.	Y	X				
	1	12.20	133° 09' 20"															
	A	16.77	35° 27'															
	B	4.29	34° 55' 40"															
	C	15.57	76° 53' 20"															
	1	10.70	76° 20'															
	3	3.53	133° 34' 20"															
	E-0	16.77		S 33° 32' 40" E														
	1A	27.75		N 2° 00' 15" E														
	E-1	10.70		N 63° 34' 57" W														
	E-0	40.20		S 16° 04' 23" W														
										AREA =		54 3.669.1		MTS →				
												700.95 43		W/				



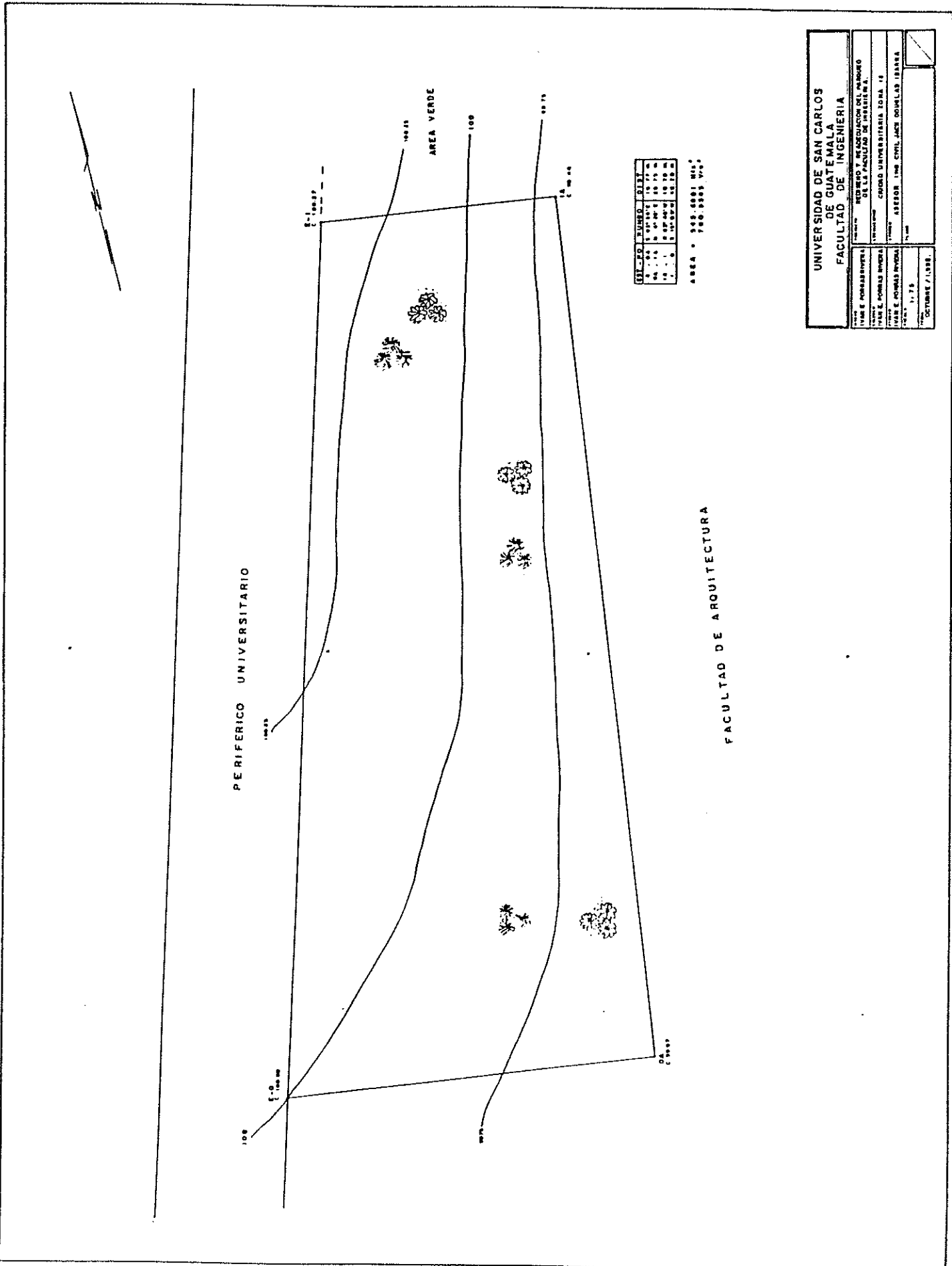
LEYENDA	DESCRIPCION	VALOR
1	LINEA DE LIMITE	100.00
2	LINEA DE PROYECTO	100.00
3	LINEA DE PROYECTO	100.00
4	LINEA DE PROYECTO	100.00
5	LINEA DE PROYECTO	100.00
6	LINEA DE PROYECTO	100.00
7	LINEA DE PROYECTO	100.00
8	LINEA DE PROYECTO	100.00
9	LINEA DE PROYECTO	100.00
10	LINEA DE PROYECTO	100.00
11	LINEA DE PROYECTO	100.00
12	LINEA DE PROYECTO	100.00
13	LINEA DE PROYECTO	100.00
14	LINEA DE PROYECTO	100.00
15	LINEA DE PROYECTO	100.00
16	LINEA DE PROYECTO	100.00
17	LINEA DE PROYECTO	100.00
18	LINEA DE PROYECTO	100.00
19	LINEA DE PROYECTO	100.00
20	LINEA DE PROYECTO	100.00

AREA = 3.048.3014 M<sup>2</sup>  
 3.221.3933 M<sup>2</sup>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
 DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE INGENIERIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS  
 DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
 CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 18  
 ALENOR UN. CIVIL, JACOB DOBLAR PEREA

FECHA: 1. 1988  
 OCUBRE 7, 1988



NO.	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	AREA VERDE	100	M <sup>2</sup>
2	AREA CONSTRUIDA	100	M <sup>2</sup>
3	AREA TOTAL	200	M <sup>2</sup>

AREA = 200.000 M<sup>2</sup>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE INGENIERIA	
RECTOR	RECTOR Y MANEJADOR DEL MARCO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
DECANO	DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
PROFESOR	PROFESOR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
ASISTENTE	ASISTENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
SECRETARIO	SECRETARIO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
FECHA	OCTUBRE 7, 1988



EST.	NO.	SUCRO	WILEY
24	08	1 247 000	1 247 000
25	08	1 247 000	1 247 000
26	08	1 247 000	1 247 000
27	08	1 247 000	1 247 000
28	08	1 247 000	1 247 000
29	08	1 247 000	1 247 000
30	08	1 247 000	1 247 000
31	08	1 247 000	1 247 000
32	08	1 247 000	1 247 000
33	08	1 247 000	1 247 000
34	08	1 247 000	1 247 000
35	08	1 247 000	1 247 000
36	08	1 247 000	1 247 000
37	08	1 247 000	1 247 000
38	08	1 247 000	1 247 000
39	08	1 247 000	1 247 000
40	08	1 247 000	1 247 000
41	08	1 247 000	1 247 000
42	08	1 247 000	1 247 000
43	08	1 247 000	1 247 000
44	08	1 247 000	1 247 000
45	08	1 247 000	1 247 000
46	08	1 247 000	1 247 000
47	08	1 247 000	1 247 000
48	08	1 247 000	1 247 000
49	08	1 247 000	1 247 000
50	08	1 247 000	1 247 000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

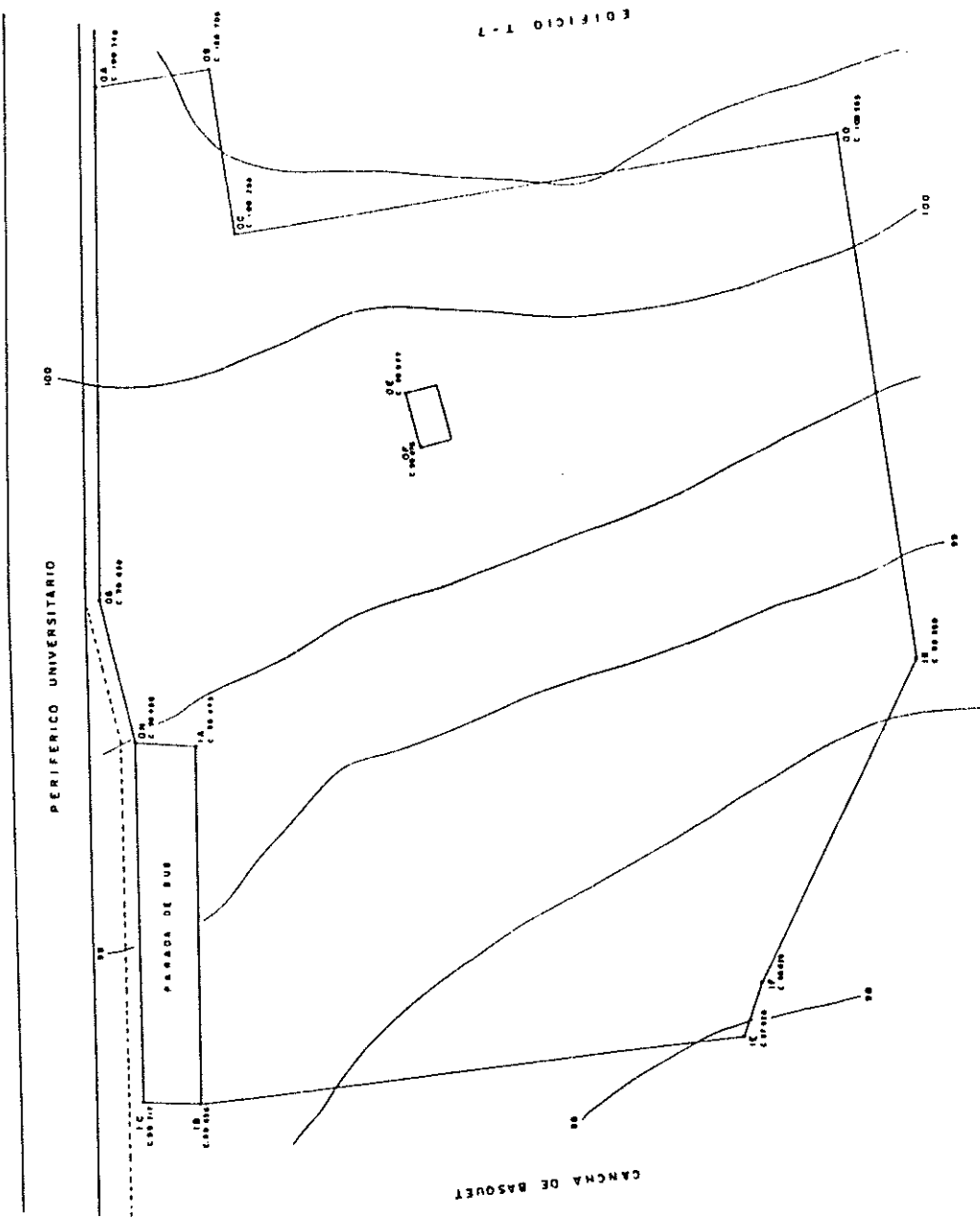
CARRERAS DE INGENIERIA: INGENIERIA CIVIL, INGENIERIA EN ELECTRICIDAD, INGENIERIA EN MECANICA, INGENIERIA EN METALURGIA, INGENIERIA EN QUIMICA, INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION

CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 12

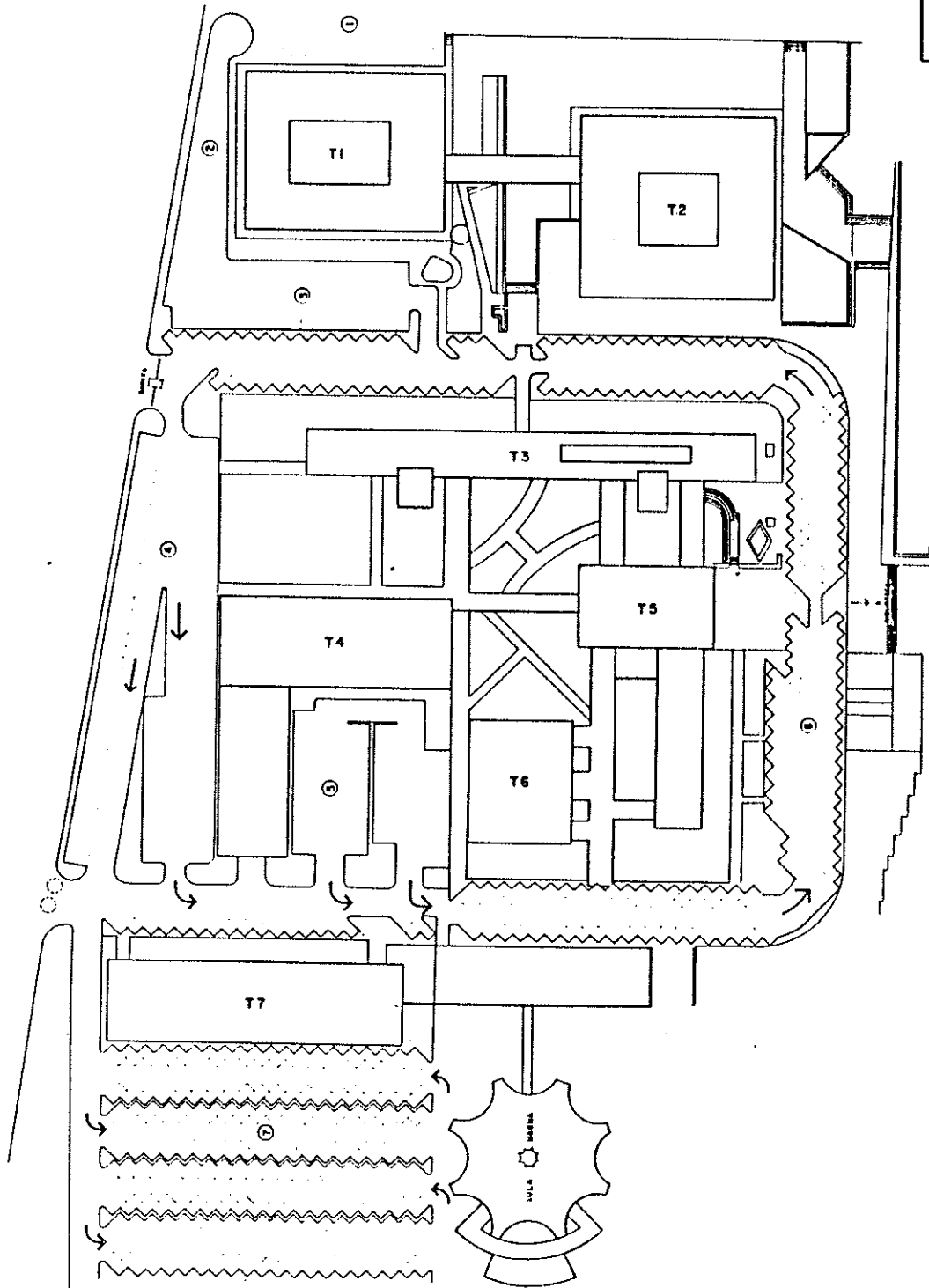
ASISTENTE DE OPT. JUAN DOMINGUEZ RAMOS

FECHA: 1 FEB 1988

OCURRENTE / 1988

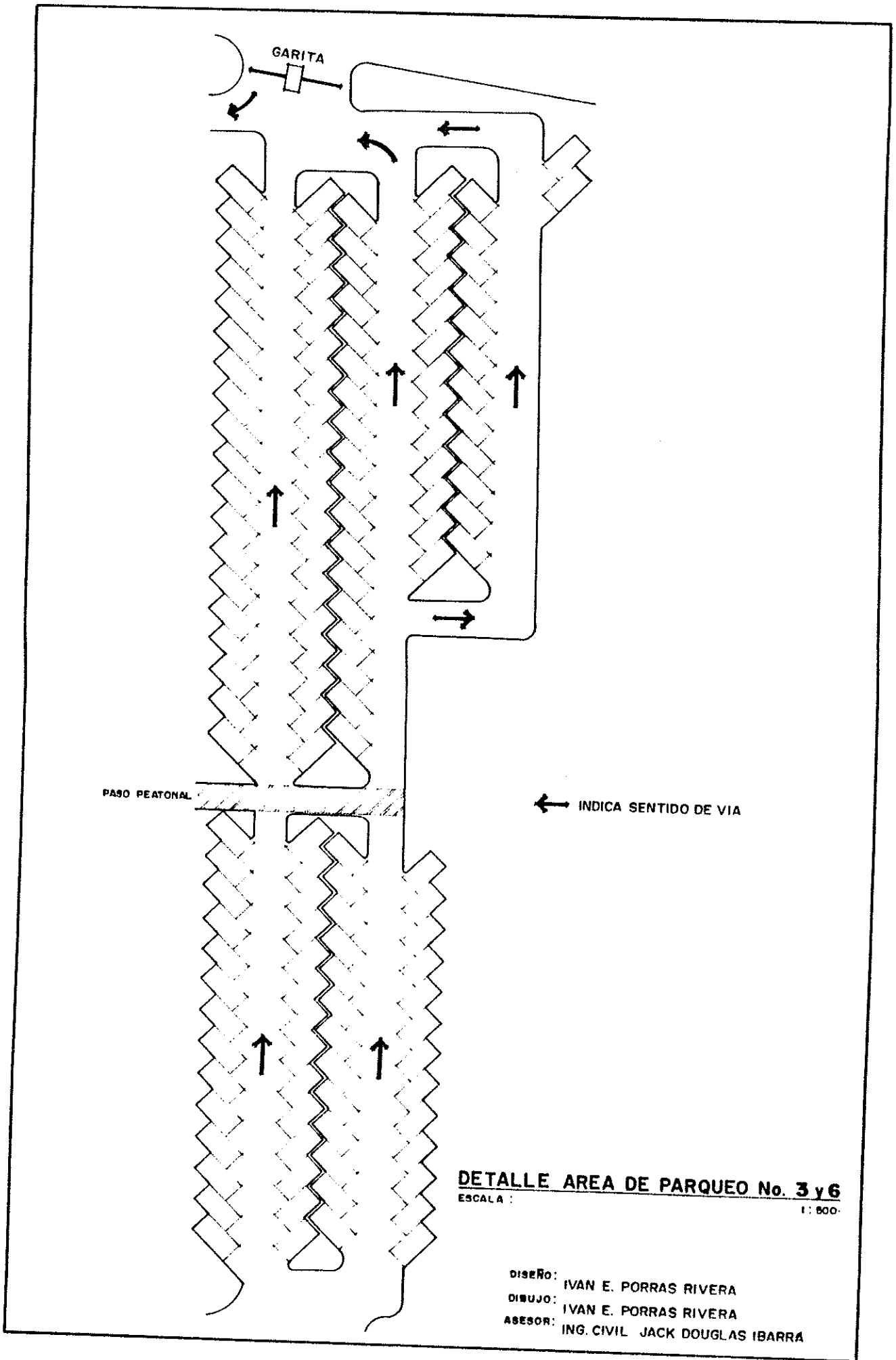


1 0 1 0



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA

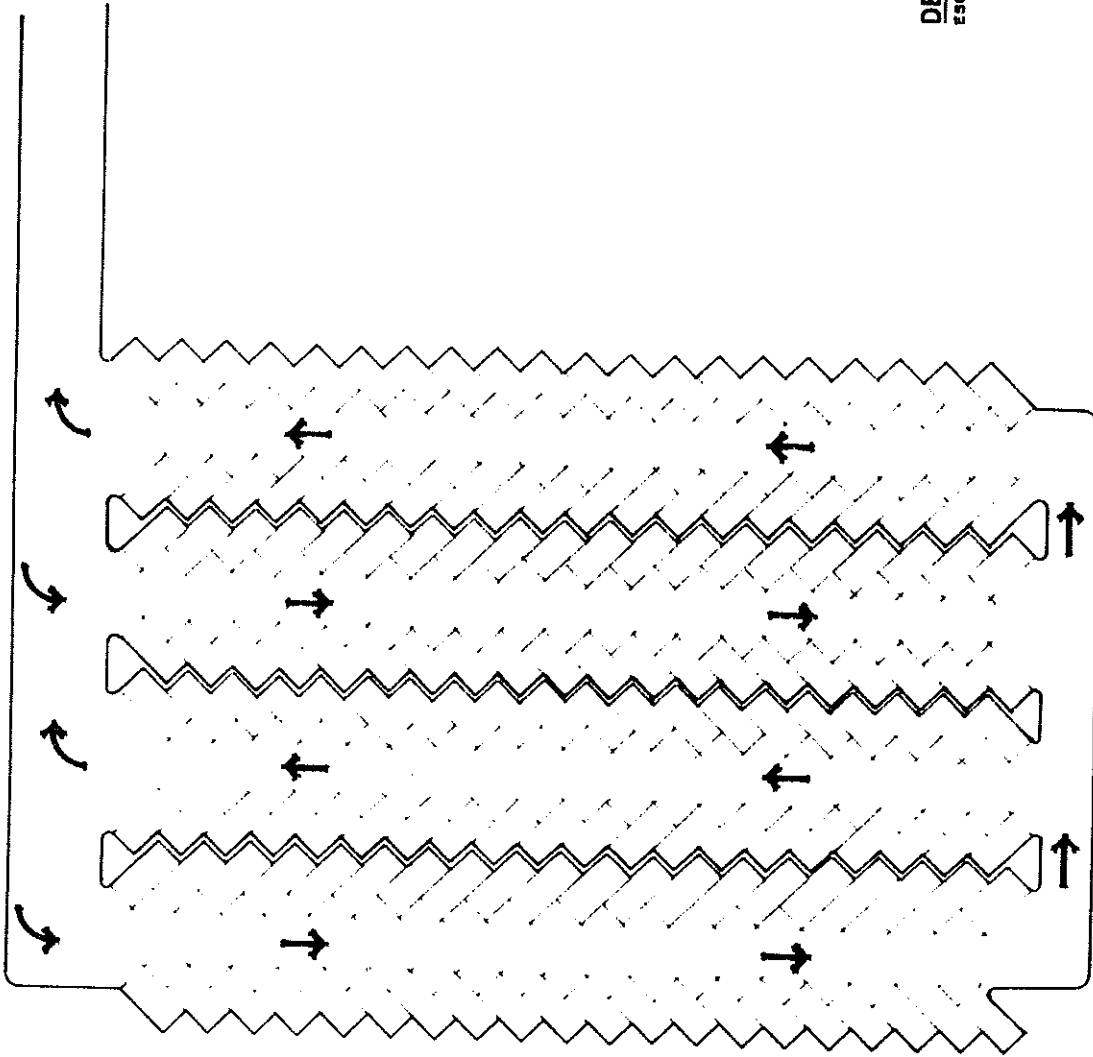
PROYECTO	PROYECTO LEPA
REVISION Y RECALCULO DEL PROYECTO	PROYECTO LEPA
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA	PROYECTO LEPA
INSTITUCION	FACULTAD DE INGENIERIA
PROYECTO	PROYECTO LEPA
FECHA	OCTUBRE 1988
PROYECTISTA	ING. JACQUELINE BARRA



**DETALLE AREA DE PARQUEO No. 3 y 6**

ESCALA : 1 : 500

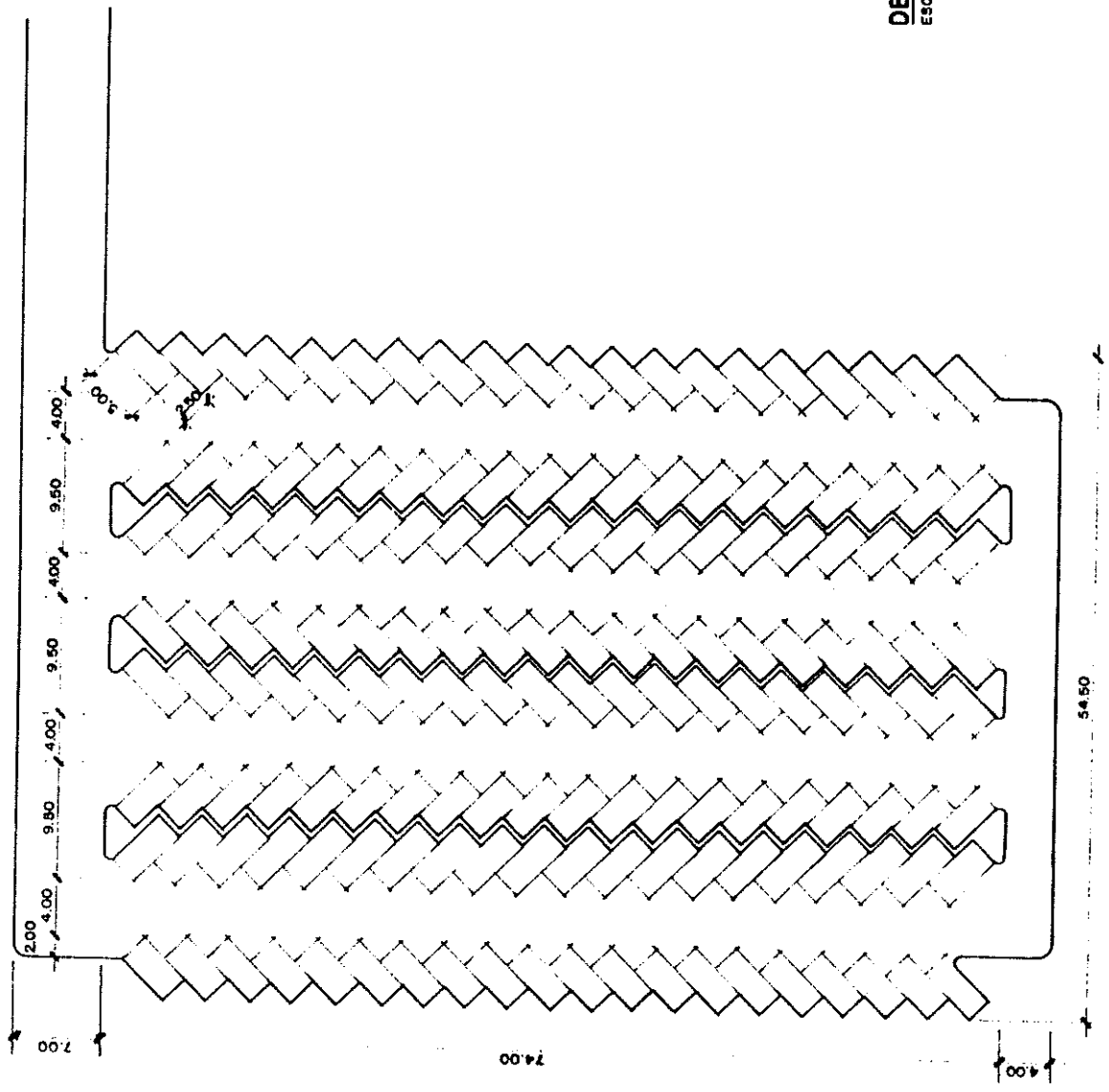
DISEÑO: IVAN E. PORRAS RIVERA  
DIBUJO: IVAN E. PORRAS RIVERA  
ASESOR: ING. CIVIL JACK DOUGLAS IBARRA



← INDICA SENTIDO DE VIA

DETALLE AREA DE PARQUEO No. 7  
ESCALA : 1:500

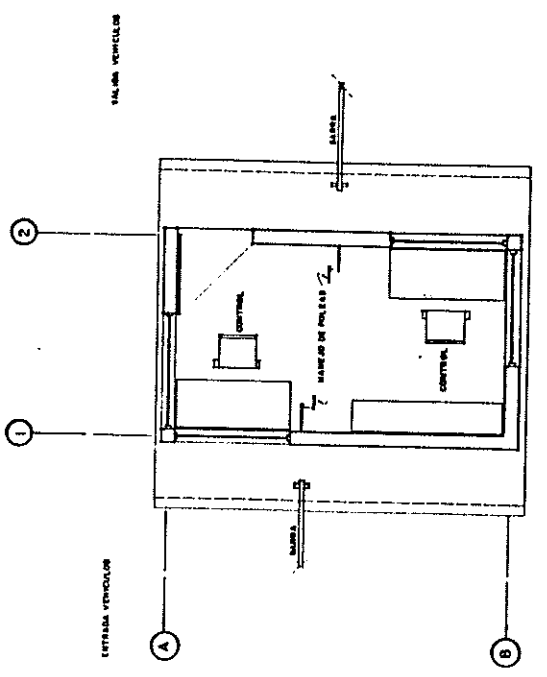
DISEÑO: IVAN E. PORRAS RIVERA  
DIBUJO: IVAN E. PORRAS RIVERA  
ASESOR: ING. CIVIL JACK DOUGLAS IBARRA



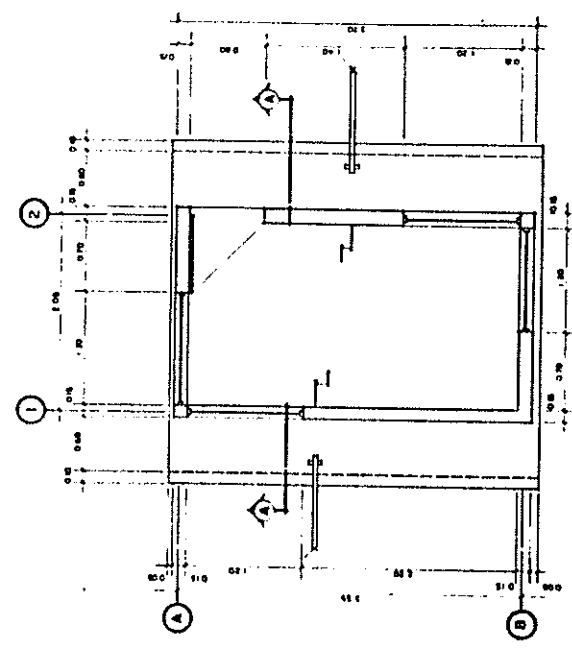
**DETALLE AREA DE PARQUEO No. 7**  
 ESCALA: 1:300

DISEÑO: IVAN E. PORRAS RIVERA  
 DIBUJO: IVAN E. PORRAS RIVERA  
 ASESOR: ING. CIVIL JACK DOUGLAS IBARRA

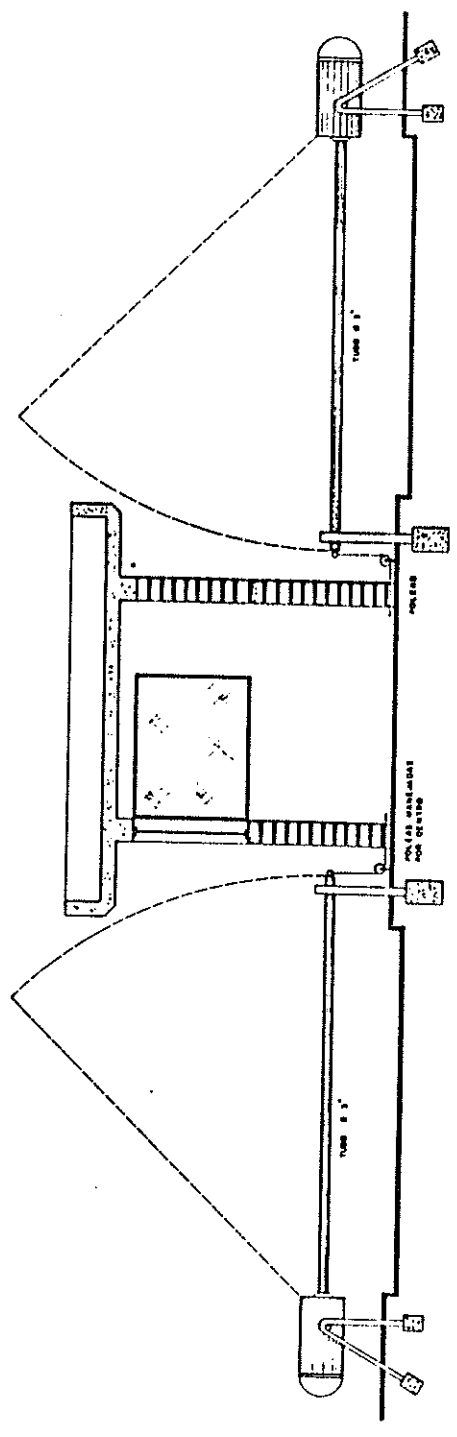




PLANTA AMUEBLADA SECCION 1-2



PLANTA ACOTADA SECCION 1-2



SECCION A-A SECCION 1-2

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA	
TITULO: INGENIERIA Y ARQUITECTURA MATERIA: INGENIERIA DE LAS FACULTADES DE INGENIERIA CURSO: INGENIERIA I SEM. II ASIGNATURA: ARQUITECTURA I SEM. II NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JACQUELINE ESCOBAR	NOMBRE DEL PROFESOR: INGENIERO NOMBRE DEL AYUDANTE: INGENIERO NOMBRE DEL AYUDANTE: INGENIERO NOMBRE DEL AYUDANTE: INGENIERO NOMBRE DEL AYUDANTE: INGENIERO

**CUADRO DESCRIPTIVO DE VOLUMENES DE OBRA**  
**PROYECTO: CONSTRUCCION DE PARQUEO ANEXO EDIFICIO T-7**  
**UBICACION: FACULTAD DE INGENIERIA**

No.	Reglón o Concepto	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P. Total
<b>A</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1	Topografía preliminar	R/G	1.00	10,000.00	10,000.00
2	Trazo y replanteo	R/G	1.00	5,000.00	5,000.00
3	Deshierbo, limpieza y destronque	M2	5525.00	4.50	24,862.50
4	Excavación: corte, carga y acarreo	M3	2530.00	24.00	60,720.00
5	Conformación de rasante	M2	1550.00	7.50	11,625.00
6	Conformación de base	M3	310.00	21.75	6,742.50
	<b>Total del reglón</b>				<b>118,950.00</b>
<b>B</b>	<b>PAVIMENTACION</b>				
1	Colocación de adoquín	M2	5525.00	85.50	472,387.50
	<b>Total del reglón</b>				<b>472,387.50</b>
<b>C</b>	<b>SEÑALIZACION</b>				
1	Pintura de bordillos	ML	1600.00	15.00	24,000.00
2	Flechas	U	12.00	235.00	2,820.00
3	Rotulos	U	10.00	450.00	4,500.00
	<b>total del reglón</b>				<b>31,320.00</b>
<b>D</b>	<b>RED DE DRENAJES</b>				
1	Alcantarillas	U	4.00	450.00	1,800.00
2	Rejillas	ML	128.20	75.00	9,615.00
3	Tragantes	U	28.00	1,200.00	33,600.00
4	Cajas colectoras de 0.60 x 0.60 m	U	17.00	350.00	5,950.00
5	Tubería de concreto de 8"	ML	225.60	45.00	10,152.00
6	Tubería de concreto de 10"	ML	76.40	55.00	4,202.00
7	Tubería de concreto de 12"	ML	220.00	65.00	14,300.00
8	Tubería de concreto de 16"	ML	60.00	145.00	8,700.00
9	Tubería PVC Diámetro 4"	ML	85.00	75.00	6,375.00
10	Pozos de absorción de agua pluvial	U	4.00	4,000.00	16,000.00
11	Reposaderas	U	4.00	200.00	800.00
	<b>Total Renglón</b>				<b>111,494.00</b>
<b>E</b>	<b>ILUMINACION</b>				
1	Red General de iluminación	R/G	1.00	125,000.00	125,000.00
	<b>Total Renglón</b>				<b>125,000.00</b>
	<b>TOTAL GLOBAL</b>				<b>Q 859,151.50</b>

**CUADRO DESCRIPTIVO DE VOLUMENES DE OBRA****PROYECTO: REMODELACIONES PARQUEO PERIMETRAL EDIFICIOS DE INGENIERIA****UBICACION: FACULTAD DE INGENIERIA**

No.	Renglón o Concepto	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.total
1	<b>DEMOLICION DE RAMPA</b> Demolición de rampa actual <b>Total Renglón</b>	ML	180.00	68.50	12,330.00 <b>12,330.00</b>
2	<b>PINTURA DE BORDILLOS</b> Pintura de bordillos con pintura de trafico color amarillo <b>Total renglón</b>	ML	1050.00	15.00	15,750.00 <b>15,750.00</b>
3	<b>PINTURA DE ESPACIOS DE PARQUEO</b> Pintura de línea de definición de boxes, con pintura de trafico color blanco <b>Total renglón</b>	ML	400.00	15.00	6,000.00 <b>6,000.00</b>
4	<b>SEÑALIZACION GENERAL</b> Señalización con rotulos Pintura de flechas <b>Total Renglón</b>	U U	10.00 12.00	450.00 235.00	4,500.00 2,820.00 <b>7,320.00</b>
5	<b>ILUMINACION GENERAL</b> Instalación de postes de alumbrado electrico	U	10.00	9000.00	90,000.00 <b>90,000.00</b>
<b>TOTAL GLOBAL</b>					<b>Q 131,400.00</b>

**CUADRO DESCRIPTIVO DE VOLUMENES DE OBRA**  
**PROYECTO: REMODELACIONES PARQUEO ADYACENTE AL EDIFICIO T-3**  
**UBICACION: FACULTAD DE INGENIERIA USAC**

No.	Renglón Concepto	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
<b>1</b>	<b>DEMOLICION DE AREA JARDINIZADA</b>				
	Demolición de bordillo y area jardinzada	M2	900.00	58.00	52,200.00
	<b>Total Renglón</b>				<b>52,200.00</b>
<b>2</b>	<b>PINTURA DE BORDILLOS</b>				
	Pintura de bordillos con pintura de trafico color amarillo	ML	644.00	15.00	9,660.00
	<b>Total Renglón</b>				<b>9,660.00</b>
<b>3</b>	<b>PINTURA DE ESPACIOS DE PARQUEO</b>				
	Pintura de lineas de definición de boxes con pintura de trafico color blanco	ML	300.00	15.00	4,500.00
	<b>Total Renglón</b>				<b>4,500.00</b>
<b>4</b>	<b>SEÑALIZACION GENERAL</b>				
	Señalización con rotulos	U	6.00	450.00	2,700.00
	Pinturas de flechas	U	8.00	235.00	1,880.00
	<b>Total Renglón</b>				<b>4,580.00</b>
<b>5</b>	<b>ILUMINACION GENERAL</b>				
	Instalación de postes de alumbrado electrico	U	6.00	9000.00	54,000.00
	<b>Total renglón</b>				<b>54,000.00</b>
	<b>TOTAL GLOBAL</b>				<b>Q 124,940.00</b>

## CONCLUSIONES

1. La Ciudad Universitaria en la zona 12 y, por consecuencia la Facultad de Ingeniería, afronta, actualmente, un serio problema por la falta de espacio físico adecuado para estacionamiento y de igual forma el problema de congestionamiento en los primeros meses de cada semestre a las horas de ingreso y egreso de los jornadas vespertina y nocturna, a este problema las autoridades universitarias deben empezar a buscar soluciones inmediatas a corto plazo.
2. Según el estudio realizado sobre la oferta y la demanda de necesidades de estacionamiento en la Facultad de Ingeniería, el 30 % de la demanda queda sin un lugar adecuado dentro de las áreas destinadas para estacionamiento y un 18 % queda sin espacio para poder parquear sus vehículos dentro de la Facultad, teniendo que estacionar en el Periferico Universitario o en otras áreas que no pertenecen al complejo Facultativo.
3. Del 100% de estudiantes que poseen vehículo, el 88 % de estos usan vehículos pequeños ( 3.50 Mts de largo por 1.40 Mts de ancho ) eso permitiría reacondicionar los lotes de parqueo existente de la siguiente forma, cambiar el sentido y colocarlos oblicuamente con un máximo de 60 ° de inclinación, lo cual permitiría aumentar los lotes en mayor número.
4. Debido a la falta de espacio adecuado de parqueo el usuario en su afán de obtener un sitio donde dejar su vehículo, muchas veces no le

importa obstaculizar el libre tránsito o bloquear el paso a otro usuario y esto provoca un congestionamiento aún mayor.

5. La falta de señalización adecuada en todo el complejo de Ingeniería, unido a esto la falta de responsabilidad en los usuarios de parquear sus autos en áreas no previstas para ese fin.

6. Otro Problema que es de igual importancia es la seguridad para los usuarios, entre las principales deficiencias están:

6.1. alumbrado deficiente, en este aspecto se necesita mejorar los bancos de corriente la red de distribución, así como lámparas a usar en las partes mas oscuras para evitar que los vehículos, en esos sectores, puedan ser sujeto de robo. Como un dato importante, la demanda de carga en la Ciudad universitaria presenta características industriales por su diversidad y por su magnitud, al igual que el consumo de energía.

6.2. no contar con personal de seguridad para cuidar los vehículos mientras éstos permanecen en el parqueo y todas las áreas están desprotegidas, esto permite el ingreso de cualquier persona y poder retirar cualquier vehiculo sin que para ellos represente ningún problema.

6.3. Otro problema muy importante es el desinterés mostrado por todos los sectores que conforman las autoridades de la Universidad con respecto de la solución de congestionamiento y estacionamiento.

## RECOMENDACIONES

1. El presente trabajo pretende aportar una posible solución al problema de parqueo en la Facultad de Ingeniería y, al mismo tiempo, que sirva de iniciativa ante las demás unidades académicas de cómo se puede implementar una solución al grave problema que tiene toda la Universidad.
2. Una de las recomendaciones es aumentar en 250 nuevos lotes de parqueo la construcción del parqueo en la parte posterior del edificio T-7 con capacidad para 160 vehículos (ver Plano adjunto) y la readecuación y nueva señalización del parqueo que circumbala el complejo de Ingeniería, modificando la parte central que está ubicada entre los edificios T-3, y T-2 (ver plano adjunto) este rediseño consistiría en aprovechar las áreas que colindan con el edificio T-3, la calle y el edificio T-2 de Arquitectura, ampliando estos sectores ya que en la actualidad se utilizan como parqueos improvisados. Lo que se haría en resumen, es parquear vehículos a lo largo de los edificios arriba mencionados y en la parte central formar una especie de columna de pescado con 2 calles (Una para cada lado) para, así poder parquear y retirar sus vehículos sin ningún problema para esto se requiere un espacio de 24 Mts ( 4 mts para cada parqueo y lo mismo para calle).
3. Dejar únicamente en la garita ya construida, el ingreso y egreso de los vehículos cerrando el actual acceso por la parte del Edificio T-7. El ingreso se haría posible permitiendo hacer un carril auxiliar en el

## BIBLIOGRAFIA

1. Catálogo de Estudios 1,974-1,985  
Universidad de San Carlos  
Editorial Universitaria
2. Hall, Pretince And Berwald, John Transportation and Traffic  
Engineering Handbook Institute of Transportation Engineers. 1,980
3. Neufert, Ernest. Arte de Proyectar y Diseñar en Arquitectura  
España Editorial Gustavo Gill S.A.
4. Ing. Orozco G. Gustavo Estudio de Demanda de Carga para la  
Ciudad Universitaria. Guatemala 1,980 Tesis de Graduación Facultad  
de Ingeniería.
5. Proyecto de Mejoramiento de las Instalaciones Eléctricas, en los  
Edificos de la Facultad de Ingeniería Usac.  
Tesis de Carlos Jose Figueroa 1,991.
6. Spiegel, Murray R. Estadística. Mexico MacGrawn Hill Inc.
7. William, Hay Ingenieria de Transporte  
Mexico, Editorial Limusa 1,983