



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**RECONSTRUCCION DE LA AVENIDA COSTERA  
MIGUEL ALEMAN EN ACAPULCO, GRO.**

**T E S I S**

**Que para obtener el título de  
INGENIERO CIVIL**

**Presenta**

**OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CAPITULO I

## ANTECEDENTES

El nombre de ACAPULCO no aparece mencionado en las -- obras, relaciones y documentos antiguos conocidos, sino hasta el año de 1531. García Cubas, en su Diccionario Geográfico, Histórico y Biográfico de los Estados Unidos Mexicanos, asienta que : - este puerto fué descubierto y fundado en el año de 1521 por Gil González Dávila, pero esta afirmación, además de carecer de fundamento, puede tacharse de falsa, pues Gil González Dávila no pisó el Territorio Mexicano sino hasta después de haber asesinado, en unión de Francisco de las Casas, a Cristóbal de Olid en las - Hibueras en el año de 1524, en que los dos autores de la celada resolvieron marchar a México, por tierra, para dar cuenta a Cortés del fin del referido rebelde. En las relaciones de Oviedo, - que señalan minuciosamente las exploraciones y fundaciones de -- González Dávila, no figura ninguna expedición marítima ni terrestre al actual litoral Mexicano del Pacífico.

La palabra ACAPULCO, según don Cecilio A. Robelo, en su Diccionario de Aztequismos, viene de ACATL, carrizo ó caña; - POL ó PUL, aumentativo y CO, en el lugar, es decir : EN EL LUGAR DE LOS CARRIZOS GRANDES ó DE LAS CAÑAS GRANDES.

Algunos escritores españoles han asignado origen latino a la palabra ACAPULCO. Según ellos, provienen de las palabras ACQUE y PULCHREA, AGUAS PULCRAS, que indican que las aguas del - mar en ese lugar están limpias de escollos.

Pero según el Profesor de la lengua Nahoá en el Museo

Nacional de México, don Mariano Rojas, no debe aceptarse ni una ni otra de las etimologías anteriores. La Palabra ACAPULCO tiene su origen en ACATL, carrizo, y no caña, POLOA destruir ó arrasar, y CO, en el lugar, ACAPULCO pues, es : EN EL LUGAR EN QUE FUERON DESTRUIDOS O ARRASADOS LOS CARRIZOS.

Esta opinión del Profesor Rojas está corroborada por el geroglífico de Acapulco. Ahí se observan dos manos que destruyen ó parten en dos un carrizo.

Hasta el año de 1532 no se ha encontrado ninguna cita de Acapulco, a excepción de las de García Cubas y de Orozco y -- Berra que no se fundan en ningún documento. Todas las expediciones y exploraciones partían de los litorales de los actuales Estados de Guerrero y Oaxaca, de los fondeaderos poco abrigados de Zacatula y de Tehuantepec, en donde los conquistadores habían -- instalado astilleros.

Zacatula se encuentra en el delta del Balsas que en su curso superior es llamado Mezcala, uno de los ríos más grandes y de más caudal de México. En los tres brazos del delta se forman barras peligrosas y no existen accidentes orográficos que los protejan de los vientos, en un mal fondeadero. Lo mismo -- ocurre en cuanto a la calidad con todos los fondeaderos del Golfo de Tehuantepec. Era natural que los españoles, al explorar mejor el litoral, transportaran sus actividades de armadores y de navegantes a un lugar más apropiado, y éste lo encontraron en la hermosa y segura bahía de Acapulco.

De Acapulco partió, el 30 de Junio de 1532 Diego Hurtado de Mendoza al mando de dos navíos, a explorar el Mar del -- Sur, y esta fecha puede considerarse como la del nacimiento de -- este puerto.

Orozco y Berra, en el apéndice al Diccionario Universal de Historia y Geografía, afirma que: en 1550 comenzó a po--- blarse la ciudad; su primer poblador, Fernando de Santa Anna, -- trajo algunas familias 31 años después de la conquista.

Pero esta fecha de 1550 debe desecharse como la de la fundación de Acapulco, pues ya en 1532 se hicieron a la vela - - allí las embarcaciones de Diego Hurtado de Mendoza tras largos - preparativos y de Acapulco partieron también en 1535, los buques encargados del transporte de víveres que envió Cortés al conquis- tador Pizarro, lo que demuestra que existió una población con an- terioridad al año de 1550. También debe desecharse la fecha de - 1521, por no estar apoyada en ningún documento fehaciente y por las razones antes anotadas.

El primero de noviembre de 1799 el rey de España con- cedió a Acapulco el título de ciudad. Esta concesión refrendó -- otra anterior que se perdió, pues el Teniente Castellano de la - fortaleza de San Diego, don Antonio de Mendivil y Cisneros, in-- formó el 13 de octubre de 1795, que había visto documentos del - año de 1626, en que ya se daba el título de ciudad al referido -

Acapulco.

A principios del siglo XIX Alejandro de Humboldt desembarcó en Acapulco, llamándolo el puerto más bello que ofrecen las costas del Oceano Pacífico. Determinó sus coordenadas geográficas por observaciones astronómicas y encontró que está situado a los 16° 50' 56" de latitud norte y a los 102° 6' 0" de longitud oeste respecto al meridiano de París.

García Cubas, fundándose en los datos suministrados por la Carta del Almirantazgo Británico, señala su posición en los 16° 50' 56" de longitud norte y en los 99° 52' 15" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

El mismo barón de Humboldt afirma que los arrieros mexicanos calculaban la distancia que media entre Acapulco y la Ciudad de México, en 110 leguas, lo que daría cerca de 461 kilómetros. La Comisión Nacional de Caminos ha encontrado que la distancia entre Acapulco y México es de 458 kilómetros, siendo de advertir que la nueva carretera ha sufrido desviaciones respecto al antiguo camino de herradura que siguió Humboldt.

La rada de Acapulco, quizá la segunda del mundo por su extensión y la primera por el abrigo que proporciona a las naves, es bellísima, rodeada de altas montañas de granito con sus cantiles casi cortados a pico, proporciona enorme seguridad a las naves fondeadas en ella. En esa hermosa bahía puede abrigarse toda una moderna escuadra.

En las cercanías de Acapulco el litoral está dominado por altas montañas. Hacia el oeste se elevan las tetas de Coyuca a 42 kilómetros de la costa a una altitud de más de 3,000 metros y las puntas cónicas del núcleo de montañas unos 400 metros. A una distancia poco mayor se contempla, desde el mar el espectáculo imponente de las montañas, que tienen una elevación de 4,000 metros.

El mar desde la costa, desciende abruptamente con una pendiente tan rápida, cuando no está cortada a pico, que los barcos pueden navegar a una distancia de 500 metros de la línea de rompientes y anclar en cualquier parte con un fondo de 10 a 15 brazas (la braza equivale a 1.68 metros). Sin embargo, el desembarco es imposible porque los rompientes son muy fuertes.

La obra "Mexican and Central American Pilot" al referirse a la bahía de Acapulco, expresa que es considerada como la más hermosa de Centroamérica y México, y, por su tamaño, una de las mejores del mundo.

El puerto está formado por una bahía de 2,413 metros de seno y que mide 4,826 metros de este a oeste. Se halla rodeado de altas montañas, por el norte, el este y el oeste.

Al oriente de la Bahía y separada de ésta por una lengua de tierra que termina en Punta Bruja, se halla otra pequeña bahía llamada Puerto Marquez, de una anchura de 2,700 metros, -- muy abrigada de todos los vientos excepto por los del oeste.



Es indiscutible la importancia que tuvo Acapulco en la época de la conquista, en los descubrimientos geográficos, ya que en este lugar, por orden de Hernán Cortés, se construyó un astillero y a partir del año de 1532 salían de él naves a explorar y realizar viajes de estudios.

Una vez establecida una comunicación permanente entre Acapulco y Manila, en el último tercio del siglo XVI, anualmente salían de Acapulco galeones cargados de provisiones con destino a las Islas Filipinas, y fué éste el origen del importante cambio de mercancías que establecióse entre Acapulco y las Filipinas, y por intermedio de Manila, se extendió hasta la India y China, perdurando por más de dos siglos a pesar de la piratería y de las enormes gavelas y todas las trabas impuestas por España para estorbar este intenso intercambio comercial. El galeón de las Filipinas arribaba a Acapulco, una vez al año, por la Navidad ó a principios de enero y partía de nuevo para Manila a fines de febrero ó a principios de marzo. El 10 de enero se inauguraba la Feria de Acapulco, que duraba hasta el 25 de febrero. Siendo Acapulco el puente del comercio entre Europa y Asia, su feria era de tal importancia que ahí se reunían los comerciantes de toda Nueva España.

Por lo anterior se hace notar la importancia que ha tenido Acapulco en el ramo del comercio, importancia que vino a menos a raíz del movimiento de independencia.

Si el regreso del viaje de Fray Andrés de Urdaneta de las Filipinas al puerto de Acapulco, lo hizo famoso en los tiempos de la colonia, la apertura de la carretera de México, trajo beneficios incalculables y es por ello que el 11 de noviembre de 1927, es para Acapulco una de las fechas de mayor importancia.

La primera brecha estaba abierta desde México hasta el kilómetro 402, entre Acapulco y Xaltianguis, donde una peña enorme interceptaba el paso para poder llegar hasta el puerto, cuyo obstáculo se quiso quitar desde México con la intervención del Presidente de la República, General Plutarco Elías Calles, mediante el hilo telefónico conectado a otro aparato que eléctricamente haría volar en pedazos la roca que se interponía.

Al año siguiente, empezaron a llegar los primeros aereoplanos transportando pasajeros que venían a disfrutar de las playas de Acapulco, iniciándose un ritmo ascendente en su progreso, extendiéndose su fama a todas partes, trayendo con ello que los transportes por carretera fueran también mejorando, aumentando el número de turistas que congestionaban los pocos hoteles que en aquel entonces existían, especialmente los días de Semana Santa, estableciéndose más tarde la temporada invernal con visitantes no sólo de México, sino también de los Estados Unidos principalmente y después de otros países.

La afluencia cada día mayor de visitantes, hizo pensar seriamente a las autoridades en el servicio de agua potable y para proveer de este líquido a la ciudad se aprovecharon las

aguas de los manantiales de Santa Cruz.

Durante el régimen del Presidente Lázaro Cárdenas, se hicieron en Acapulco diversas obras públicas llevadas a cabo por la Secretaría del Ramo, figurando entre las principales el Palacio Federal y el Servicio Telefónico.

Como la corriente turística se hacía cada vez más numerosa e importante, aparecieron los pioneros de la industria -- sin chimeneas levantando hoteles de categoría.

A partir del año de 1940, los fraccionadores empezaron a ampliar la ciudad por la Península de las Playas, donde -- los chalets dieron nuevo aspecto al conjunto de la bahía, al -- igual que los hoteles, lo cual trajo como consecuencia la demanda cada día creciente del servicio de agua potable, así como también otros de carácter público, entre ellos el de energía eléctrica, lo que dió lugar a la formación de la Junta de Mejoras Materiales, en el año de 1940.

Una vez en el poder el General Manuel Avila Camacho, -- la referida Junta, logró con el apoyo del Ejecutivo Federal en -- sus principales Dependencias, colaborando eficazmente aquellas -- personas interesadas en el desarrollo de Acapulco y que estaban dispuestas a invertir grandes sumas para que alcanzara la atracción mundial, y a efecto de coordinar todos los esfuerzos, formaron un sólido grupo de hoteleros, fraccionadores, banqueros, el -- Gobierno del Estado, la Cámara de Comercio, a través de sus res-

pectivos representantes, logrando que interviniera la Comisión - Nacional de Irrigación y culminara con la obtención, del Gobierno Federal, de los fondos necesarios para la captación de aguas y al mismo tiempo energía eléctrica.

Al ascender a la primera magistratura el Lic. Miguel Alemán Valdez, fué cuando Acapulco se transformó esplendorosamente, alcanzando un cambio total en su fisonomía.

Por principio de cuentas dispuso el Presidente Alemán, se estableciera en Acapulco la Junta Federal de Mejoras Materiales, la cual llevó a cabo importantes obras, empezando por la pavimentación del centro de la ciudad, el alineamiento de calles, captación de aguas, la Calzada Costera Gran Vía Tropical, el aeropuerto de Pie de la Cuesta, la Carretera Escénica, la Avenida Farallón, el nuevo Palacio Federal, el embellecimiento de las playas de Caleta y Caletilla, la planta termoeléctrica de Vista Alegre, el Aeropuerto Internacional de Plan de los Amates, y otras muchas obras que embellecieron el puerto de Acapulco, colocándolo a la altura de las ciudades más bellas del mundo.

Fuó hasta el año de 1964 en que el Gobierno Federal, por conducto de la Junta Federal de Mejoras Materiales, dotó del servicio de Alumbrado Público a diversas calles de la ciudad, tales como la Calzada Costera, Av. Adolfo López Mateos, Calle Terraplén, Calle Domingullo, y otras más, siendo inicialmente alumbrado fluorescente y habiéndose cambiado posteriormente por

vapor de mercurio, lo mismo que en el centro de la ciudad, así - mismo se instalaron torres de iluminación con alumbrado incandescente en las playas de Caleta, Caletilla, Papagayo, Hornos y Carabalfí.

Posteriormente se dotó de alumbrado público de vapor de mercurio las calles de Cuauhtémoc y Farallón. En 1972 se instaló la red de alumbrado público en las calles de Ejido, Vallarta, Constituyentes, Niños Héroes, Bernal Díaz del Castillo, Ruiz Cortines y otras, y durante los años de 1973 y 1974 se han continuado dotando de ese servicio a los barrios y colonias populares de la ciudad.

Como año tras año se ha venido incrementando la importancia turística en este puerto, se cree que para un mejor y mayor aprovechamiento de sus playas, uno de los principales factores sería la instalación de la red de Alumbrado Público en ellas logrando de esta manera, prolongar el tiempo de esparcimiento de los bañistas en forma agradable y segura.

## CAPITULO II

### PROBLEMA DEL DRENAJE

## II.- EL PROBLEMA DEL DRENAJE.

=====

Para comprender el problema del Drenaje Pluvial de la Avenida Costera Miguel Alemán, tenemos que remontarnos a la formación del subsuelo de la franja costera de la bahía de Acapulco, Guerrero.

La bahía de Acapulco, Guerrero, tiene una característica especial, está delimitada por altas montañas y a no larga distancia de la costa, lo que hace que la pendiente sea bastante grande; como consecuencia al haber grandes precipitaciones pluviales, hay un considerable arrastre de sólidos por medio de los muchos arroyos que drenan la cuenca, y en muchas de las desembocaduras de dichos arroyos se formaron estratos del material arrastrado; dejando un subsuelo con un valor de soporte relativamente pobre.

La Avenida Costera fué construída en algunos tramos sobre esos suelos, y con el tiempo, por la carga de los vehículos y otros factores sufrió asentamientos, provocando éstos que al llover, no drene de la manera calculada, ya que en muchos casos quedaron las alcantarillas en un nivel más alto que el arroyo, y se dan casos en que la alcantarilla es el parteaguas, pero no sólo por los asentamientos fué provocado el problema, también al ser pavimentados algunos tramos que se habían deteriorado, no se tomaba en cuenta la pendiente que debe existir para el drenaje.

je y si a esto le agregamos que muchos canales de drenaje pluvial están azolvados, y que no se les dá mantenimiento, se comprenderá que el drenaje no puede funcionar como fué proyectado.

En base a esto se proyectó la renivelación y se comprobó que con los nuevos canales por construir y con la regeneración de los ya existentes, es más que suficiente para que la Avenida Costera no se inunde en ninguno de sus tramos.

Para lo anterior hay que contar, claro, con un servicio de mantenimiento y desazolve de los canales, sin el cual resulta inútil cualquier intento de mejorar las condiciones actuales de este problema.

Ahora bien, la razón, ó una de las razones principales para que los arroyos arrastren tanto azolve es que arriba de la cota en que se puede dotar de servicios como agua potable, drenaje, pavimentación, etc., viven cerca de 100,000 personas las - - cuales, al construir sus viviendas, hacen cortes en las laderas del cerro, tirando el material de desperdicio a los arroyos, además de que toda la basura que generan va a parar al mismo lugar, lo que hace que al llover el agua arrastre todo ésto depositándolo cerca de la Costa, donde la pendiente ya es menor y baja la - velocidad del agua.

#### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.

Tanto por economía como para asegurar en lo posible la



rigidez de la estructura en los rellenos, se colocará mezcla en planta en caliente con agregado máximo de 13 mm., con especificaciones de superficie de rodamiento de textura media hasta un espesor de 10 cm. a partir del cual se colocará base negra con agregado máximo de 38 mm. y valor relativo de soporte de 100%, - ambas mezclas fabricadas con aditivo RC-35 al 0.5% en peso del contenido de asfalto básico. (estudio efectuado por laboratorio SOP de Acapulco Guerrero), lo cual es necesario, debido a que -- los agregados de la localidad son producto de la desintegración de granito, por lo que contienen un alto porcentaje de cristal de cuarzo, cuya afinidad con el asfalto es muy deficiente.

En el caso de los cortes donde exista pavimento asfáltico, se removerá el material existente hasta un espesor de 15 cm. abajo del nivel de base, se eliminará el material sobrante cuidando que no sea éste carpeta asfáltica, se acamellona el material que se utilizará para base, compactando la capa inferior al 95%, se humedece con agua y aditivo SA-1 (emulsificante) para emulsionar el asfalto viejo y que pase a formar parte de la nueva base. Se tiende a la humedad óptima y se compacta por medios mecánicos hasta alcanzar una densidad 100% prueba porter.

Antes de tender la carpeta se dará un riego de liga con asfalto FR-3 a razón de 0.75 lts. por M2. esperando 1 hora antes de tender la carpeta.

En el caso de corte en tramos pavimentados con concre

to hidráulico se procederá a la demolición de la losa, eliminando el desperdicio y llevando la excavación hasta 15 cm. abajo -- del nivel de base, compactando al 95% y acarreando el material -- para base según especificaciones de la S.O.P. y colocando posteriormente una carpeta de mezcla asfáltica en caliente de 6 cm. -- de espesor.

Los registros se levantarán a nivel de rasante, des--pués de hecha la base.

La supervisión de la obra debe estar a cargo de una -- brigada permanente, dado lo delicado del trabajo y de la preci--sión necesaria, y para tal objeto se recomienda el uso de vigías para las cotas, ya que se tienen tendidos mínimos 2 cm. y pen---dientes longitudinales de 0.2% . Estos vigías pueden ser a base de clavos ó de varilla de 1/4", los cuales pueden sacarse des---pués de tendida la carpeta.

Para determinar el espesor tendido suelto, se tiene -- que calcular el factor de reducción por compactación. Para ésto se pueden tender pequeños tramos con diferentes espesores, a modo de prueba, y después compactar, a fín de calcular el mencionado factor.

También se puede calcular pasando nivelación antes -- del tendido, después del tendido y después de la compactación. -- Este factor no puede deducirse del peso vol. de la mezcla suelto y compacto, porque la máquina extendedora produce una pequeña --

compactación inicial indeterminada.

En los casos en que la nueva rasante deje una banquetta menor de 10 cm. se colará una guarnición superpuesta y anclada; se levantará el nivel de banquetta, utilizando de ser posible adoquín artificial Rosa Querétaro, y levantando al nuevo nivel - las cajas de registro de alumbrado, agua potable, etc. La nueva banquetta se prolongará en las esquinas 10 mts., aprovechando para dejar vacíos con tierra vegetal para siembra de árboles a la distancia que aconsejen el tipo de especies que se sembrarán, ya que en gran parte de la costera, las líneas de alta tensión no - permitirán árboles de gran altura.

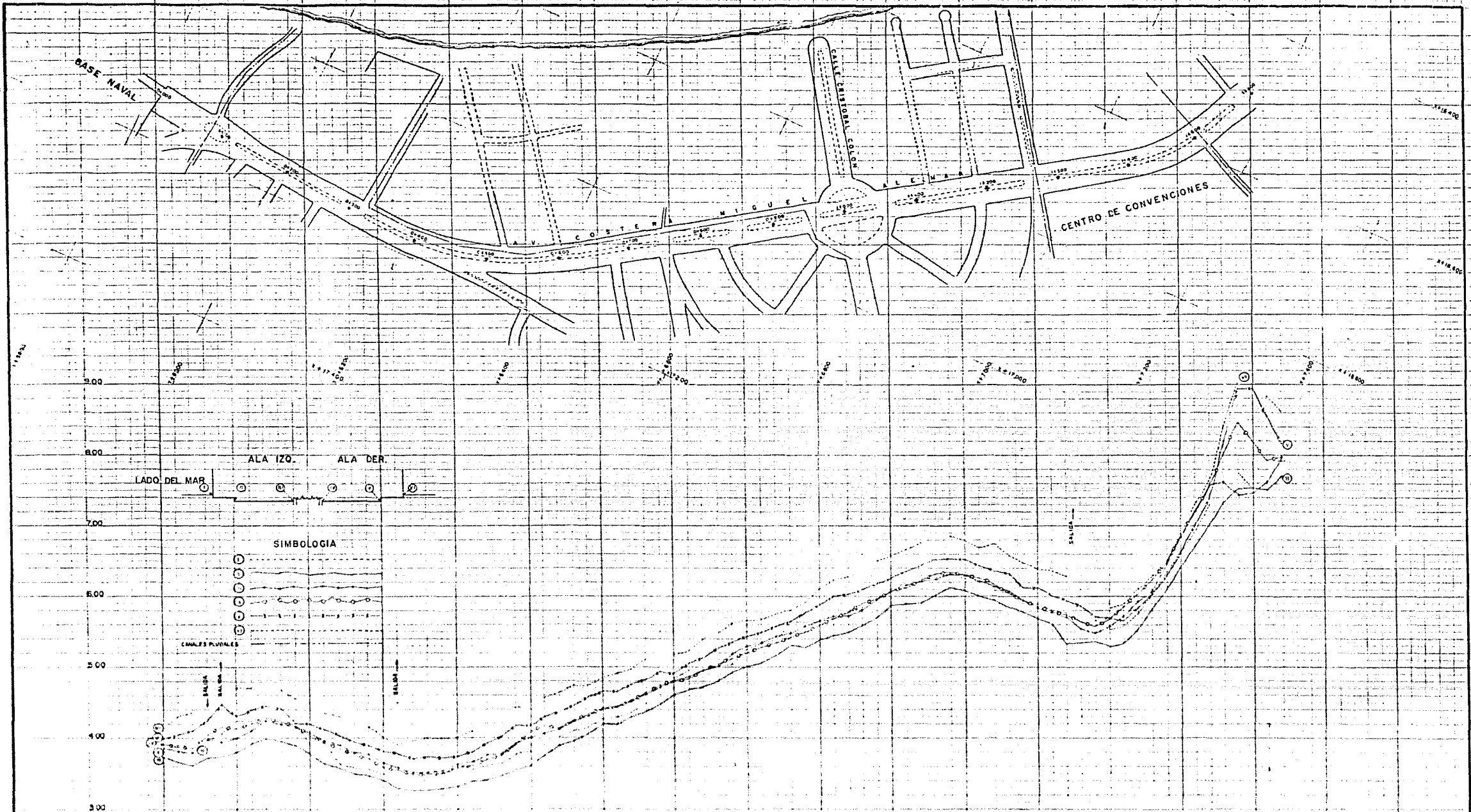
Cuando la nueva rasante afecte a las calles que desembocan a la costera dejando arcos de encharcamiento, se les nivelará con una pendiente mínima de 0.4%, hasta encontrar el cero - de terraplén.

En los tramos donde el estudio de rasante indica la - necesidad de efectuar cortes, los procedimientos de construcción se determinarán con base a sondeos efectuados sobre la superficie de rodamiento, ya que en gran parte de los tramos que presentan pavimento asfáltico, se trata sólo de renivelaciones llevadas a cabo sobre el pavimento original de concreto hidráulico, y únicamente con el conocimiento de los espesores de renivelación podrá determinarse la conveniencia o no de remover todo el pavimento, ó únicamente la parte agregada. Lógicamente la decisión - adoptada dará lugar a las cantidades de obra necesarias en este renglón.

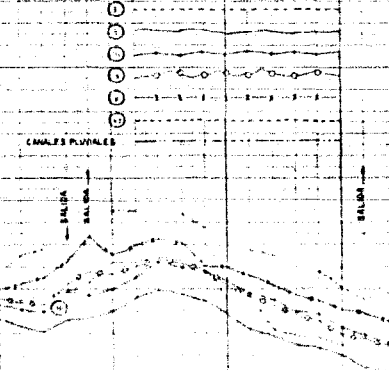
## CAPITULO III

### PROYECTO DE LA OBRA


**A PARTIR DE  
ESTA PAGINA  
FALLA DE  
ORIGEN**

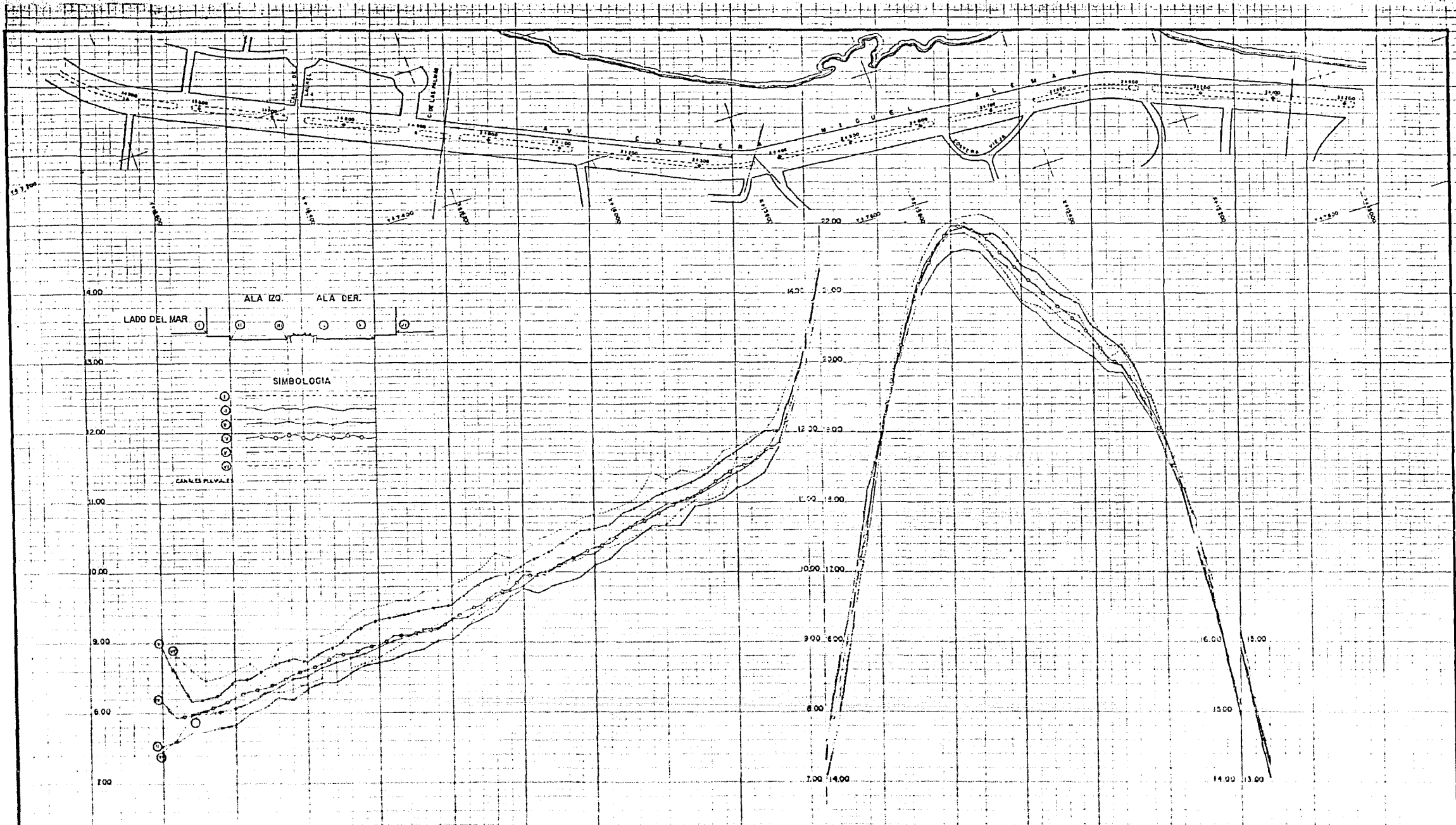


**SIMBOLOGIA**



ALTA COSTA (MAR)	ALA DEBIDA	PROYECTO		TERRENO	
		PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO
1	1	100	100	100	100
2	2	200	200	200	200
3	3	300	300	300	300
4	4	400	400	400	400
5	5	500	500	500	500
6	6	600	600	600	600
7	7	700	700	700	700
8	8	800	800	800	800
9	9	900	900	900	900
10	10	1000	1000	1000	1000


**U. N. A. M.**  
 FACULTAD DE  
 INGENIERIA  
 TESIS PROFESIONAL  
 CONFERENCIANTE: FELIX FERRAZ  
 RECONSTRUCCION DE LA COSTERA  
 MIGUEL ALEMÁN EN APAPULCO




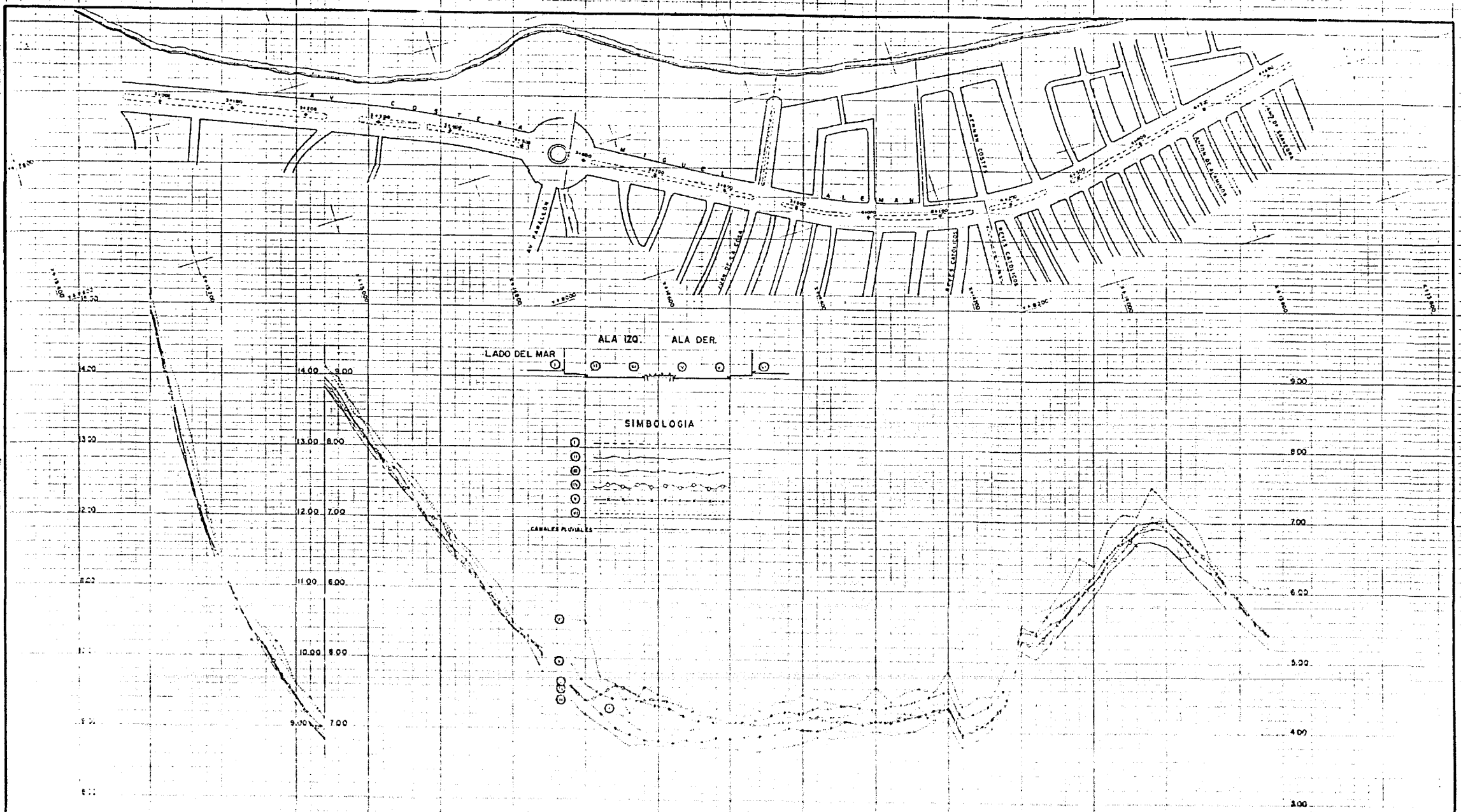
LADO DEL MAR ALA IZQ. ALA DER.

SIMBOLOGIA


CALLES PLANALES

C	E	ALTA	MAR)	CERRCHA	TERRENO		PROYECTO		TERRENO		PROYECTO		TERRENO		PROYECTO		TERRENO		PROYECTO																																																																																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

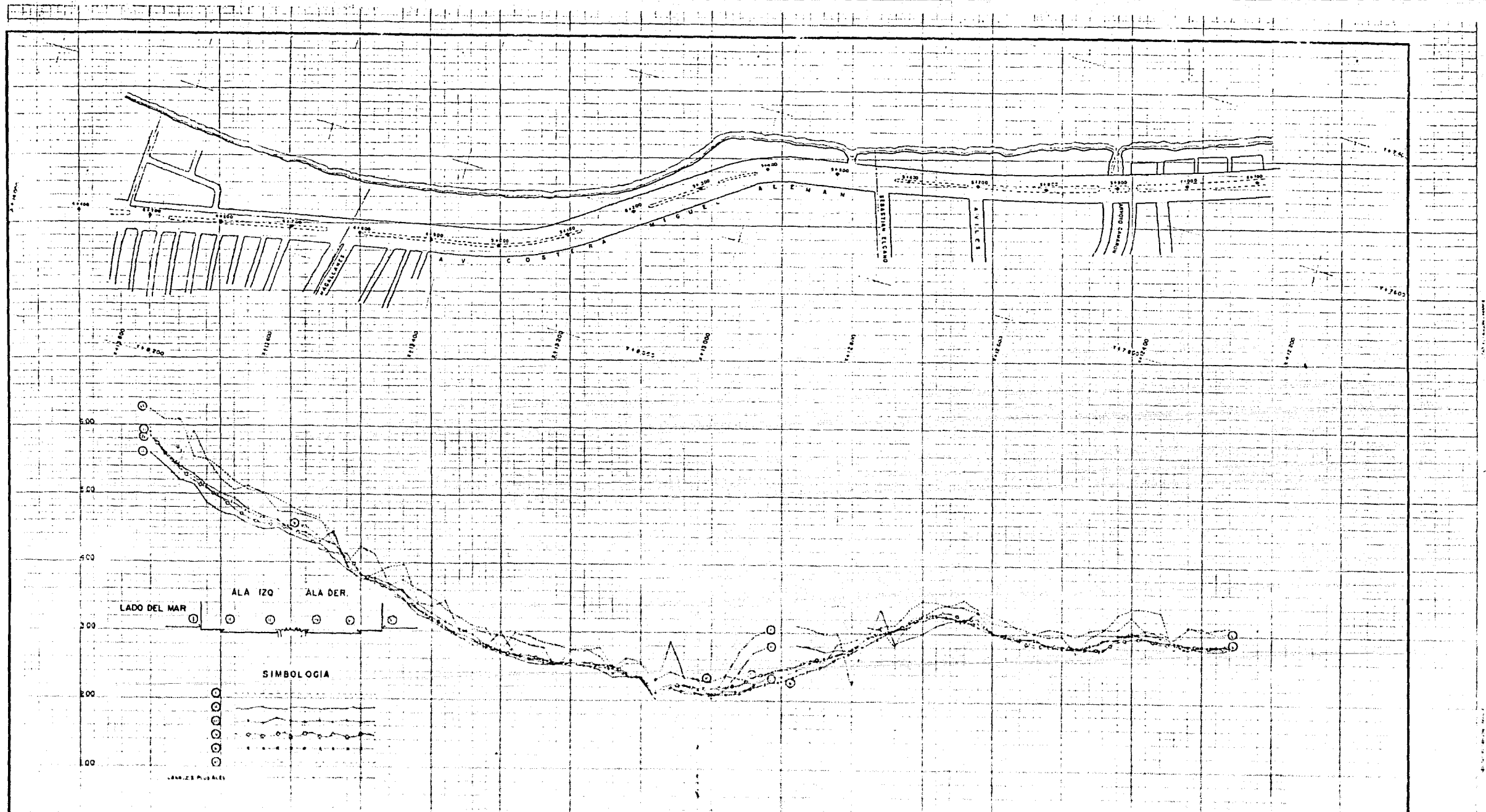

**U. N. A. M.**  
 FACULTAD DE  
 INGENIERIA  
 TESIS PROFESIONAL  
 RECONSTRUCCION DE LA COSTERA  
 MIGUEL ALEMAN EN ATAPACCO



ALTO (MAR)	ALA DER.	ALA IZQ.	LADO DEL MAR
9.00	7.00	9.00	400
10.00	8.00	10.00	500
11.00	6.00	11.00	600
12.00	7.00	12.00	700
13.00	8.00	13.00	800
14.00	9.00	14.00	900

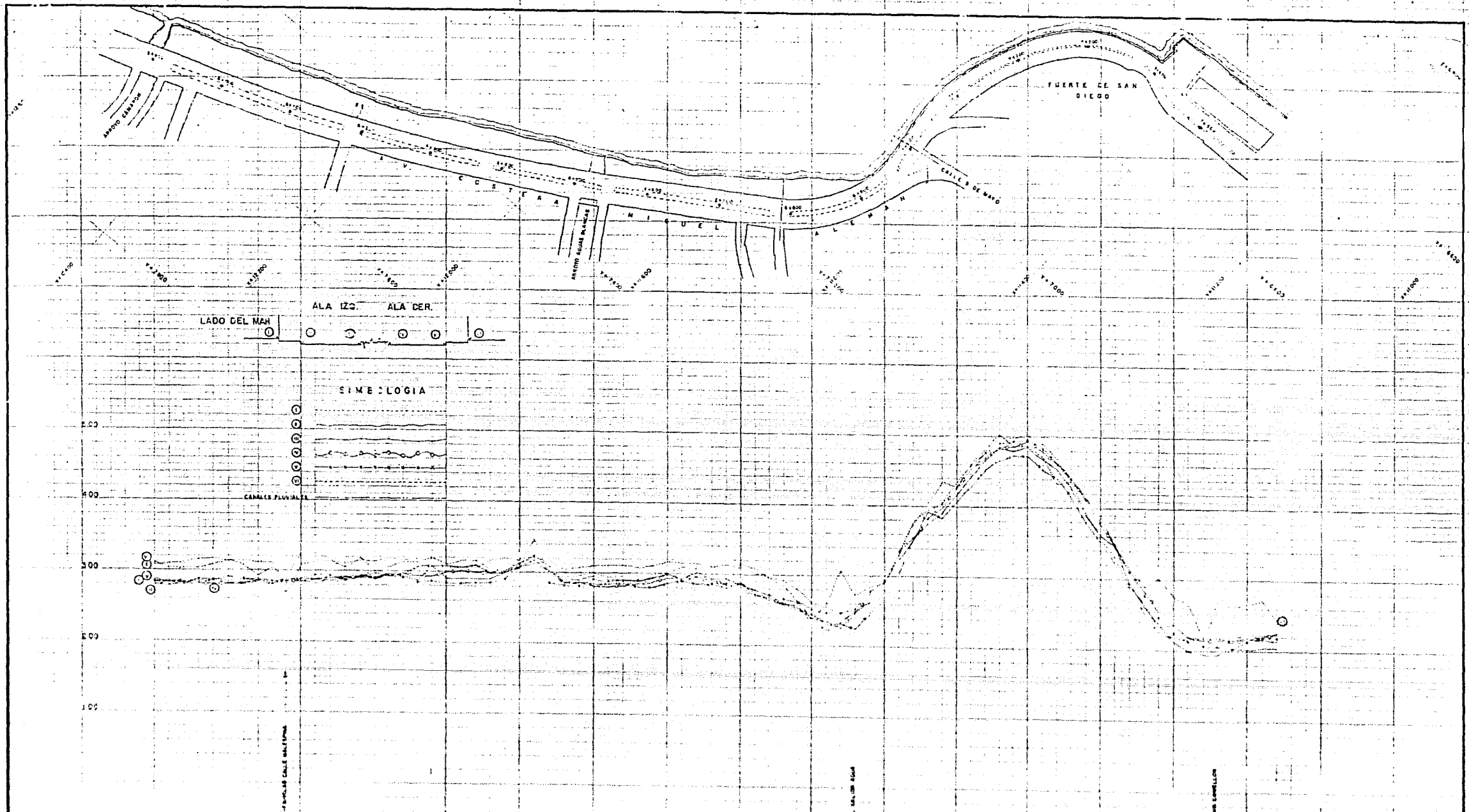

**U. N. A. M.**  
 FACULTAD DE  
 INGENIERIA  
 TESIS PROFESIONAL  
 OTTON GUERRERO ROSALES  
 RECONSTRUCCION DE LA COSTERA  
 MISQUIL ALEMAN EN ACAPULCO






ALA (Z)	ALA DERCHA	TIPO	COORDENADAS	ALTURA	OTROS DATOS
I	TERRENO	PROYECTO	1000000	1000000	...
			1000000	1000000	...
II	TERRENO	PROYECTO	1000000	1000000	...
			1000000	1000000	...
III	TERRENO	PROYECTO	1000000	1000000	...
			1000000	1000000	...
IV	TERRENO	PROYECTO	1000000	1000000	...
			1000000	1000000	...
V	TERRENO	PROYECTO	1000000	1000000	...
			1000000	1000000	...

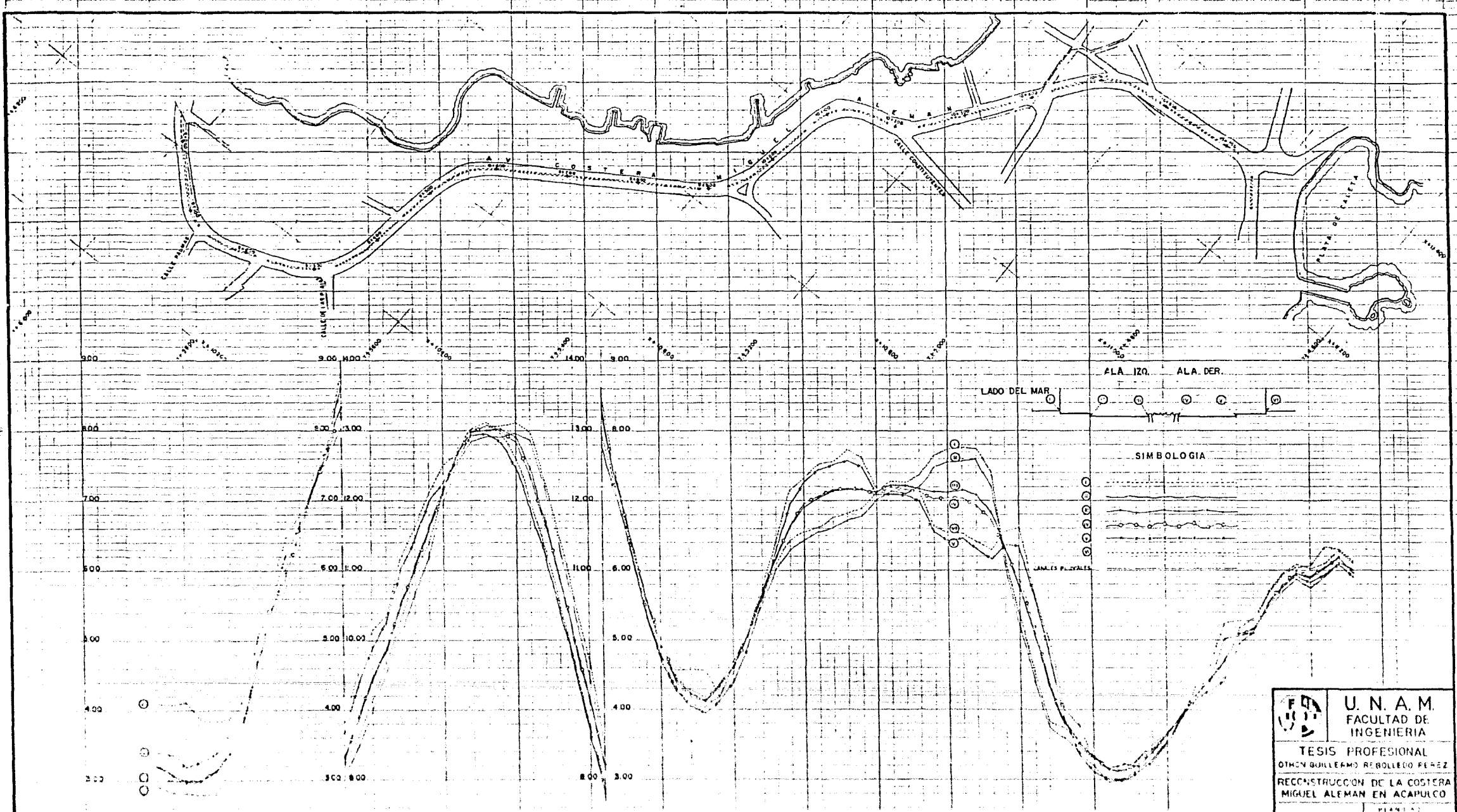
F. I.  
 UNAM  
 FACULTAD DE  
 INGENIERIA  
 TITULO PROFESIONAL  
 ESCUELA DE LA COPIA  
 PLAN DE LA COPIA



PUNTO	ELEVACION	LADO DEL MAR		ELEVACION	PUNTO	ALA IZQ.		ALA DER.		PUNTO	ELEVACION
		ESTRADA	TERRENO			ESTRADA	TERRENO	ESTRADA	TERRENO		
1	14000			11000	2					3	13500
2	13500			10500	4					5	13000
3	13000			10000	6					7	12500
4	12500			9500	8					9	12000
5	12000			9000	10					11	11500
6	11500			8500	12					13	11000
7	11000			8000	14					15	10500
8	10500			7500	16					17	10000
9	10000			7000	18					19	9500
10	9500			6500	20					21	9000
11	9000			6000	22					23	8500
12	8500			5500	24					25	8000
13	8000			5000	26					27	7500
14	7500			4500	28					29	7000
15	7000			4000	30					31	6500
16	6500			3500	32					33	6000
17	6000			3000	34					35	5500
18	5500			2500	36					37	5000
19	5000			2000	38					39	4500
20	4500			1500	40					41	4000
21	4000			1000	42					43	3500
22	3500			500	44					45	3000


**U.N.A.M.**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 TESIS PRELIMINAR  
 EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA ZONA DEL FUERTE DE SAN DIEGO



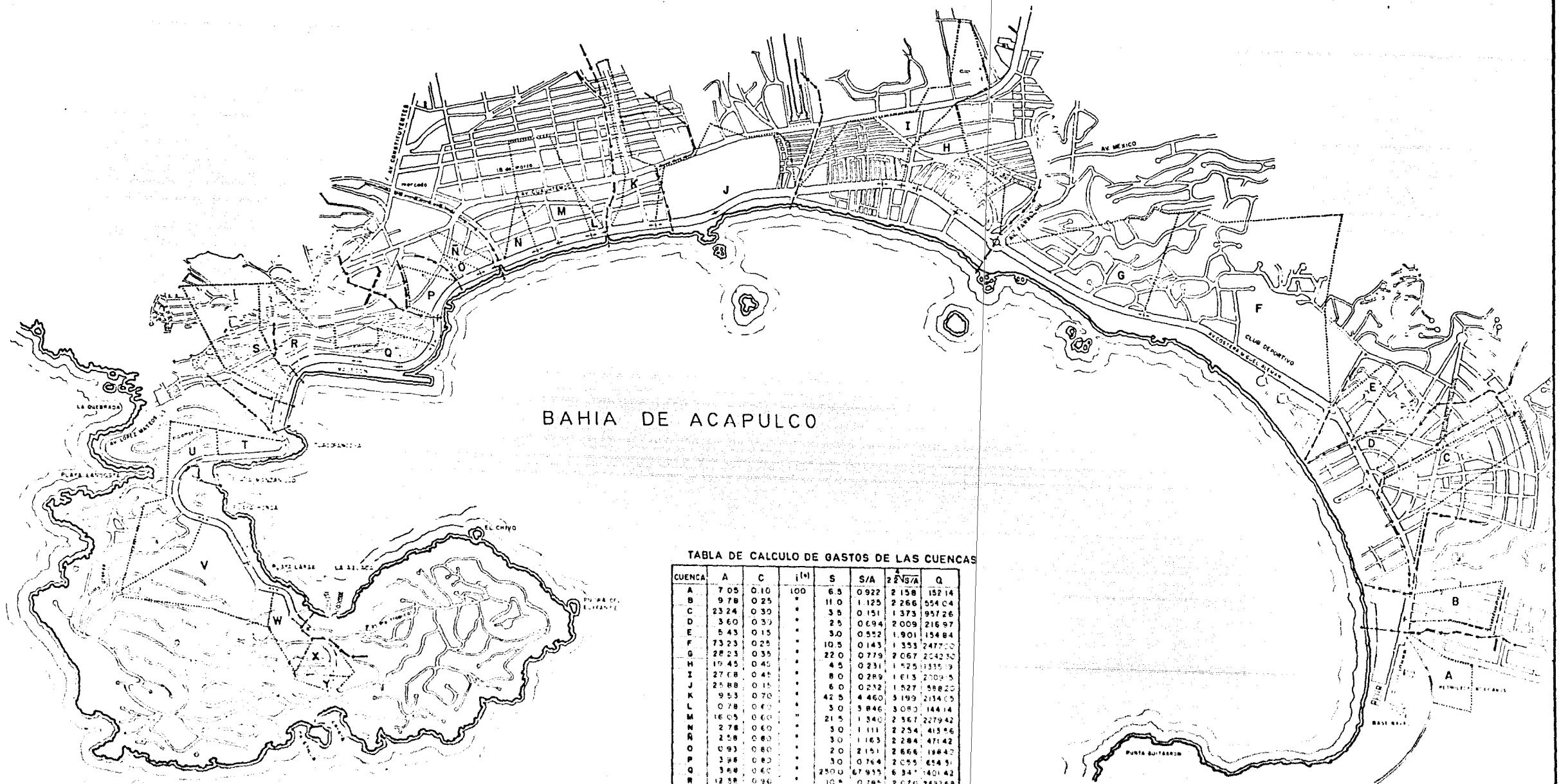


**U. N. A. M.**  
**FACULTAD DE**  
**INGENIERIA**

**TESIS PROFESIONAL**  
 OTTON GUILLERMO REBOLLEO PEREZ  
**RECONSTRUCCION DE LA COSTERA**  
**MIGUEL ALEMAN EN ACAPULCO**

PLANO N.º 1

ALA IZO. LADO DEL MAR	ALA DER. LADO DEL MAR	ESTACIONES	ALTURA (M)	ANCHO (M)	OTROS DATOS
1.00	1.00	9.00	300	2.00	
1.00	1.00	9.25	350	2.00	
1.00	1.00	9.50	450	2.00	
1.00	1.00	9.75	550	2.00	
1.00	1.00	10.00	600	2.00	
1.00	1.00	10.25	650	2.00	
1.00	1.00	10.50	700	2.00	
1.00	1.00	10.75	750	2.00	
1.00	1.00	11.00	800	2.00	
1.00	1.00	11.25	850	2.00	
1.00	1.00	11.50	900	2.00	
1.00	1.00	11.75	850	2.00	
1.00	1.00	12.00	800	2.00	
1.00	1.00	12.25	750	2.00	
1.00	1.00	12.50	700	2.00	
1.00	1.00	12.75	650	2.00	
1.00	1.00	13.00	600	2.00	
1.00	1.00	13.25	550	2.00	
1.00	1.00	13.50	500	2.00	
1.00	1.00	13.75	450	2.00	
1.00	1.00	14.00	400	2.00	
1.00	1.00	14.25	450	2.00	
1.00	1.00	14.50	500	2.00	
1.00	1.00	14.75	550	2.00	
1.00	1.00	15.00	600	2.00	
1.00	1.00	15.25	650	2.00	
1.00	1.00	15.50	700	2.00	
1.00	1.00	15.75	750	2.00	
1.00	1.00	16.00	800	2.00	
1.00	1.00	16.25	850	2.00	
1.00	1.00	16.50	900	2.00	
1.00	1.00	16.75	850	2.00	
1.00	1.00	17.00	800	2.00	
1.00	1.00	17.25	750	2.00	
1.00	1.00	17.50	700	2.00	
1.00	1.00	17.75	650	2.00	
1.00	1.00	18.00	600	2.00	



BAHIA DE ACAPULCO

TABLA DE CALCULO DE GASTOS DE LAS CUENCAS

CUENCA	A	C	i <sup>(1)</sup>	S	S/A	Z <sup>2</sup> NS/A	Q
A	7.05	0.10	100	6.5	0.922	2.158	152.14
B	9.78	0.25	"	11.0	1.125	2.266	554.04
C	23.24	0.30	"	3.5	0.151	1.373	957.26
D	3.60	0.30	"	2.5	0.094	2.009	216.97
E	5.43	0.15	"	3.0	0.552	1.901	154.84
F	73.23	0.25	"	10.5	0.143	1.353	2477.00
G	28.23	0.35	"	22.0	0.779	2.067	2542.50
H	19.45	0.45	"	4.5	0.231	1.525	1335.19
I	27.68	0.45	"	8.0	0.289	1.613	2709.5
J	25.88	0.15	"	6.0	0.232	1.527	588.20
K	9.53	0.70	"	42.5	4.460	3.199	2134.05
L	0.78	0.60	"	3.0	3.846	3.080	144.14
M	16.05	0.60	"	21.5	1.340	2.567	2279.42
N	2.78	0.60	"	3.0	1.111	2.254	415.96
O	2.58	0.80	"	3.0	1.163	2.284	471.42
P	0.93	0.80	"	2.0	2.151	2.666	188.40
Q	3.98	0.80	"	3.0	0.764	2.055	658.31
R	3.68	0.60	"	250.0	67.915	6.347	7401.42
S	12.58	0.96	"	10.5	0.785	2.070	2492.68
T	16.40	0.80	"	117.0	5.978	3.441	5005.5
U	2.90	0.80	"	150.0	51.724	5.630	1310.80
V	17.38	0.45	"	185.0	10.644	3.980	312.78
W	22.43	0.35	"	80.0	2.875	2.817	2207.86
X	4.78	0.55	"	7.0	1.273	2.336	642.40
Y	1.38	0.93	"	10.0	2.092	2.847	625.80
				17.0	7.535	3.848	317.01

(1) - Presuposición asumida de un coeficiente de rugosidad de 0.15 para el caso de un canal de concreto de 4m de ancho y 1.5m de profundidad.

**SIMBOLOGIA**  
 --- LIMITE DE CUENCAS  
 --- CANALES Y ARROYOS  
 + S I M A  
 + PARTE-AGUAS

Q = 2.2 ACI<sup>2</sup> NS/A  
 Q = GASTO EN LITROS/SEGUNDO  
 A = SUPERFICIE EN HECTAREAS  
 C = COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO  
 S = PENDIENTE EN UNIDADES POR MILLAR  
 S = PENDIENTE EN UNIDADES POR MILLAR

**F. I. C. A.**  
**U. N. A. M.**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**TESIS PROFESIONAL**  
 OTTON GUILLERMO RODRIGUEZ PEREZ  
 RECONSTRUCCION DE LA COSTERA MIGUEL ALEMAN EN ACAPULCO  
 1943

CALCULO DE LOS DIAMETROS DE TUBERIA PARA DRENAR LAS CUENCAS

CUENCA	Q. EN LTS/SEG.	S EN 1/1000	1/2 S /N	O DEL TUBO	No. DE TUBOS	AREA M <sup>2</sup> TUBOS	V EN MTS/SEG.	Q DEL TUBO	LONGITUD DEL TUBO
B	554	10	0.384	75	1	0.45	1.27	571	42
D	217	20	0.769	60	1	0.20	2.23	647	22
J	588	10	0.384	60	2	0.29X2	1.08	626	20X2
M	2,279	15	0.577	75	3	0.45X3	1.90	2,565	60X3
Ñ	471	10	0.384	75	1	0.45	1.27	571	10
Q	1,401	15	0.577	75	2	0.45X2	1.90	1,710	45X2
R	2,493	15	0.384	75	3	0.45X3	1.90	2,565	68X3
T	1,311	15	0.577	75	2	0.45X2	1.90	1,710	58X2
U	3,113	20	0.769	90	2	0.64X2	2.85	3,648	10X2
V	2,208	15	0.577	90	2	0.64X2	2.13	2,726	78X2

NOTAS: SE CONSIDERO UN VALOR "N" DE 0.013 EN VISTA DE QUE LAS AGUAS PLUVIALES ARRASTRAN GRAN CANTIDAD DE SOLIDOS FLOTANTES Y ARENAS.

PARA COMODIDAD EN LA LIMPIEZA SE CONSIDERO UN O MINIMO DE 0.60 M. POR REQUERIMIENTOS DE NIVEL DE RASANTE SE CONSIDERO UN O MAXIMO DE 0.90 M.

LA PENDIENTE "S" ESTA DETERMINADA POR RAZONES TOPOGRAFICAS.

DEBE EXAMINARSE LA ALTERNATIVA DE CAMBIAR LAS BATERIAS DE 2 Y 3 TUBOS POR CANALES RECTANGULARES

## CAPITULO IV

## PRESUPUESTO



VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA IZQUIERDA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN TOTAL	VOL. BASE NEGRA	VOLUMEN CARPETA
	II	III					
0+080	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
0+100	6	2	4	12.00	9.6	-.-	9.6
0+120	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
0+320	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
0+340	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
0+360	10	2	6	12.00	14.4	-.-	14.4
0+380	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
0+400	12	2	7	12.00	16.8	-.-	16.8
0+420	7	2	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
0+440	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
0+460	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
0+480	2	0	1	12.00	2.4	-.-	2.4
1+560	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+580	5	6	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
1+600	7	6	6.5	15.00	19.5	-.-	19.5
1+620	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+640	-	-	-	-	-	-	-
1+660	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+680	12	2	7	12.00	16.8	-.-	16.8
1+700	6	2	4	12.00	9.6	-.-	9.6
1+720	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+740	8	2	5	15.00	15.0	-.-	15.0
1+760	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+880	2	2	2	15.0	6.0	-.-	6.0
1+900	9	2	5.5	15.00	16.5	-.-	16.5
1+920	2	6	4	12.00	9.6	-.-	9.6
1+940	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+960	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
1+980	0	2	1	12.00	2.4	-.-	2.4
2+000	2	10	6	12.00	14.4	-.-	14.4
2+020	13	2	7.5	12.00	18.0	-.-	18.0
2+040	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
2+060	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
2+080	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
2+180	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+200	11	2	6.5	12.00	15.6	6.0	9.6
2+220	21	2	11.5	12.00	27.6	18.0	9.6
2+240	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8



VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA IZQUIERDA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN TOTAL	VOL. BASE NEGRA	VOLUMEN CARPETA
	II	III					
2+800	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+820	11	9	10	12.00	24.0	9.6	14.4
2+840	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
3+600	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
3+620	7	9	8	12.00	19.2	-.-	19.2
3+640	18	25	21.5	12.00	51.6	37.2	14.4
3+660	29	30	29.5	12.00	70.8	56.4	14.4
3+680	22	34	28	12.00	67.2	52.8	14.4
3+700	21	31	26	12.00	62.4	48.0	14.4
3+720	16	30	23	12.00	55.2	40.8	14.4
3+740	13	22	17.5	12.00	42.0	27.6	14.4
3+760	11	20	15.5	12.00	37.2	22.8	14.4
3+780	6	11	8.5	12.00	20.4	-.-	20.4
3+800	5	8	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
3+820	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
3+920	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
3+940	7	4	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
3+960	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
3+980	7	9	8	15.00	24.0	-.-	24.0
4+000	5	8	6.5	15.00	19.5	-.-	19.5
4+020	12	12	12	12.00	28.8	14.4	14.4
4+040	13	10	11.5	12.00	27.6	13.2	14.4
4+060	10	9	9.5	12.00	22.8	-.-	22.8
4+080	2	4	3	12.00	7.2	-.-	7.2
4+200	2	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
4+220	26,	8	17	12.00	40.8	26.4	14.4
4+240	18	3	10.5	12.00	25.2	14.4	10.8
4+260	6	12	9	15.00	27.0	-.-	27.0
4+280	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
4+700	2	4	3	12.00	7.2	-.-	7.2
4+720	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
4+740	2	9	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
4+760	2	CORTE		15.50	65.1	46.5	18.6
4+780	2	6	4	15.50	9.6	-.-	9.6
4+800	2	8	5	15.50	15.5	-.-	15.5
4+820	2	7	4.5	15.40	13.9	-.-	13.9
4+840	2	9	5.5	15.40	16.9	-.-	16.9
4+860	2	5	3.5	15.40	10.8	-.-	10.8
4+880	2	0	1	15.40	2.4	-.-	2.4

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA IZQUIERDA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN TOTAL	VOL. BASE NEGRA	VOLUMEN CARPETA
	II	III					
4+940	2	4	3	15.40	9.2	-.-	9.2
4+960	0	3	1.5	15.40	4.3	-.-	4.3
4+980	2	9	5.5	15.40	16.9	-.-	16.9
5+000	5	10	7.5	15.40	23.1	-.-	23.1
5+020	7	10	8.5	15.40	26.2	-.-	26.2
5+040	12	6	9	15.40	27.7	-.-	27.7
5+060	10	9	9.5	15.40	29.3	-.-	29.3
5+080	5	11	8	15.40	24.6	-.-	24.6
5+100	CORTE	5		15.40	46.2	27.7	18.5
5+120	CORTE	10		15.40	46.2	27.7	18.5
5+140	1	9	5	15.40	15.4	-.-	15.4
5+160	8	7	7.5	15.40	23.1	-.-	23.1
5+180	2	14	8	15.40	24.6	12.3	12.3
5+200	CORTE	15		15.40	46.2	27.7	18.5
5+220	24	26	25	15.40	77.0	58.5	18.5
5+240	6	13	10	15.40	30.8	12.3	18.5
5+260	2	5	3.5	15.40	10.8	-.-	10.8
5+280	4	8	6	15.40	18.5	-.-	18.5
5+300	10	21	15.5	47.74	29.2	-.-	18.5
5+320	10	26	18	16.20	58.32	38.88	19.44
5+340	CORTE	31		15.40	46.2	27.70	18.50
5+360	CORTE	25		15.40	89.3	70.80	18.50
5+380	CORTE	19		15.40	101.6	83.10	18.50
5+400	CORTE	24		15.40	83.2	64.70	18.50
5+420	CORTE	20		15.40	86.2	67.70	18.50
5+440	CORTE	14		15.40	46.2	27.70	18.50
5+460	CORTE	15		15.40	46.2	27.70	18.50
5+480	CORTE	15		15.40	46.2	27.70	18.50
5+500	4	14	9	15.40	27.72	-.-	27.72
5+520	CORTE	2		15.40	46.2	27.70	18.50
5+540	CORTE	2		15.40	120.1	101.60	18.50
5+560	14	2	8	15.40	24.64	-.-	24.64
5+580	8	CORTE		23.00	69.0	41.4	27.60
5+600	7	CORTE		23.00	69.0	41.4	27.60
5+620	2	CORTE		23.00	69.0	41.4	27.60
5+640	0	6	3	23.00	13.80	-.-	13.80
5+660	0	12	6	23.00	27.60	-.-	27.60
5+680	5	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
5+700	11	22	16.5	15.00	49.50	31.50	18.00
5+720	12	19	15.5	12.00	37.20	22.80	14.40
5+740	10	19	14.5	12.00	34.80	20.40	14.40
5+760	5	18	11.5	12.00	27.60	13.60	14.00

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA IZQUIERDA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN TOTAL	VOL. BASE NEGRA	VOLUMEN CARPETA
	II	III					
5+780	13	22	17.5	12.00	42.00	27.60	14.40
5+800	9	21	15	12.00	36.00	21.60	14.40
5+820	7	16	11.5	12.00	27.60	13.20	14.40
5+840	0	8	4	12.00	9.60	-.-	9.60
5+940	CORTE	2		12.00	36.0	21.60	14.40
5+960	3	16	9.5	12.00	22.80	-.-	22.80
5+980	12	22	17	12.00	40.80	26.40	14.40
6+000	22	27	24.5	12.00	58.80	44.40	14.40
6+020	27	31	29	12.00	69.60	55.20	14.40
6+040	29	36	32.5	12.00	76.80	62.40	14.40
6+060	20	31	25.5	12.00	61.20	46.80	14.40
6+080	16	28	21	12.00	50.40	36.00	14.40
6+100	15	19	17	12.00	40.80	26.40	14.40
6+120	9	17	14	12.00	33.60	19.20	14.40
6+140	3	15	9	12.00	21.60	8.10	13.50
6+160	2	12	7	12.00	16.80	-.-	16.80
6+180	0	7	3.5	15.00	10.50	-.-	10.50
6+200	CORTE	13		12.00	36.0	21.60	14.40
6+220	8	11	9.5	12.00	22.80	8.40	14.40
6+240	6	15	10.5	12.00	25.20	10.80	14.40
6+260	11	27	19	12.00	45.60	31.20	14.40
6+280	11	26	18.5	12.00	44.40	30.00	14.40
6+300	17	32	24.5	12.00	58.80	44.40	14.40
6+320	15	31	23	12.00	55.20	40.80	14.40
6+340	22	38	30	12.00	72.00	57.60	14.40
6+360	30	47	38.5	12.00	92.40	78.00	14.40
6+380	12	48	30.0	15.00	90.00	75.60	14.40
6+400	25	46	35.5	12.00	85.20	70.80	14.40
6+420	21	42	31.5	12.00	75.60	61.20	14.40
6+440	17	38	27.5	12.00	66.00	51.60	14.40
6+460	13	33	23	12.00	55.20	40.80	14.40
6+480	0	24	12	12.00	20.80	13.60	7.20
6+560	2	17	9.5	12.00	22.80	13.20	9.60
6+580	9	26	17.5	12.00	42.00	27.60	14.40
6+600	9	23	16	12.00	38.40	24.00	14.40
6+620	21	32	26.5	12.00	63.60	49.20	14.40
6+640	26	37	31.5	12.00	74.88	60.48	14.40
6+660	33	42	37.5	12.00	90.00	75.60	14.40
6+680	24	34	29	12.00	69.60	55.20	14.40
6+700	11	24	18.5	12.00	44.40	30.00	14.40

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA IZQUIERDA.

ESTACION	ALTURA EN II	CMS. III	ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL.TO TAL M <sup>3</sup>	VOL.BASE NEGRA M <sup>3</sup>	VOL.CAR PETA M <sup>3</sup>
6+720	15	28	21.5	12.00	51.60	37.20	14.40
6+740	CORTE	18		12.00	36.	21.60	14.40
6+760	2	23	12.5	12.00	30.00	22.00	8.00
6+780	CORTE	3		15.00	45.0	27.00	18.00
6+800	CORTE	0		12.00	36.0	21.60	14.40
6+820	CORTE	5		12.00	36.0	21.60	14.40
6+840	CORTE	4		12.00	36.0	21.60	14.40
6+860	CORTE	3		12.00	36.00	21.60	14.40
6+900	0	3	1.5	12.00	3.60	-.-	3.60
6+920	8	2	5	12.00	12.00	-.-	12.00
7+160	2	6	4	12.00	9.60	-.-	9.60
7+180	13	9	11	12.00	26.40	12.00	14.40
7+200	2	2	2	12.00	4.80	-.-	4.80
7+400	2	2	2	12.00	4.80	-.-	4.80
7+420	7	6	6.5	12.00	15.60	-.-	15.60
7+440	7	7	7	12.00	16.80	-.-	16.80
7+460	2	2	2	12.00	4.80	-.-	4.80
7+480	2	12	7	12.00	16.80	-.-	16.80
7+520	2	CORTE.		12.00	36.0	21.60	14.40
7+540	6	8	7	12.00	16.80	-.-	16.80
7+560	9	CORTE		12.00	36.0	21.60	14.40
7+580	6	CORTE		12.00	36.0	21.60	14.40
7+600	6	CORTE		12.00	36.0	21.60	14.40
7+620	4	CORTE		12.00	36.0	21.60	14.40
7+640	5	CORTE		12.00	36.0	21.60	14.40
7+660	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.60	14.40
7+680	4	0	2	12.00	4.80	-.-	4.80
7+700	2	0	1	12.00	2.40	-.-	2.40
7+720	10	2	6	12.00	14.40	-.-	14.40
7+740	17	2	9.5	12.00	22.80	-.-	22.80
7+760	8	0	4	12.00	9.60	-.-	9.60
7+780	2	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.40
7+800	CORTE	CORTE		12.00	40.8	26.4	14.40
7+820	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.40
7+840	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.40
7+860	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.40
7+880	CORTE			12.00	36.0	21.6	14.40
7+900	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.40

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA IZQUIERDA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL.TOTAL M <sup>3</sup>	VOL.BASE NEGRA M <sup>3</sup>	VOL.CAR PETA M <sup>3</sup>
	II	III					
7+920	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.40
7+940	2	6	4	12.00	9.6	--	9.6
7+960	8	7	7.5	12.00	18.0	--	18.0
7+980	5	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
8+020	CORTE	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
8+040	2		1	12.00	2.4	--	2.4
8+060	7	4	5.5	12.00	13.2	--	13.2
8+080	10	2	6	12.00	14.4	--	14.4
8+120	5	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
8+140	8	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
8+160	7	2	4.5	12.00	10.8	--	10.8
8+220	2	2	2	12.00	4.8	--	4.8
8+240	2	2	2	10.00	4.8	--	4.8
8+260				10.00			
8+280	10	2	6	10.00	14.4	--	14.4
9+020	3	2	2.5	10.00	5.0	--	5.0
9+440	1	2	1.5	11.00	3.3	--	3.3
9+460	2	8	5	10.00	10.0	--	10.0
9+480	20	2	11	10.00	22.0	14.0	8.0
9+500	9	2	5.5	10.00	11.0	--	11.0
9+520	2	2	2	10.00	4.0	--	4.0
10+000	2	8	5	10.00	10.0	--	10.0
10+020	2	4	3	10.00	6.0	--	6.0
10+040	15	2	8.5	10.00	17.0	--	17.0
10+060	17	2	9.5	10.00	19.0	--	19.0
10+600	16	13	14.5	10.00	29.0	17.0	12.00
10+620	6	6	6	10.00	12.0	--	12.00

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO TAL M <sup>3</sup>	VOL. BASE NEGRA M <sup>3</sup>	VOL. CAR PETA M <sup>3</sup>
	IV	V					
0+140	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
0+160	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
0+180	5	11	8	12.00	19.2	-.-	19.2
0+200	10	4	7	12.00	16.8	-.-	16.8
0+220	17	9	13	12.00	31.2	16.8	14.4
0+240	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
0+260	7	9	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
0+280	11	4	7.5	12.00	18.0	-.-	18.0
0+300	12	2	7	12.00	16.8	-.-	16.8
0+320	11	2	6.5	15.00	19.5	-.-	19.5
0+340	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
0+360	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
0+380	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
0+400	12	6	9	12.00	21.6	-.-	21.6
0+420	12	4	8	12.00	19.2	-.-	19.2
0+440	15	2	8.5	12.00	20.4	10.8	9.6
0+460	9	2	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
0+480	6	2	4	12.00	9.6	-.-	9.6
0+500	2	4	3	12.00	7.2	-.-	7.2
0+520	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
0+540	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
0+560	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
0+580	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
0+600	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
0+620	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
0+640	7	7	7	12.00	16.8	-.-	16.8
0+660	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
0+680	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
0+700	7	5	6	12.00	14.4	-.-	14.4
0+720	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
0+740	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
0+760	3	2	2.5	15.00	7.5	-.-	7.5
0+780	13	2	7.5	12.00	18.0	8.4	9.6
0+800	15	2	8.5	12.00	20.4	10.8	9.6
0+820	13	2	7.5	12.00	18.0	8.4	9.6
0+840	14	2	8	15.00	24.0	12.0	12.0
0+860	11	2	6.5	15.00	19.5	-.-	19.5
0+880	15	2	8.5	12.00	20.4	10.8	9.6
0+900	12	2	7	12.00	16.8	-.-	16.8
0+920	19	2	10.5	12.00	25.2	15.6	9.6
0+940	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
0+960	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
0+980	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO TAL M <sup>3</sup>	VOL. BASE NEGRA M <sup>3</sup>	VOL. CAR PETA M <sup>3</sup>
	IV	V					
1+000	7	2	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
1+020	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
1+040	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
1+060	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
1+080	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
1+100	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
1+120	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+140	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
1+160	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
1+180	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
1+200	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
1+220	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
1+240	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
1+260	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
1+540	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
1+560	7	2	4.5	12.0	10.8	-.-	10.8
1+580	6	3	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
1+600	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
1+720	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
1+740	2	3	2.5	15.00	7.5	-.-	7.5
1+760	6	2	4	12.00	9.6	-.-	9.6
1+780	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+800	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
1+820	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+840	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
1+860	10	2	6	12.00	14.4	-.-	14.4
1+880	9	2	5.5	15.00	13.2	-.-	13.2
1+900	8	9	8.5	15.00	25.5	-.-	25.5
1+920	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
1+940	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
1+960	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
1+980	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
2+000	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+020	7	2	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
2+040	9	2	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
2+060	9	2	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
2+080	7	2	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
2+100	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+120	12	2	7	15.00	21.0	19.0	12.0
2+140	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
2+160	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
2+180	15	2	8.5	12.00	20.4	10.8	9.6

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO- TAL M.3	VOL. BASE NEGRA M.3	VOL. CAR PETA M.3
	IV	V					
2+200	15	2	8.5	12.00	20.4	10.8	9.6
2+220	9	2	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
2+240	6	2	4.	12.00	9.6	-.-	9.6
2+260	3	3	3	12.00	7.2	-.-	7.2
2+280	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+300	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+320	5	2	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
2+340	7	2	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
2+360	6	8	7	12.00	16.8	-.-	16.8
2+380	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
2+600	2	9	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
2+620	2	13	7.5	15.00	22.5	10.5	12.0
2+640	2	13	7.5	12.00	18.0	8.4	9.6
2+660	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
2+820	10	2	6	12.00	14.4	-.-	14.4
2+840	8	2	5	12.00	12.0	-.-	12.0
3+600	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
3+620	2	7	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
3+640	2	10	6	12.00	14.4	-.-	14.4
3+660	2	5	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
3+680	8	6	7	12.00	16.8	-.-	16.8
3+700	2	7	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
3+720	2	8	5	12.00	12.0	-.-	12.0
3+740	2	16	9	12.00	21.6	12.0	9.6
3+760	6	17	11.5	12.00	27.6	13.2	14.4
3+780	2	14	8	12.00	19.2	9.6	9.6
3+800	2	10	6	12.00	14.4	-.-	14.4
3+820	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
3+880	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
3+900	2	7	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
3+920	3	2	2.5	12.00	6.0	-.-	6.0
3+940	11	5	8	12.00	19.2	-.-	19.2
3+960	13	4	8.5	12.00	20.4	-.-	20.4
3+980	8	10	9	15.00	27.0	-.-	27.0
4+000	10	14	12	15.00	36.0	18.0	18.0
4+020	22	13	17.5	12.00	42.0	27.6	14.4
4+040	14	14	14	12.00	33.6	19.2	14.4
4+060	20	10	15	12.00	36.0	21.6	14.4
4+080	15	7	11	12.00	26.4	12.0	14.4



VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO- TAL M.3	VOL. BASE NEGRA M.3	VOL. CAR PETA M.3
	IV	V					
4+100	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
4+120	39	24	31.5	12.00	75.6	61.2	14.4
4+140	23	2	12.5	12.00	30.0	20.4	9.6
4+160	2	2	2	15.00	6.0	-.-	6.0
4+180	-	-	-	-	-	-	-
4+200	12	2	7	12.00	16.8	7.4	9.4
4+220	29	22	25.5	12.00	61.2	46.8	14.4
4+240	19	2	10.5	12.00	25.2	15.8	9.4
4+260	4	2	3	15.00	9.0	-.-	9.0
4+280	9	12	10.5	15.00	31.5	13.5	18.0
4+300	5	7	6	12.00	14.4	-.-	14.4
4+320	12	6	9	12.00	21.6	-.-	21.6
4+340	9	6	7.5	12.00	18.0	-.-	18.0
4+360	5	3	4	12.00	9.6	-.-	9.6
4+380	2	12	7	12.00	16.8	7.2	9.6
4+400	2	22	12	12.00	28.8	19.2	9.6
4+420	2	17	9.5	12.00	22.8	13.2	9.6
4+440	2	13	7.5	12.00	18.0	8.4	9.6
4+460	2	18	10	12.00	24.0	14.4	9.6
4+480	2	18	5	12.00	12.0	-.-	12.0
4+500	3	8	5.5	15.00	16.5	-.-	16.5
4+520	3	13	8	15.00	24.0	10.5	13.5
4+540	7	15	11	12.00	26.4	12.0	14.4
4+560	16	21	18.5	12.00	44.4	30.0	14.4
4+580	8	18	13	12.00	31.2	17.8	14.4
4+600	14	23	18.5	12.00	44.4	30.0	14.4
4+620	21	24	22.5	12.00	54.0	39.6	14.4
4+640	20	20	20	12.00	48.0	33.6	14.4
4+660	16	19	17.5	12.00	42.0	27.6	14.4
4+680	13	20	16.5	12.00	39.6	25.2	14.4
4+700	10	16	13	12.00	31.2	16.8	14.4
4+720	13	8	10.5	12.00	25.2	10.8	14.4
4+740	26	22	24	12.00	57.6	43.2	14.4
4+760	11	10	10.5	15.50	32.6	14.0	18.6
4+780	2	20	11	15.50	34.1	21.7	12.4
4+800	13	22	17.5	15.50	54.3	35.7	18.6
4+820	16	32	24	14.20	68.2	51.2	17.0
4+840	23	32	27.5	14.20	78.1	67.1	17.0
4+860	23	19	21	14.20	59.6	42.6	17.0
4+880	16	25	20.5	14.20	58.2	41.2	17.0
4+900	11	25	18	14.20	51.1	34.1	17.0
4+920	15	23	19	14.20	54.0	37.0	17.0
4+940	21	32	26.5	14.20	75.3	58.3	17.0

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO- TAL M.3	VOL. BASE NEGRA M.3	VOL. CAR PETA M.3
	IV	V					
4+960	18	33	25.5	14.20	72.4	55.4	17.0
4+980	15	29	22	14.20	62.5	45.5	17.0
5+000	15	2	8.5	14.20	24.1	12.7	11.4
5+020	17	26	21.5	14.20	61.1	44.1	17.0
5+040	7	21	14	14.20	39.8	22.8	17.0
5+060	12	23	27.5	14.20	78.1	61.1	17.0
5+080	17	26	21.5	14.20	61.1	44.1	17.0
5+100	23	31	27	14.20	76.7	59.7	17.0
5+120	14	28	21	14.20	59.6	42.6	17.0
5+140	11	25	18	15.00	54.0	36.0	18.0
5+160	9	21	15	15.00	42.6	24.6	18.0
5+180	14	28	21	15.00	59.6	41.6	18.0
5+200	18	24.5	15.00	73.5	55.5	18.0	
5+220	29	48	38.5	15.00	115.5	97.5	18.0
5+240	11	26	18.5	14.20	52.5	35.5	17.0
5+260	11	32	21.5	14.20	61.1	44.1	17.0
5+280	9	27	18	14.20	51.1	34.1	17.0
5+300	15	35	25	14.20	71.0	54.0	17.0
5+320	19	34	26.5	15.00	79.5	61.5	18.0
5+340	22	41	31.5	14.20	89.5	72.5	17.0
5+360	16	41	28.5	14.20	80.9	63.9	17.0
5+380	16	41	28.5	14.20	80.9	63.9	17.0
5+400	17	44	30.5	14.10	86.0	69.1	16.9
5+420	17	42	29.5	14.10	83.2	66.3	16.9
5+440	15	39	27	14.10	76.1	59.2	16.9
5+460	17	39	28	14.10	79.0	62.1	16.9
5+480	18	34	26	14.10	73.3	56.4	16.9
5+500	16	31	23.5	14.10	66.3	49.4	16.9
5+520	6	25	15.5	14.10	43.7	26.8	16.9
5+540	5	18	11.5	14.10	32.4	15.3	16.9
5+560	6	14	10	14.10	28.2	11.3	16.9
5+580	3	16	9.5	14.00	26.6	14.0	12.6
5+600	CORTE	7	6	14.00	42.0	27.6	14.4
5+620	-	11	5.5	14.00	15.4	-.	15.4
5+640	4	-	2	14.00	5.6	-.	5.6
5+660	9	3	6	14.00	16.8	-.	16.8
5+680	4	CORTE	6	12.00	36.0	21.6	14.4
5+700	20	10	15	15.00	45.0	27.0	18.0
5+720	22	13	17.5	12.00	42.0	27.6	14.4
5+740	24	12	18	12.00	43.2	28.8	14.4
5+760	28	15	21.5	12.00	51.6	37.2	14.4
5+780	23	11	17	12.00	40.8	26.4	14.4
5+800	18	9	13.5	12.00	32.4	18.0	14.4
5+820	16	6	11	12.00	26.4	12.0	14.4

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO- TAL M.3	VOL. BASE NEGRA M.3	VOL. CAR PETA M.3
	IV	V					
5+840	14	3	8.5	12.00	20.4	9.6	10.8
5+860	9	0	4.5	12.00	10.8	-.-	10.8
5+940	17	5	11	12.00	26.4	13.2	13.2
5+960	20	9	14.5	12.00	34.8	20.4	14.4
5+980	24	21	22.5	12.00	54.0	39.6	14.4
6+000	28	15	21.5	12.00	51.6	37.2	14.4
6+020	32	34	33	12.00	79.2	64.8	14.4
6+040	42	48	45	12.00	108.0	93.6	14.4
6+060	40	48	44	12.00	105.6	91.2	14.4
6+080	37	42	39.5	12.00	94.8	80.4	14.4
6+100	33	43	38	12.00	91.2	76.8	14.4
6+120	27	33	30	12.00	72.0	57.6	14.4
6+140	19	30	24.5	12.00	58.8	44.4	14.4
6+160	19	30	24.5	12.00	58.8	44.4	14.4
6+180	12	20	16	15.00	48.0	30.0	18.0
6+200	20	17	18.5	12.00	44.4	30.0	14.4
6+220	23	33	28	12.00	28.8	14.4	14.4
6+240	28	34	31	12.00	74.4	60.0	14.4
6+260	28	37	32.5	12.00	78.0	63.6	14.4
6+280	31	40	35.5	12.00	85.2	70.8	14.4
6+300	30	45	37.5	12.00	90.0	75.6	14.4
6+320	38	45	41.5	12.00	99.6	85.2	14.4
6+340	38	50	44	12.00	105.6	91.2	14.4
6+360	45	32	38.5	12.00	92.4	78.0	14.4
6+380	50	45	47.5	15.00	142.5	124.5	18.0
6+400	53	35	44	12.00	105.6	91.2	14.4
6+420	40	25	32.5	12.00	78.0	63.6	14.4
6+440	31	11	21	12.00	50.4	36.0	14.4
6+460	21	11	16	12.00	38.4	20.0	14.4
6+480	8	0	4	12.00	9.6	-.-	9.6
6+620	26	13	19.5	12.00	46.8	32.4	14.4
6+640	29	16	22.5	12.00	54.0	39.6	14.4
6+660	30	25	27.5	12.00	66.0	51.6	14.4
6+680	24	21	22.5	12.00	54.0	39.6	14.4
6+700	14	11	12.5	12.00	30.0	15.6	14.4
6+720	8	4	6	12.00	14.4	-.-	14.4
6+740	3	4	3.5	12.00	8.4	-.-	8.4
6+760	4	0	2	12.00	4.8	-.-	4.8
6+780	6	0	3	15.00	7.2	-.-	7.2
6+800	6	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
6+820	13	2	7.5	12.00	18.0	-.-	10.0

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS.		ALTURA	ANCHO	VOL. TO-	VOL. BASE	VOL. CAR
	IV	V	PROMEDIO	MTS.	TAL M.3	NEGRA M.3	PETA M.3
6+840	8	2	5.0	12.00	12.0	-.-	12.0
6+860	11	2	6.5	12.00	15.6	-.-	15.6
6+880	8	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
6+900	15	9	12.0	12.00	28.8	14.4	14.4
6+920	14	16	15	12.00	36.0	15.6	14.4
6+940	17	0	8.5	12.00	20.4	-.-	20.4
7+060	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
7+080	9	18	13.5	12.00	32.4	18.0	14.4
7+100	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
7+160	2	0	1	12.00	2.4	-.-	2.4
7+180	6	6	6	12.00	14.4	-.-	14.4
7+200	2	2	2	12.00	4.8	-.-	4.8
7+400	2	22	12	12.00	28.8	14.8	14.0
7+420	7	23	15	12.00	36.0	21.6	14.4
7+440				12.00			
7+460	9	CORTE		12.00	36.0	21.6	14.4
7+520	0	14	7	12.00	16.8	-.-	16.8
7+540	CORTE	20		12.00	36.0	21.6	14.4
7+560	CORTE	22		12.00	36.0	21.6	14.4
7+580	CORTE	23		12.00	48.0	33.6	14.4
7+600	CORTE	17		12.00	36.0	21.6	14.4
7+620	CORTA	22		12.00	36.0	21.6	14.4
7+640	CORTE	25		12.00	38.4	24.0	14.4
7+660	CORTE	31		12.00	55.2	40.8	14.4
7+680	CORTE	30		12.00	52.8	38.4	14.4
7+700	CORTE	30		12.00	52.8	38.4	14.4
7+720	CORTE	29		12.00	50.4	36.0	14.4
7+740	CORTE	25		12.00	76.8	62.4	14.4
7+760	CORTE	32		12.00	57.6	43.2	14.4
7+780	CORTE	31		12.00	76.8	62.4	14.4
7+800	CORTE	34		12.00	62.4	48.0	14.4
7+820	CORTE	17		12.00	36.0	21.6	14.4
7+840	CORTE	17		12.00	36.0	21.6	14.4
7+860	CORTE	17		12.00	36.0	21.6	14.4
7+880	7	18	12.5	15.00	30.0	12.0	18.0
7+900	CORTE	18		15.00	45.0	27.0	18.0
7+920	CORTE	22		15.00	45.0	27.0	18.0
7+940	5	18	11.5	15.00	27.6	13.2	18.0
7+960	6	0	3	15.00	7.2	-.-	7.2
7+980	CORTE	23		15.00	45.0	27.0	18.0

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA IV	EN CMS. V	ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO- TAL M.3	VOL. BASE NEGRA M.3	VOL. CAR PETA M.3
8+000	0	18	9	15.00	27.0	-.-	27.0
8+020	0	29	14.5	15.00	43.5	25.5	18.0
8+040	5	11	8	15.00	24.0	6.0	18.0
8+060	4	6	5	12.00	12.0	-.-	12.0
8+080	0	3	1.5	12.00	3.6	-.-	3.6
8+120	4	2	3	12.00	7.2	-.-	7.2
8+140	9	2	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
8+160	14	4	9	12.00	21.6	7.6	14.0
8+220	9	2	5.5	12.00	13.2	-.-	13.2
8+240	12	27	19.5	12.00	46.8	32.4	14.4
8+260	12	43	27.5	12.00	66.0	51.6	14.4
8+280	19	21	20	38.00	112.0	66.4	45.6
8+300	17	13	15	35.00	105.0	63.0	42.0
8+320	10	2	6	20.00	24.0	-.-	24.0
8+340	7	2	4.5	18.00	16.2	-.-	16.2
8+360	6	3	4.5	18.00	16.2	-.-	16.2
8+380	3	0	1.5	10.00	3.0	-.-	3.0
8+400	0	14	7	10.00	14.0	-.-	14.0
8+560	3	22	12.5	10.00	25.0	13.0	12.0
8+580	4	21	12.5	10.00	25.0	13.0	12.0
8+600	0	20	10	10.00	20.0	-.-	20.0
8+620	CORTE	19		10.00	30.0	18.0	12.0
8+640	1	18	9.5	10.00	19.0	-.-	19.0
8+660	6	22	14	10.00	28.0	16.0	12.0
8+680	3	23	13	10.00	26.0	14.0	12.0
8+700	8	26	17	10.00	34.0	22.0	12.0
8+720	12	28	20	10.00	40.0	28.0	12.0
8+740	18	36	17	10.00	34.0	22.0	12.0
8+760	15	35	25	10.00	50.0	38.0	12.0
8+800	25	44	34.5	10.00	69.0	57.0	12.0
8+820	27	46	36.5	10.00	73.0	61.0	12.0
8+840	23	42	32.5	10.00	65.0	53.0	12.0
8+860	7	33	20	10.00	40.0	28.0	12.0
8+880	0	24	12	10.00	24.0	12.0	12.0
8+900	0	17	8.5	10.00	17.0	-.-	17.0
8+940	10	2	6	10.00	12.0	-.-	12.0
8+960	8	2	5	10.00	10.0	-.-	10.0
8+980	7	2	4.5	10.00	9.0	-.-	9.0
9+000	6	2	4	10.00	8.0	-.-	8.0
9+020	6	2	4	10.00	8.0	-.-	8.0

VOLUMENES DE BASE NEGRA Y CARPETA POR ESTACION  
ALA DERECHA.

ESTACION	ALTURA EN CMS. IV	ALTURA V	ALTURA PROMEDIO	ANCHO MTS.	VOL. TO- TAL M.3	VOL. BASE NEGRA M.3	VOL. CAR PETA M.3
9+040	6	2	4	10.00	8.0	-.-	8.0
9+060	2	13	7.5	10.00	15.0	-.-	15.0
9+080	2	2	2	10.00	4.0	-.-	4.0
10+000	14	27	20.5	10.00	41.0	29.0	12.0
10+020	8	13	10.5	10.00	21.0	9.0	12.0
10+040	5	2	3.5	10.00	7.0	-.-	7.0
10+080	2	34	18	11.0	39.6	27.6	12.0
10+100	2	37	19.5	10.00	39.0	27.0	12.0
10+120	2	24	13	10.00	26	14.0	12.0
10+140	2	32	17	10.00	34.0	22.0	12.0
10+160	2	37	19.5	10.00	39.0	27.0	12.0
10+180	2	8	5	10.00	10.0	-.-	10.0
10+320	10	4	7	10.00	14.0	-.-	14.0
10+340	2	14	8	10.00	16.0	-.-	16.0
10+360	10	8	9	10.00	18.0	-.-	18.0
10+380	5	2	3.5	10.00	7.0	-.-	7.0
10+600	15	27	21	10.00	42.0	30.0	12.0
10+620	8	25	16.5	10.0	33.0	21.0	12.0

VOLUMENES DE EXCAVACION, DEMOLICION Y BASE NEGRA  
EN ESTACIONES DONDE HAY CORTE.  
ALA DERECHA.

ESTACION	PROF. DE CORTE EN LA BASE.	ESPEJOR CARPETA PAV. AS FALTICO	ESPEJOR CARPETA PAV. HI DRAULICO	ANCHO MTS.	VOL DE EXCAVA CION	VOL. DE MOLICION ASFALTO	VOL. DE- MOLICION CONCRETO
5+600	15	13	-.-	14.00	42.0	36.4	-.-
5+680	15	-.-	10.	12.00	36.0	-.-	24.0
6+800	15	-.-	8	12.00	36.0	-.-	19.2
6+880	15	-.-	8	12.00	36.0	-.-	19.2
7+460	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+540	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+560	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+580	20	-.-	10	12.00	48.0	-.-	24.0
7+600	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+620	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+640	16	-.-	10	12.00	38.4	-.-	24.0
7+660	23	-.-	10	12.00	55.2	-.-	24.0
7+680	22	-.-	10	12.00	52.8	-.-	24.0
7+700	22	-.-	10	12.00	52.8	-.-	24.0
7+720	21	-.-	10	12.00	50.4	-.-	24.0
7+740	32	-.-	10	12.00	76.8	-.-	24.0
7+760	24	-.-	10	12.00	57.6	-.-	24.0
7+780	32	14	10	12.00	76.8	38.6	24.0
7+800	26	14	-.-	12.00	62.4	33.6	-.-
7+820	15	13	-.-	12.00	36.0	31.2	-.-
7+840	15	12	-.-	12.00	36.0	28.8	-.-
7+860	15	14	-.-	12.00	36.0	33.6	-.-
7+900	15	14	-.-	15.00	45.0	42.0	-.-
7+920	15	13	-.-	15.00	45.0	39.0	-.-
7+980	15	-.-	10	15.00	45.0	-.-	30.0
8+620	15	-.-	10	10.00	30.0	-.-	20.0

VOLUMENES DE EXCAVACION, DEMOLICION Y BASE NEGRA  
 EN ESTACIONES DONDE HAY CORTE.  
 ALA IZQUIERDA.

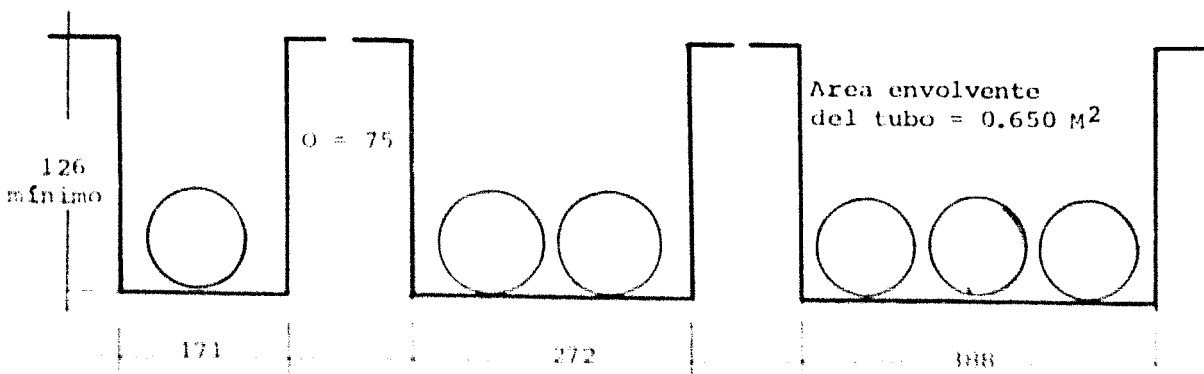
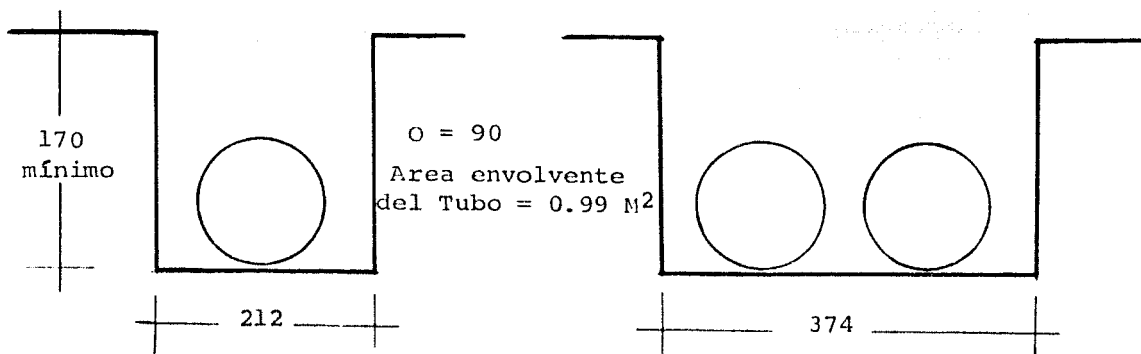
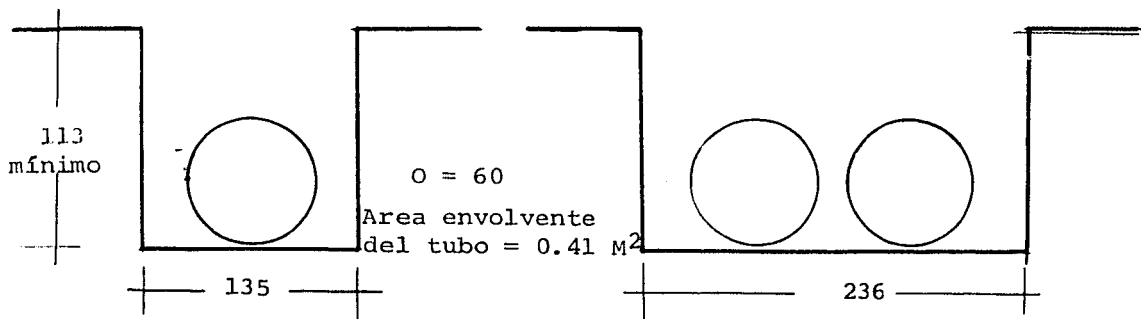
ESTACION	PROF. DE CORTE EN BASE.	ESPEJOR CARPETA CONCRETO ASF. POR DEMOLER	ESPEJOR CARPETA CONCRETO HIDR. POR DEMOLER	ANCHO MTS.	VOL. DE EXCAV. M.3	VOL. DE DEMOLICION CONCRETO ASFALTI-CO.	VOL. DEMOLICION CONCRETO HIDRAULICO
4+200	15	14	-. -	12.00	36.0	33.6	-. -
4+760	21	-. -	10.	15.50	65.1	-. -	31.0
5+100	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+120	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+200	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+340	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+360	29	-. -	10	15.40	89.3	-. -	30.8
5+380	33	-. -	10	15.40	101.6	-. -	30.8
5+400	27	-. -	10	15.40	83.2	-. -	30.8
5+420	28	-. -	10	15.40	86.2	-. -	30.8
5+440	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+460	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+480	15	-. -	10	15.40	46.2	-. -	30.8
5+520	15	14	-. -	15.40	46.2	43.1	-. -
5+540	39	14	-. -	15.40	120.1	43.1	-. -
5+580	15	14	-. -	23.00	69.0	64.4	-. -
5+600	15	14	-. -	23.00	69.0	64.4	-. -
5+620	15	12	-. -	23.00	69.0	55.2	-. -
5+680	15	12	-. -	12.00	36.0	28.8	-. -
5+940	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
6+200	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
6+740	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
6+780	15	-. -	10	15.00	45.0	-. -	30.0
6+800	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
6+820	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
6+840	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
6+860	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0
7+520	15	-. -	10	12.00	36.0	-. -	24.0



VOLUMENES DE EXCAVACION, DEMOLICION Y BASE NEGRA  
 EN ESTACIONES DONDE HAY CORTE.  
 A LA IZQUIERDA.

ESTACION	PROF. DE CORTE EN BASE.	ESPEJOR CARPETA CONCRETO	ESPEJOR CARPETA CONCRETO	ANCHO MTS.	VOL. DE EXCAV. M.3	VOL. DE MOLICION CONCRETO	VOL. DEMO LICION CONCRETO
		ASF. POR DEMOLER	HIDR. POR DEMOLER.			ASFALTI- CO.	HIDRAULI CO.
7+560	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+580	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+600	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+620	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+640	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+660	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
7+780	15	12	-.-	12.00	36.0	28.8	-.-
7+800	17	14	-.-	12.00	40.8	33.6	-.-
7+820	15	14	-.-	12.00	36.0	33.6	-.-
7+840	15	14	-.-	12.00	36.0	33.6	-.-
7+860	15	12	-.-	12.00	36.0	28.8	-.-
7+880	15	14	-.-	12.00	36.0	33.6	-.-
7+900	15	14	-.-	12.00	36.0	33.6	-.-
7+920	15	12	-.-	12.00	36.0	28.8	-.-
7+980	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
8+020	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
8+120	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0
8+140	15	-.-	10	12.00	36.0	-.-	24.0

EXCAVACIONES PARA ALOJAR TUBOS DE CONCRETO



CALCULO DE VOLUMENES DE EXCAVACION Y RELLENO PARA LA COLOCACION  
DE TUBO DE CONCRETO.

CUENCA	ANCHO	ALTURA	AREA	LONGITUD	VOLUMEN EXCAVACION	AREA ENVOL. DEL TUBO.	VOL. OCUPA DO TUBO	VOLUMEN RELLENO
B	1.71	1.56	2.67	42.0	112.14	0.65	27.30	84.84
D	1.35	1.43	1.93	22.0	42.46	0.41	9.02	33.44
J	2.36	1.43	3.37	20.0	67.40	0.82	16.40	51.00
M	3.88	1.56	6.05	60.0	363.00	1.95	117.00	246.00
Ñ	1.71	1.56	2.67	10.0	26.70	0.65	6.50	20.20
Q	2.72	1.56	4.24	45.0	190.80	1.30	58.50	132.30
R	3.88	1.56	6.05	68.0	411.40	1.95	132.60	278.80
T	2.72	1.56	4.24	58.0	245.92	1.30	75.40	170.52
U	3.74	2.00	7.48	10.0	74.80	1.98	19.80	55.00
V	3.74	2.00	7.48	78.0	583.44	1.98	154.44	429.00
S U M A S:					2,118.06			1,501.00

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: _____ Descripción del concepto <u>Demolición de pavimento de concreto</u>	CODIFICACION: <u>1</u> CALCULO: <u>Othon G. Rebolledo Perez.</u> FECHA: _____ OBRA: <u>Reconst. Costera M. Aleman</u>
---	--

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$ \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Cabo	1/4	Jornal	150.15	37.54

Rendimiento 2 m<sup>3</sup>

37.54/2 = IMPORTE POR SALARIOS \$ 18.76

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Compresora	0.5	hora	68.99	34.49
Pistola (2)	1.0	hora	35.20	35.20

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 69.69

COSTO UNITARIO \$	38.45
10% INDIRECTO Y UTILIDAD \$	38.45
PRECIO UNITARIO \$	76.90

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_  
 Descripción del concepto Demolición de pavimento  
asfáltico.

CODIFICACION: 2  
 CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 OBRA: Reconst. Costera M. Alemán

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$ \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Cabo	1/20	Jornal	150.15	7.51
Peón	1	Jornal	128.10	128.10
				135.61
Rendimiento : 2.5 M <sup>3</sup>				

135.61/2.5 - IMPORTE POR SALARIOS \$ \_\_\_\_\_ 54.24

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	54.24	1.08

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ \_\_\_\_\_ 1.08

COSTO UNITARIO \$ 55.12  
 10 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 16.60  
 PRECIO UNITARIO \$ 71.72

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_  
 Descripción del concepto EXCAVACION A MANO EN MAT.  
CLASE I (DESAZOLVE DE CANALES)

CODIFICACION: 3  
 CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$ \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Peón	1	Turno	128.10	128.10
Cabo	1/20	Turno	150.15	7.51
				135.61
Rendimiento = 4.0 M3				

135.61/4      IMPORTE POR SALARIOS      \$ \_\_\_\_\_ 33.90

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT	IMPORTE
Herramienta	2	%	33.90	0.68

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA      \$ \_\_\_\_\_ 0.68

COSTE UNITARIO \$      34.58

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$      10.37

PRECIO UNITARIO \$      44.95 M3

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: _____	CODIFICACION: <u>4</u>
Descripción del concepto <u>Excavación bajo la subrasante.</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebolledo Perez.</u>
	FECHA: _____
	OBRA: <u>Reconst. Costera M. Aleman</u>

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$ \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
<u>Cabo</u>	<u>1</u>	<u>Jornal</u>	<u>150.15</u>	
<u>Rendimiento : 240 M<sup>3</sup></u>				
<u>150.15/240 =</u>				<u>0.38</u>

IMPORTE POR SALARIOS \$ 0.38

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
<u>Motoconformadora</u>	<u>1</u>	<u>hora</u>	<u>286.08</u>	
<u>Rendimiento : 30 M<sup>3</sup></u>				
<u>286.08/30 =</u>				<u>9.54</u>

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 9.54

COSTO UNITARIO \$ 9.92  
 10 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 2.98  
 PRECIO UNITARIO \$ 12.90

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO:

Descripción del concepto: Excavación a mano en cepa - material clase II, de 0 a 2 Mts.

CODIFICACION: 5

CALCULO: Othon G. Rebollo Perez.

FECHA:

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Peón	1	Turno	128.10	128.10
Cabo.	1/20	Turno	150.15	7.51
				135.61
Rendimiento : $3 \text{ M}^3$				

$135.61/3 =$

IMPORTE POR SALARIOS \$ 45.20

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	45.20	0.90

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 0.90

COSTO UNITARIO \$ 46.10  
10 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 13.83  
PRECIO UNITARIO \$ 59.93



# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Relleno con material pro-  
ducto de la excavación, compactado en capas  
de 20 cms. - Acarreo libre 20 Mts.

CODIFICACION: 6

CALCULO: Othon G. Rebollo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$ \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Peón	1	Turno	128.10	128.10
Cabo.	1/15	Turno	150.15	10.01
				138.11

Rendimiento : 5 M<sup>3</sup>

138.11/5 = IMPORTE POR SALARIOS \$ \_\_\_\_\_ 27.62

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	27.62	0.55

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ \_\_\_\_\_ 0.55

COSTO UNITARIO \$ 28.17

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 8.45

PRECIO UNITARIO \$ 36.62 M<sup>3</sup>

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_  
 Descripción del concepto Acarreo de materiales  
dentro del perímetro urbano.

CODIFICACION: 7  
 CALCULO: Othon G. Rebollo Perez.  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE

IMPORTE POR MATERIALES: \$ \_\_\_\_\_

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Tarifa en vigor del sindicato Unico y de la Unión Libre de Transportistas.	1	.3	25.00	25.00

IMPORTE POR SALARIOS \$ 25.00

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT	IMPORTE

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ \_\_\_\_\_

COSTO UNITARIO \$	25.00
IMPORTE DIRECTO 15 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$	3.75
PRECIO UNITARIO \$	28.75

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

CODIFICACION: 8

Descripción del concepto Mortero cemento - Arena  
1:4

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Cemento	0.355	Ton.	650.00	230.75
Arena	1.203	M <sup>3</sup>	80.00	96.24
Agua	0.243	M <sup>3</sup>	15.00	3.64

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 330.63

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Peón	1	Turno	128.10	128.10
Cabo.	1/15	Turno	150.15	10.01
				138.11
Rendimiento : 2 M <sup>3</sup>				

138.11/2 = IMPORTE POR SALARIOS \$ 69.05

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	69.05	1.38

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 1.38

COSTO UNITARIO \$ 401.06

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 120.32

PRECIO UNITARIO \$ 521.38

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

**ANALISIS DE PRECIO UNITARIO:**

Descripción del concepto Concreto f'c 90k/c<sup>2</sup>  
 resistencia normal (fabricación)

CODIFICACION: 9

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Cemento	0.211	Ton.	650.00	137.15
Arena	0.470	M <sup>3</sup>	80.00	37.60
Grava	0.940	M <sup>3</sup>	150.00	141.00
Agua	0.141	M <sup>3</sup>	15.00	2.11

**IMPORTE POR MATERIALES: \$ 317.86**

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Peones en la grava	2	Turno	128.10	256.20
Peones en la arena	2	Turno	128.10	256.20
Peón en el cemento	1	Turno	128.10	128.10
Peón aguador	1	Turno	128.10	128.10
Cabo	0.5	Turno	150.15	75.07
				743.67

**743.67/16 = IMPORTE POR SALARIOS \$ 46.48**

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	46.48	0.93
Revolvedora 11-5	7.2/16	Hora	52.91	23.81

**IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 24.74**

COSTO UNITARIO \$ 389.08

10 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 116.72

**PRECIO UNITARIO \$ 505.80**

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Banqueta de concreto hidráulico f'c 90 K/c<sup>2</sup>, de 8 cms. de espesor.

CODIFICACION: 10

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Precio auxiliar 9 (Concreto hidráulico f'c 90 K/c <sup>2</sup> resistencia normal) costo directo.	0.08	M3	389.08	31.13
Cimbra	0.16	M2	85.00	13.60

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 44.73

MANO DE OBRA CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Peón en nivelación plantilla	1	Turno	128.10	128.10
Peones en acarreo de concreto	3	Turno	128.10	384.30
Peón apizonando concreto	1	Turno	128.10	128.10
Peones extendiendo concreto	2	Turno	128.10	256.20
Albañil	1	Turno	186.50	186.50
Ayudante de albañil	1	Turno	128.10	128.10
				1,401.30
Rendimiento : 180 M2				

1041.30/180 = IMPORTE POR SALARIOS \$ 5.78

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	5.78	0.12

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 0.12

COSTO UNITARIO \$	50.63
% INDIRECTO Y UTILIDAD \$	15.19
PRECIO UNITARIO \$	65.82 M2

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Guarnición de concreto  
hidráulico f'c 90 K/c<sup>2</sup> de 15X20X45 cms.

CODIFICACION: 11

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Precio Auxiliar 9 (Concreto Hid. f'c 90 K/c <sup>2</sup> resistencia normal)				
costo directo	0.079	M <sup>3</sup>	389.08	30.74
Cimbra de acero (600 usos)				
Por M.L. dos caras	1/699	ML	615.00	1.02

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 31.76

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Albañil colando	1	Turno	186.50	186.50
Albañil acabando	1	Turno	186.50	186.50
Carpintero formando	1	Turno	186.50	186.50
Peones acarreado concreto	3	Turno	128.10	384.30
Peones colocando concreto	2	Turno	128.10	256.20
Ayudante	1	Turno	128.10	128.10
				1,328.10
Rendimiento: 180 ML				

1328.10/180 =

IMPORTE POR SALARIOS \$ 7.38

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	7.38	0.15
Vibrador	7/180	Hota	31.40	1.22

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 1.37

COSTO UNITARIO \$ 40.51

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 12.15

PRECIO UNITARIO \$ 52.66 ML

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Renivelación de brocales y registros sobre pavimento de concreto.

CODIFICACION: 12

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Ruptura pav. de concreto (Aux.1) costo directo	0.2	M <sup>3</sup>	88.45	17.69
Acarreo desperdicio (Aux.7)	0.3	M <sup>3</sup>	25.00	7.50
Relleno compactado (Aux.6)	0.2	M <sup>3</sup>	28.17	5.63

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 30.82

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Albañil	1	Turno	186.50	186.50
Peón	1	Turno	128.10	128.10
				314.60
Rendimiento : 1.5 piezas				

314.60/15 =

IMPORTE POR SALARIOS \$ 209.73

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT	IMPORTE
Herramienta	2	%	209.73	4.19

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTAS \$ 4.19

COSTO UNITARIO \$ 244.74

10% INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 71.42

PRECIO UNITARIO \$ 316.16 Pza.

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Suministro y colocación de tubo de concreto de 0.60 Mts.

CODIFICACION: 13

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Tubo de concreto de 0.60 Mts.	1	M.L.	452.00	452.00
Mortero cemento - arena 1:4				
Costo directo (Auxiliar 8)	0.12	M <sup>3</sup>	401.06	48.13

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 500.13

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Albañil	1	Turno	186.50	186.50
Peón	3	Turno	128.10	384.30
				570.80

570.80/15 =

IMPORTE POR SALARIOS \$ 38.05

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	38.05	0.76

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 0.76

COSTO UNITARIO \$ 530.94

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 161.68

PRECIO UNITARIO \$ 700.92 M.L.



# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Suministro y colocación  
de tubo de concreto de 0.75 Mts.

CODIFICACION: 14

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Tubo de concreto de 0.75 Mts.	1	M.L	585.00	585.00
Mortero cemento - arena 1:4				
Costo directo (Auxiliar 8)	0.15	M <sup>3</sup>	401.06	60.16

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 645.16

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Albañil	1	Turno	186.50	186.50
Peón	3	Turno	128.10	384.30
				570.80
Rendimiento : 12 M.L.				

570.80/12 = IMPORTE POR SALARIOS \$ 47.57

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	47.47	0.95

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 0.95

COSTO UNITARIO \$ 693.68

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 208.10

PRECIO UNITARIO \$ 901.78 M.L.

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Suministro y colocación  
de tubo de concreto de 0.90 Mts.

CODIFICACION: 15

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Alemán

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Tubo de concreto de 0.90 Mts.	1	ML	591.18	591.18
Mortero de cemento arena 1:4 costo directo (Aux.6)	0.20	M <sup>3</sup>	401.06	80.21

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 671.39

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Albañil	1	Turno	186.50	186.50
Peón	4	Turno	128.10	512.40
				618.90

Rendimiento : 12 ML.

698.90/12 =

IMPORTE POR SALARIOS \$ 58.24

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Herramienta	2	%	58.24	1.17

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 1.17

COSTO UNITARIO \$ 730.80

% INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 219.24

PRECIO UNITARIO \$ 950.04

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Riego de impregnación con  
1.5 Lts. de asfalto rebajado F.M.1 por M<sup>2</sup>

CODIFICACION: 16

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Asfalto rebajado F.M.1	1.5	Litro	0.72	1.08
Almacenamiento, mermas y calentamiento	7.5	%	1.08	0.08

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 1.16

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Barrido superficie				
Peón	1	Turno	128.10	128.10

Rendimiento : 400 M<sup>2</sup>

128.10/400 =

IMPORTE POR SALARIOS \$ 0.32

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Petrolizadora	8	Hora	220.71	1,765.68

Rendimiento : 3785 Lts (1000 Gls.)  
 = 2523 M<sup>2</sup>

1765.68/2523 =

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 10.70

COSTO UNITARIO \$ 2.18

% INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 0.65

PRECIO UNITARIO \$ 2.83

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Riego de liga con asfalto F.R.3 a razón de 0.75 Lts/M<sup>2</sup>

CODIFICACION: 17

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Asfalto rebajado F.R.3	0.75	Litro	0.74	0.55
Almacenamiento, merma y calentamiento.	7.5	%	0.55	0.04

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 0.59

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Barrido superficie				
Peón	1	Turno	128.10	128.10

Rendimiento : 400 M<sup>2</sup>

128.10/400 =

IMPORTE POR SALARIOS \$ 0.32

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Petrolizadora	8	Hora	220.71	1,765.68

Rendimiento 3785 Lts. (1000 Gls.)  
= 5046 M<sup>2</sup>

1765.68/5046 =

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 0.35

COSTO UNITARIO \$ 1.26

10% INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 0.10

PRECIO UNITARIO \$ 1.64

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

CODIFICACION: 18

Descripción del concepto Mezcla asfáltica en planta y en caliente, con agregado máximo de 1.1/2"

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

para base negra - compacto.

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Asfalto No. 6	75	Litro	0.584	43.80
Grava en planta (suelto)	1.35	M <sup>3</sup>	110.00	148.50
Agua para compactar	0.01	M <sup>3</sup>	15.00	0.15

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 192.45

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Cabo	1	Turno	150.15	150.15
Tolvero	2	Turno	150.15	300.30
Rastrillero	4	Turno	128.10	512.40
				962.85
Rendimiento : 140 M <sup>3</sup>				

962.85/140 IMPORTE POR SALARIOS \$ 6.88

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Planta de asfalto	1	Hora	719.98	
Traxcavator 941	1	Hora	183.02	
Aplanadora	1	Hora	102.56	
Extendedora	1	Hora	202.87	
			1,208.43	
Rendimiento = 20 M <sup>3</sup> /hora prom. =	1/20	\$	1,208.43	60.42
Acarreo (tarifa sindical)	1	M <sup>3</sup>	25.00	25.00
Herramienta	2		6.88	0.14

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 85.56

COSTO UNITARIO \$ 284.89

30 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 85.47

PRECIO UNITARIO \$ 370.36

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO: \_\_\_\_\_

Descripción del concepto Mézccla asfáltica en plan- ta y en caliente, con agregado máximo de - - - 3/4" para carpeta - compacto.

CODIFICACION: 19

CALCULO: Othon G. Rebollo Perez.

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: Reconst. Costera M. Aleman

MATERIALES DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Asfalto No. 6	95	Litro	0.584	55.48
Grava en planta (suelto)	1.35	M <sup>3</sup>	120.00	162.00
Arena (suelto)	0.20	M <sup>3</sup>	80.00	16.00
Agua para compactar	0.01	M <sup>3</sup>	15.00	0.15

IMPORTE POR MATERIALES: \$ 233.63

MANO DE OBRA. CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	SALARIO	IMPORTE
Cabo.	1	Turno	150.15	150.15
Tolvero	2	Turno	150.15	300.30
Rastrillero	4	Turno	128.10	512.40
				962.85
Rendimiento : 140 M <sup>3</sup>				

962.85/140 = IMPORTE POR SALARIOS \$ 6.88

EQUIPO Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	IMPORTE
Planta de asfalto	1	Hora	719.98	
Traxcavator 941	1	Hora	183.02	
Aplanadora	1	Hora	102.56	
Extendidora	1	Hora	202.87	
			1,208.43	
Rendimiento = 20 M <sup>3</sup> Prom. =	1/20	\$	1,208.43	60.42
Acarreo (tarifa sindical)	1	M <sup>3</sup>	25.00	25.00
Herramienta	2	\$	6.88	0.14

IMPORTE POR EQUIPO Y HERRAMIENTA \$ 85.56

COSTO UNITARIO \$ 326.07  
 % INDIRECTO Y UTILIDAD \$ 97.82  
 PRECIO UNITARIO \$ 423.89

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA

MAQUINA: <u>Pistola neumática</u>	HOJA NO. <u>M - 1</u>
MODELO: <u>Atlas Copco VT-5 Pd.</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebollado Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

DATOS GENERALES:		Fecha cotización: <u>Nov. 1976</u>
Precio de adquisición	<u>15,609.00</u>	Vida economica (Ve) <u>6,000</u> horas
Equipo adicional		Horas por año (Ha) <u>2,000</u>
Lubric: <u>Cuñas, etc.</u>	<u>2,572.00</u>	Motor: _____ de _____ HP.
	<u>18,181.00</u>	Factor de operación _____
Valor inicial (Va):		Potencia de operación _____ HP. op.
Valor rescate (Vr): <u>0</u> %	<u>0.00</u>	Coefficiente de almacenaje (K) <u>0.01</u>
Tasa interés (i): <u>8</u> %		Factor de mantenimiento (Q) <u>0.60</u>
Prima seguros (s): <u>0.5</u> %		

### I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{18,181.00}{6,000} \$ = 3.03$

b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{18,181.00 \times 0.08}{4,000} = 0.36$

c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{18,181.00 \times 0.005}{4,000} = 0.02$

d) Almacenaje:  $A = K D = 0.01 \times 3.03 = 0.03$

e) Mantenimiento:  $M = Q D = 0.60 \times 3.03 = 1.82$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 5.26

### 2.- CONSUMOS

a) Combustible  $E = e P_c$   
 Diesel  $E = 0.20 \times \text{H.P. op.} \times \$ \text{ /lito.} = \$$   
 Gasolina  $E = 0.24 \times \text{H.P. op.} \times \$ \text{ /lito.} = \$$

b) Otras fuentes energía: \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

c) Lubricantes =  $a P_e$   
 Capacidad cárter  $C = \text{_____ litros}$   
 Cambios aceite  $T = \text{_____ horas}$   
 $a = C / (t + 0.0035 \times \text{HP. op.} + 0.0030 \times \text{lit/hr.})$   
 $\therefore L = 0.5 \text{ lit/hr.} \times \$ 8.50 / \text{lito.} = 4.25$

d) Llanta:  $LI = \frac{VLL (\text{valor llantas})}{Hv (\text{vida económica})}$   
 Vida economica:  $Hv = \text{_____ horas}$   
 $\therefore LI = \$ \text{_____ horas} = \text{_____}$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 4.25

### 3.- OPERACION

Salarios:  
 operador: \$ 185.00  
 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

Sal/turno prom. \$ \_\_\_\_\_  
 Horas/turno prom (H) \_\_\_\_\_

$\therefore \text{Operacion} = O = \frac{\$ 185.00}{7.2 \text{ horas}} = \$ 25.69$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 25.69

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 35.20

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA

MAQUINA: <u>Compresor 225 P.C.</u>	HOJA NO. <u>M - 2</u>
MODELO: <u>Atlas Copco 6.354</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebolledo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

<b>DATOS GENERALES:</b>		Fecha cotización: <u>Nov. 1976</u>
Precio de adquisición	<u>263,875.00</u>	Vida economica (Ve) <u>12,000</u> horas
Equipo adicional	<u>950.00</u>	Horas por año (Ha) <u>2,000</u>
	<u>264,825.00</u>	Motor: <u>Diesel</u> de <u>50</u> HP.
Valor inicial (Va):		Factor de operación <u>0.6</u>
Valor rescate (Vr): <u>20</u> %	<u>52,965.00</u>	Potencia de operación <u>30</u> HP. op.
Tasa interés (i): <u>8</u> %		Coefficiente de almacenaje (K) <u>0.01</u>
Prima seguros (s): <u>0.5</u> %		Factor de mantenimiento (Q) <u>0.80</u>

### 1.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{264,825 - 52,965}{12,000} \$ = 17.65$

b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(264,825 + 52,965) 0.08}{4,000} = 6.36$

c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(264,825 + 52,965) 0.05}{4,000} = 0.40$

d) Almacenaje:  $A = K D = \frac{17.65 \times 0.01}{1} = 0.18$

e) Mantenimiento:  $M = Q D = \frac{17.65 \times 0.80}{1} = 14.12$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 38.71

### 2.- CONSUMOS

a) Combustible  $E = e P_c$   
 Diesel  $E = 0.20 \times 30 \text{ H.P. op.} \times \$ 0.51 / \text{lto.} = \$ 3.06$   
 Gasolina  $E = 0.24 \times \text{H.P. op.} \times \$ / \text{lto.} =$

b) Otras fuentes energía:  $=$

c) Lubricantes  $= a P_e$   
 Capacidad carter  $C = \frac{4}{50}$  litros  
 Cambios aceite  $T = \frac{4}{50}$  horas  
 $a = C / (t + \frac{0.0035}{0.0030}) \times 30 \text{ HP. op.} = 0.17 \text{ lt/hr.}$

$\therefore L = 0.17 \text{ lt/hr.} \times \$ 9.00 / \text{lt.} = 1.53$

d) Llanta:  $LI = \frac{VLL (\text{valor llantas})}{Hv (\text{vida económica})}$

Vida economica:  $Hv =$  horas

$\therefore LI = \$ / \text{horas} =$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 4.59

### 3.- OPERACION

Salarios:  
 operador: \$ 185.00

Sal/turno prom. \$  
 Horas/turno prom (H)

$\therefore \text{Operacion} = O = \frac{\$}{H} = \$ \frac{185.00}{7.2} \text{ horas} = \$ 25.69$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 25.69

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 68.99



# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA

MAQUINA: <u>Vibrador</u>	HOJA NO. <u>M - 3</u>
MODELO: <u>de manguera</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebollo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

DATOS GENERALES:		Fecha cotización: <u>Nov. 1976</u>
Precio de adquisición	<u>20,180.00</u>	Vida economica (Ve) <u>4,800</u> horas
Equipo adicional	<u>20,180.00</u>	Horas por año (Ha) <u>1,500</u>
Valor inicial (Va):		Motor: <u>Gasolina</u> de <u>5</u> HP.
Valor rescate (Vr): <u>0</u> %	<u>0.00</u>	Factor de operación <u>0.6</u>
Tasa interés (i): <u>8</u> %		Potencia de operación <u>3</u> HP op.
Prima seguros (s): <u>0.5</u> %		Coefficiente de almacenaje (K) <u>0.01</u>
		Factor de mantenimiento (Q) <u>0.75</u>

### I- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{20,180.00}{4,800} = \$ 4.20$

b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{20,180.00 \times 0.08}{3,000} = 0.54$

c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{20,180.00 \times 0.005}{3,000} = 0.00$

d) Almacenaje:  $A = K D = 0.01 \times 4.20 = 0.42$

e) Mantenimiento:  $M = Q D = 0.75 \times 4.20 = 3.15$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 8.31

### 2.- CONSUMOS

a) Combustible  $E = e Pc$   
 Diesel  $E = 0.20 \times \text{H.P. op.} \times \$ \text{ / lto.} = \$$   
 Gasolina  $E = 0.24 \times 3 \text{ H.P. op.} \times \$ 2.81 \text{ / lto.} = 2.02$

b) Otras fuentes energía: \_\_\_\_\_ =

c) Lubricantes = a Pe  
 Capacidad carter  $C = 2.5$  litros  
 Cambios aceite  $T = 50$  horas  
 $a = C / t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 3 \text{ HP. op.} = 0.06 \text{ lt/hr.}$   
 $\therefore L = 0.06 \text{ lt/hr.} \times \$ 8.50 \text{ / lt.} = .51$

d) Llanta:  $LI = \frac{VLL \text{ (valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica)}}$   
 Vida economica:  $Hv =$  \_\_\_\_\_ horas  
 $\therefore LI = \$$  \_\_\_\_\_ horas

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 2.53

### 3.- OPERACION

Salarios:  
 operador: \$ 148.00  
 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
 Sal/turno prom \$  
 Horas/turno prom (H)

$\therefore \text{Operacion} = \frac{\$}{H} = \frac{148.00}{7.2} \text{ horas} = \$ 20.56$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 20.56

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 11.40

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA - MAQUINA

MAQUINA: <u>Mezcladora</u>	HOJA NO. <u>M - 4</u>
MODELO: <u>11-5</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebollo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

DATOS GENERALES:		Fecha cotización: <u>Nov. 1976</u>
Precio de adquisición	<u>105,600.00</u>	Vida economica (Ve) <u>6,000</u> horas
Equipo adicional	<u>3,010.00</u>	Horas por año (Ha) <u>1,500</u>
Llantas	<u>102,590.00</u>	Motor: <u>Gasolina</u> de <u>10</u> HP.
Valor inicial (Va):		Factor de operación <u>0.6</u>
Valor rescate (Vr): <u>10</u> %	<u>10,259.00</u>	Potencia de operación <u>6</u> HP. op.
Tasa interés (i): <u>8</u> %		Coefficiente de almacenaje (K) <u>0.05</u>
Prima seguros (s): <u>0.5</u> %		Factor de mantenimiento (Q) <u>0.60</u>

### I.- CARGOS FIJOS.

- a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{102,590 - 10,259}{6,000} \$ = 15.39$
- b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(102,590 + 10,259) 0.08}{3,000} = 3.01$
- c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(102,590 + 10,259) 0.05}{3,000} = 0.18$
- d) Almacenaje:  $A = K D = 0.05 \times 15.39 = 0.77$
- e) Mantenimiento:  $M = Q D = 0.60 \times 15.39 = 9.23$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 28.58

### 2.- CONSUMOS

- a) Combustible E = e Pc
- Diesel E = 0.20 x 6 H.P. op. x \$ 2.81 /lto. = \$ 4.05
- Gasolina E = 0.24 x 6 H.P. op. x \$ 2.81 /lto. = 4.05
- b) Otras fuentes energía: \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_
- c) Lubricantes = a Pe
- Capacidad carter C = 3 litros
- Cambios aceite T = 50 horas
- $a = C / (t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 6 \text{ HP. op.} = 0.1 \text{ lt/hr.}$
- $\Delta L = 0.1 \text{ lt/hr.} \times \$ 8.50 / \text{lt.} = 0.85$
- d) Llanta:  $LI = \frac{VLL \text{ (valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica)}}$
- Vida economica: Hv = 2,200 horas
- $\Delta LI = \$ \frac{3,010}{2,200} \text{ horas} = 1.37$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 6.27

### 3.- OPERACION

- Salarios:
- operador: \$ 130.00
- \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_
- Sal/turno prom. \$ \_\_\_\_\_
- Horas/turno prom (H) \_\_\_\_\_
- $\Delta \text{Operacion} = O = \frac{\$ 130.00}{7.2 \text{ horas}} = \$ 18.06$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 18.06

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (HMD) \$ 52.91

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA - MAQUINA

MAQUINA: <u>Aplanadora Huber</u>	HOJA NO. <u>M - 5</u>
MODELO: <u>3R - E1014 (10-14 Tons.)</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebolledo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

<b>DATOS GENERALES:</b> Precio de adquisición <u>480,600.00</u> Equipo adicional _____ Valor inicial (Va): _____ Valor rescate (Vr): <u>15</u> % Tasa interés (i): <u>8</u> % Prima seguros (s): <u>0.5</u> %	Fecha cotización: <u>Nov. 1976</u> Vida economica (Ve) <u>14,000</u> horas Horas por año (Ha) <u>2,000</u> Motor: <u>Diesel</u> de <u>75</u> HP. Potencia de operación <u>0.6</u> Factor de operación <u>45</u> HP op. Coeficiente de almacenaje (K) <u>0.01</u> Factor de mantenimiento (Q) <u>1.00</u>
<u>480,600.00</u> <u>72,090.00</u>	

### I.- CARGOS FIJOS.

- a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{480,600 - 72,090}{14,000} \$ = 29.18$
- b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(480,600 + 72,090) 0.08}{4,000} = 11.05$
- c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(480,600 + 72,090) 0.005}{4,000} = 0.69$
- d) Almacenaje:  $A = K D = 0.01 \times 29.18 = 0.29$
- e) Mantenimiento:  $M = Q D = 1.00 \times 29.18 = 29.18$

**SUMA CARGOS FIJOS POR HORA** \$ 70.39

### 2.- CONSUMOS

- a) Combustible E = e Pc  
 Diesel E = 0.20 x 45 H.P. op. x \$ 0.51 / lto. = \$ 4.59  
 Gasolina E = 0.24 x \_\_\_\_\_ H.P. op. x \$ \_\_\_\_\_ / lto. = \_\_\_\_\_

b) Otras fuentes energía: \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

- c) Lubricantes = a Pe  
 Capacidad carter C = 5 litros  
 Cambios aceite T = 200 horas

$$a = C / (1 + \frac{0.0035}{0.0030}) \times \frac{45}{HP.op.} = \frac{0.21}{0.0030} \text{ lt/hr.}$$

$$\therefore L = 0.21 \text{ lt/hr.} \times \$ \frac{9.00}{\text{lt.}} = 1.89$$

- d) Llanta: LI =  $\frac{VLL \text{ (valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica)}}$

Vida economica: Hv = \_\_\_\_\_ horas

$$\therefore LI = \$ \frac{\text{VLL}}{\text{Hv}} \text{ horas} = \underline{\hspace{2cm}}$$

**SUMA CONSUMOS POR HORA** \$ 6.48

### 3.- OPERACION

Salarios:  
 operador: \$ 185.00  
 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

Sal/turno prom. \$ \_\_\_\_\_

Horas/turno prom (H)

$$\therefore \text{Operacion} = O = \frac{\$}{H} = \$ \frac{185.00}{7.2} \text{ horas} = \$ \underline{\hspace{2cm}}$$

**SUMA OPERACION POR HORA** \$ 25.69

**COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD)** \$ 102.56

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA

MAQUINA: <u>Motoconformadora</u>	HOJA NO. <u>M - 6</u>
MODELO: <u>Huber F-1400</u>	CALCULO: <u>Othón G. Rebollo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstrucción Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

DATOS GENERALES:		Fecha cotización: <u>Marzo 1976</u>
Precio de adquisición	<u>780,000</u>	Vida economica (Ve) <u>12,000</u> horas
Equipo adicional		Horas por año (Ha) <u>2,000</u>
- Llantas	<u>26,498</u>	Motor: <u>Diesel</u> de <u>145</u> HP.
	<u>753,502</u>	Factor de operación <u>0.7</u>
Valor inicial (Va):		Potencia de operación <u>101.5</u> HP op.
Valor rescate (Vr): <u>20</u> %	<u>150,770.4</u>	Coefficiente de almacenaje (K) <u>0.01</u>
Tasa interés (i): <u>8</u> %		Factor de mantenimiento (Q) <u>0.80</u>
Prima seguros (s): <u>0.5</u> %		

### I.- CARGOS FIJOS.

a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{753,502 - 150,770.4}{12,000} = 50.23$

b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(753,502 + 150,770.4) 0.08}{4,000} = 18.08$

c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(753,502 + 150,770.4) 0.005}{2,000} = 1.13$

d) Almacenaje:  $A = K D = 0.01 \times 50.23 = 0.50$

e) Mantenimiento:  $M = Q D = 0.80 \times 50.23 = 40.18$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 110.12

### 2.- CONSUMOS

a) Combustible  $E = e P_c$

Diesel  $E = 0.20 \times 101.5 \text{ H.P. op.} \times \$ 0.51 / \text{lto.} = \$ 10.35$

Gasolina  $E = 0.24 \times \text{H.P. op.} \times \$ / \text{lto.} =$

b) Otras fuentes energía:  $=$

c) Lubricantes  $= a P_e$

Capacidad carter  $C = 11.5$  litros

Cambios aceite  $T = 50$  horas

$a = C / (t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 101.5 \text{ HP. op.}) = 0.59 \text{ lt/hr.}$

$\therefore L = 0.59 \text{ lt/hr.} \times \$ 9.00 / \text{lt.} = 5.31$

d) Llanta:  $LI = \frac{VLL (\text{valor llantas})}{Hv (\text{vida económica})}$

Vida economica:  $Hv = 2,500$  horas

$\therefore LI = \$ \frac{26,498}{2,500} \text{ horas} = 10.60$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 26.26

### 3.- OPERACION

Salarios:

operador:  $\$ 285.00$

\_\_\_\_\_

Sal./turno prom.  $\$$

Horas/turno prom. (H) 7.2

$\therefore \text{Operacion} = O = \frac{\$ 285}{7.2} \text{ horas} = \$ 39.58$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 39.58

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 175.96

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA - MAQUINA

MAQUINA: Traxcavator

HOJA NO. M - 7

MODELO: 941-B Cat.

CALCULO: Othon G. Rebolledo Perez

OBRA: Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.

FECHA: Dic. 1976

**DATOS GENERALES:**

Precio de adquisición 837,300.00

Fecha cotización: Nov. 1976

Equipo adicional \_\_\_\_\_

Vida economica (Ve) 12,000 horas

Horas por año (Ha) 2,000

837,300.00

Motor: Diesel de 110 HP

Factor de operación 0.6

Valor inicial (Va): \_\_\_\_\_

Potencia de operación 66 HP. op.

Valor rescate (Vr): 20 % 167,460.00

Coefficiente de almacenaje (K) 0.01

Tasa interés (i): 8 %

Factor de mantenimiento (Q) 1.00

Prima seguros (s): 0.5 %

**1.- CARGOS FIJOS.**

a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{337,300 - 167,460}{12,000} \$ = 55.82$

b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(837,300 + 167,460) 0.08}{4,000} = 20.10$

c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(837,300 + 167,460) 0.005}{4,000} = 1.26$

d) Almacenaje:  $A = K D = 0.01 \times 55.82 = 0.56$

e) Mantenimiento:  $M = Q D = 1.00 \times 55.82 = 55.82$

**SUMA CARGOS FIJOS POR HORA** \$ 133.56

**2.- CONSUMOS**

a) Combustible  $E = e Pc$   
Diesel  $E = 0.20 \times 66 \text{ H.P. op.} \times \$ 0.51 / \text{lto.} = \$ 6.73$

Gasolina  $E = 0.24 \times \text{H.P. op.} \times \$ / \text{lto.} =$

b) Otras fuentes energía: \_\_\_\_\_ =

c) Lubricantes =  $a Pe$

Capacidad carter  $C = 6$  litros

Cambios aceite  $T = 50$  horas

$a = \frac{C}{T} + \frac{0.0035}{0.0030} \times 66 \text{ HP. op.} = 0.35 \text{ lt/hr.}$

$\therefore L = 0.35 \text{ lt/hr.} \times \$ 9.00 / \text{lt.} = 3.15$

d) Llanta:  $LI = \frac{VLL (\text{valor llantas})}{Hv (\text{vida económica})}$

Vida economica:  $Hv =$  \_\_\_\_\_ horas

$\therefore LI = \$$  \_\_\_\_\_ horas = \_\_\_\_\_

**SUMA CONSUMOS POR HORA** \$ 9.88

**3.- OPERACION**

Salarios:  
operador: \$ 285.00

Sal/turno prom. \$ 285.00

Horas/turno prom (H)

$\therefore \text{Operacion} = O = \frac{\$ 285.00}{H} = \$ \frac{285.00}{7.2} \text{ horas} = \$ 39.58$

**SUMA OPERACION POR HORA** \$ 39.58

**COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD)** \$ 181.02

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA - MAQUINA

MAQUINA: Petrolizadora

HOJA NO. M - 8

MODELO: Chassis Ford F-600

CALCULO: Othon G. Rebollo Perez

OBRA: Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.

FECHA: Dic. 1976

**DATOS GENERALES:**

Precio de adquisición 337,000.00  
 Equipo adicional 9,000.00  
 Llantas 328,000.00

Fecha cotización: Nov. 1976  
 Vida economica (Ve) 10,000 horas  
 Horas por año (Ha) 2,000  
 Motor: Gasolina (2) de 235 HP.  
 Factor de operación 0.7  
 Potencia de operación 164.50 HP op.  
 Coeficiente de almacenaje (K) 0.01  
 Factor de mantenimiento (Q) 0.60

Valor inicial (Va):  
 Valor rescate (Vr): 10 % 328,000.00  
 Tasa interés (i): 8 %  
 Prima seguros (s): 1.5 %

**1.- CARGOS FIJOS.**

- a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{328,000 - 32,800}{10,000} \$ = 29.52$   
 b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(328,000 + 32,800) 0.08}{4,000} = 7.22$   
 c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(328,000 + 32,800) 0.015}{2,000} = 1.35$   
 d) Almacenaje:  $A = K D = \frac{0.01 \times 29.52}{1} = 0.30$   
 e) Mantenimiento:  $M = Q D = \frac{0.60 \times 29.52}{1} = 17.71$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 56.10

**2.- CONSUMOS**

- a) Combustible  $E = e P_c$   
 Diesel  $E = 0.20 \times \text{H.P. op.} \times \$ \text{ / lto.} = \$$   
 Gasolina  $E = 0.24 \times 164.50 \text{ H.P. op.} \times \$ 2.81 \text{ / lto.} = 110.94$   
 b) Otras fuentes energía:  $=$   
 c) Lubricantes  $= a P_e$   
 Capacidad Carter  $C = \frac{8}{75}$  litros (2)  
 Cambios aceite  $T = \frac{8}{75}$  horas  
 $a = C / t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 164.5 \text{ HP. op.} = \frac{0.6}{1} \text{ ll/hr.}$   
 $\Delta L = \frac{0.6}{1} \text{ ll/hr.} \times \$ 8.50 \text{ / lt.} = 5.10$   
 d) Llanta:  $LI = \frac{VLL \text{ (valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica)}}$   
 Vida economica:  $Hv = 3,000$  horas  
 $\Delta LI = \$ \frac{9,000}{3,000} \text{ horas} = 3.00$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 119.04

**3.- OPERACION**

Salarios:  
 operador: \$ 200.00  
 ayudante: 128.10  
 Sal/turno prom \$ 328.10  
 Horas/turno prom (H)  
 $\Delta \text{Operacion} = O = \frac{\$ 328.10}{7.2} \text{ horas} = \$ 45.57$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 45.57

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (HMD) \$ 220.71

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA

MAQUINA: <u>Carpeteadora</u>	HOJA NO. <u>M - 9</u>
MODELO: _____	CALCULO: <u>Othon G. Rebollo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Dic. 1976</u>

DATOS GENERALES:		Fecha cotización: <u>Nov. 1977</u>
Precio de adquisición	<u>829,500.00</u>	Vida economica (Ve) <u>12,000</u> horas
Equipo adicional	_____	Horas por año (Ha) <u>2,000</u>
_____	<u>829,500.00</u>	Motor: <u>Diesel</u> de <u>125</u> HP.
Valor inicial (Va): _____	_____	Factor de operación <u>0.7</u>
Valor rescate (Vr): <u>10</u> %	<u>82,950.00</u>	Potencia de operación <u>87.5</u> HP op.
Tasa interés (i): <u>8</u> %	_____	Coefficiente de almacenaje (K) <u>0.01</u>
Prima seguros (s): <u>0.5</u> %	_____	Factor de mantenimiento (Q) <u>0.80</u>

### 1.- CARGOS FIJOS.

- a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{829,500 - 82,950}{12,000} \$ = 62.21$
- b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(829,500 + 82,950) 0.08}{4,000} = 18.25$
- c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(829,500 + 82,950) 0.005}{4,000} = 1.14$
- d) Almacenaje:  $A = K D = \frac{0.01 \times 62.21}{1} = 0.62$
- e) Mantenimiento:  $M = Q D = \frac{0.80 \times 62.21}{1} = 49.77$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 131.99

### 2.- CONSUMOS

- a) Combustible E = e Pc  
 Diesel E =  $0.20 \times 87.5$  H.P. op. x \$ 0.51 /lto. = \$ 8.92  
 Gasolina E =  $0.24 \times$  H.P. op. x \$ \_\_\_\_\_ /lto. = \_\_\_\_\_
- b) Otras fuentes energía: \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_
- c) Lubricantes = a Pc  
 Capacidad carter C = 10 litros  
 Cambios aceite T = 50 horas  
 $a = C/t + 0.0035 \times 87.5$  HP.op. = 0.51 lt/hr.  
 $\Delta L = \frac{0.51}{0.0030} \text{ lt/hr.} \times \$ \frac{9.00}{\text{lt.}} = 4.59$
- d) Llanta:  $LI = \frac{VLL \text{ (valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica)}}$   
 Vida economica Hv = \_\_\_\_\_ horas  
 $\Delta LI = \$ \text{ _____ horas} = \text{ _____}$

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 13.51

### 3.- OPERACION

- Salarios:  
 operador: \$ 285.00  
 Ayudante: \$ 128.10
- Sal/turno prom. \$ 413.10  
 Horas/turno prom (H)
- $\Delta \text{Operacion} = O = \frac{\$}{H} = \frac{\$ 413.10}{7.2} \text{ horas} = \$ \underline{57.37}$
- SUMA OPERACION POR HORA \$ 57.37

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 202.87

# UNIVERSIDAD NAL. AUTONOMA DE MEXICO 77

## FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL: OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ

ANALISIS DEL COSTO DIRECTO: HORA-MAQUINA

MAQUINA: <u>Planta de asfalto</u>	HOJA NO. <u>M - 10</u>
MODELO: <u>40 Y<sup>3</sup> (27.4 M<sup>3</sup>) por hora</u>	CALCULO: <u>Othon G. Rebolledo Perez</u>
OBRA: <u>Reconstruccion Costera Miguel Aleman en Acapulco.</u>	FECHA: <u>Diciembre 1976</u>

DATOS GENERALES:		Fecha cotización: <u>Marzo - 1976</u>
Precio de adquisición	<u>3'427,000</u>	Vida economica (Ve) <u>14,000</u> horas
Equipo adicional	<u>3'427,000</u>	Horas por año (Ha) <u>2,000</u>
Valor inicial (Va):	<u>3'427,000</u>	Motor: <u>Eléctrico</u> de <u>200</u> HP.
Valor rescate (Vr): <u>10</u> %	<u>342,700</u>	Factor de operación <u>0.75</u>
Tasa interés (i): <u>8.0</u> %		Potencia de operación <u>200</u> HP op.
Prima seguros (s): <u>1.0</u> %		Coefficiente de almacenaje (K) <u>0</u>
		Factor de mantenimiento (Q) <u>0.6</u>

### I.- CARGOS FIJOS.

- a) Depreciación:  $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{3'427,000 - 342,700}{14,000} = 220.31$
- b) Inversión:  $I = \frac{Va + Vr}{2Ha} i = \frac{(3'427,000 + 342,700) 0.08}{4,000} = 75.39$
- c) Seguros:  $S = \frac{Va + Vr}{2Ha} s = \frac{(3'427,000 + 342,700) 0.01}{4,000} = 9.42$
- d) Almacenaje:  $A = KD = 0.6 \times 220.31 = 132.19$
- e) Mantenimiento:  $M = QD = 0.6 \times 220.31 = 132.19$

SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 437.31

### 2.- CONSUMOS

- |  |   |
|--|---|
| <p>a) Combustible E = e Pc</p> <p>Diesel E = 0.20 x _____ H.P. op. x \$ _____ /lto. = \$ _____</p> <p>Gasolina E = 0.24 x _____ H.P. op. x \$ _____ /lto. = \$ _____</p> <p>b) Otras fuentes energía: <u>KW/Hx.</u> \$ <u>199.60</u> = <u>199.60</u></p> <p>c) Lubricantes = a Pe</p> <p>Capacidad carter C = _____ litros</p> <p>Cambios aceite T = _____ horas</p> <p><math>a = \frac{C}{T} \times \begin{matrix} 0.0035 \\ 0.0030 \end{matrix} \times \text{HP. op.} = \text{_____ ltr./hr.}</math></p> <p><math>L = \text{_____ ltr./hr.} \times \text{_____ /ltr.} = \text{_____}</math></p> <p>d) Llanta: <math>LI = \frac{VLL (\text{valor llantas})}{Hv (\text{vida económica})}</math></p> <p>Vida economica: Hv = _____ horas</p> <p><math>LI = \\$ \text{_____ horas} = \text{_____}</math></p> | <p>CONSUMO ELECTRICIDAD</p> <p>Demanda : <u>198.9 KW</u></p> <p>Careo fijo : <u>198.9x35.7903</u></p> <p>igual a : <u>7,118.69</u></p> <p>CONSUMO :</p> <p><u>198.9x90x0.5965</u></p> <p>igual a : <u>10,677.48</u></p> <p>Careo Tarifa 3:</p> <p><u>198.9x180x0.5113</u></p> <p>igual a : <u>18,305.58</u></p> <p>SUM A : <u>36,102.30</u></p> <p>15% <u>5,415.32</u></p> <p>TOTAL MENSUAL: <u>41,517.62</u></p> |
|--|---|

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 199.60

### 3.- OPERACION

- Salarios
- operador: \$ 285.00
- Ayudante: 185.00
- Ayudante: 128.10
- Sal/turno prom \$ 598.10
- Horas/turno prom (H)
- $\therefore \text{Operacion} = O = \frac{\$ 598.10}{H} = \$ \frac{598.10}{7.2} \text{ horas} = \$ 83.07$

SUMA OPERACION POR HORA \$ 81.07

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 719.98



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 TESIS PROFESIONAL : OTHON GUILLERMO REBOLLEDO PEREZ  
 RECONSTRUCCION DE LA COSTERA MIGUEL ALEMAN EN ACAPULCO, GRO.

No.	C O N C E P T O :	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	C O S T O
1	Demolición de pavimento de concreto	1,280.2	M <sup>3</sup>	104.98	134,395.40
2	Demolición de pavimento asfáltico	898.8	M <sup>3</sup>	71.92	64,641.70
3	Excavación a mano en Mat. Clase I - (desazolve de canales)	1,500.0	M <sup>3</sup>	44.95	67,425.00
4	Excavación bajo la subrasante	114.1	M <sup>3</sup>	12.90	14,771.79
5	Excavación a mano en cepa para alorjar tubo, Mat. calse II	2,118.1	M <sup>3</sup>	59.93	126,937.73
6	Relleno en cepas, con Mat. producto de la excavación, compactado en capas de 20 cms.	1,501.1	M <sup>3</sup>	36.62	54,970.28
7	Acarreo de material de desperdicio producto de la demolición y sobrante del relleno	4,424.7	M <sup>3</sup>	28.75	127,210.12
10	Banqueta de concreto hidráulico - f'c = 90 Kg/cm <sup>2</sup> de 8 cms. de espesor (X5.0 Mts.)	41,600.0	M <sup>2</sup>	65.82	2'738,112.00
11	Guarnición de concreto hidráulico - f'c = 90 Kg/cm <sup>2</sup> de 15X20X45	15,940.0	M.L	52.66	839,400.40
12	Renivelación de brocales y registros sobre pavimento hidráulico	420.0	Pza.	318.16	133,627.20
13	Suministro y colocación de tubo de concreto de 0.60 Mts.	62.0	M.L.	700.92	43,457.04
14	Suministro y colocación de tubo de concreto de 0.75 Mts.	642.0	M.L	822.48	528,032.16
15	Suministro y colocación de tubo de concreto de 0.90 Mts.	176.0	M.L	950.04	167,207.04
16	Riego de impregnación con asfalto rebajado FMI - 1.5 Lts./M <sup>2</sup>	19,074.0	M <sup>2</sup>	2.83	53,979.42
17	Riego de liga con asfalto FR3, a razón de : 0.75 Lts./M <sup>2</sup>	148,553.0	M <sup>2</sup>	1.64	243,626.92
18	Mezcla asfáltica en planta y en caliente con agregado máximo de 1.1/2" para base negra, tendido y compactado	9,926.9	M <sup>3</sup>	370.36	3'676,526.68
19	Mezcla asfáltica en planta y en caliente con agregado máximo de 3/4" para carpeta, tendido y compactado.	7,621.2	M <sup>3</sup>	423.89	3'230,550.47

S U M A : 12'244,871.35

## CAPITULO V

## CONCLUSIONES

## CAPITULO V CONCLUSIONES.

Como es sabido, la gran parte de los habitantes de Acapulco, Gro., de una forma u otra viven del servicio; esto sale a relucir en -- censos y estudios efectuados por la Junta Federal de Mejoras Mate- riales, los cuales arrojan el resultado de que el 60% de los habi- tantes de las colonias populares (que son la mayoría) viven del -- servicio, y si a esto agregamos los que están concectados con esta industria sin chimeneas, podremos darnos cuenta el porqué de su im- portancia. Lo anterior a fin de demostrar que no sólo y principal- mente se deben hacer obras de beneficio social, esta obra debe ser considerada como una inversión, ya que mejorará la zona comercial y turfística de Acapulco, que es la Costera y de donde proviene la mayor parte de los ingresos de esta población.

La obra mejorará la mencionada zona sobre todo en los periodos de lluvia, y a eso está encaminada, y su razón de ser son las contí- nuas molestias ocasionadas por el arrastre de los sólidos de las - obras pluviales, las cuales son depositadas en el pavimento.