

300603

UNIVERSIDAD LA SALLE
ESCUELA DE ARQUITECTURA
MEXICANA DE U . N . A . M
INCORPORADA A LA

1
Ref

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



C . E . T . A . S
CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS
VERACRUZ , VER.

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO PRESENTA:

ANDRES ADOUE CORONA

DIRECTOR DEL CUERPO SINODAL: ARQ. CARLOS F. SALCEDO MORTOLA

MEXICO D.F. . NOVIEMBRE 1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE :

- 1 INTRODUCCION
 - 1.1 EVOLUCION DEL BUCEO EN EL MUNDO
 - 1.2 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL BUCEO EN MEXICO
 - 1.3 ¿ QUE ES EL BUCEO INDUSTRIAL ?
 - 1.4 CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS
 - 1.5 OBJETIVOS, ALCANCES E INFLUENCIAS
 - 2 MEDIO GEOGRAFICO
 - 2.1 ¿ PORQUE EN VERACRUZ, VERACRUZ ?
 - 2.2 SITUACION GEOGRAFICA
 - 2.3 CARACTERISTICAS FISICAS
 - 2.4 PREDIO SELECCIONADO
 - 3 INVESTIGACION DEL PROYECTO
 - 3.1 ANALISIS COMPARATIVO DE EDIFICIOS SIMILARES
 - 3.2 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO
 - 3.3 PREMISAS DE DISEÑO
 - 3.4 PROGRAMA ARQUITECTONICO
 - 3.5 SECUENCIAS DE USO
 - 4 PROYECTO
 - 4.1 PROYECTO ARQUITECTONICO
 - 4.2 CRITERIO ESTRUCTURAL
 - 4.3 CRITERIO DE INSTALACIONES
 - 4.4 COSTO
- BIBLIOGRAFIA
- AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCION 1.

Aunque algo tarde con respecto a otros países, México ha entrado de lleno al campo de la explotación de sus litorales. Siendo éstos tan ricos y extensos, no sería aventurado afirmar que los recursos que de ellos provengan, serán punto clave en el futuro desarrollo de nuestro país.

Día con día se implementan nuevos programas de pesca, minería submarina, acuicultura, explotación petrolera en yacimientos submarinos, así como la construcción de presas, puentes y la modernización y ampliación de puertos en base al "Plan de Desarrollo Portuario de la República Mexicana". Es obvia además, la necesidad de realizar trabajos de mantenimiento y reparación en las instalaciones que dichos programas requieren.

Todo esto se traduce en una creciente demanda de técnicos altamente calificados en la ejecución de trabajos subacuáticos con la más moderna tecnología; de modo que éstos sean realizados con la mayor calidad y el menor riesgo.

Este es el objetivo del Centro de Estudios Tecnológicos de Actividades Subacuáticas (C.E.T.A.S) proyecto desarrollado por el biólogo José Manuel Castelló Vela, para la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar, dependiente de la Secretaría de Educación Pública.

1.1 EVOLUCION DEL BUCEO EN EL MUNDO

FECHA	PERSONAJE	ACONTECIMIENTO
-----	Hombre primitivo	Es muy probable que el primer hombre que intento sumergirse, lo hizo movido por la curiosidad al querer observar de cerca algo que haya llamado su atención desde la superficie; o tal vez por necesidad al querer recuperar algún objeto perdido en las aguas de un río o lago.
800 a.c	Pescadores griegos y fenicios	Se sumergen para recolección de esponjas y una especie de molusco (Murex Trunculus) muy apreciado en la época pues se utiliza para obtener el color púrpura con que se tiñen las capas de los patricios o gente de rango. Estos pescadores gozan de gran reputación hasta la fecha por su habilidad de sumergirse hasta 60 mts sin la ayuda de ningún equipo especial.
500 a.c	Skyllias y su hija Hydna	En el mar adriático, durante la segunda guerra médica, se dedicaban a rescatar cargamentos de barcos hundidos. Cuenta la historia que fueron ellos quienes cortaron los cables de las anclas de la flota del rey Jerjes, con lo que los barcos quedaron a la deriva y una tormenta los lanzó contra las costas rocosas destruyéndolos. Estos pescadores desarrollaron un método muy ingenioso para mejorar su visibilidad en el agua: consistía simplemente en llenarse la boca con aceite y, ya en el agua lo dejaban escapar lentamente; éste al ascender pasaba por sus ojos y el cambio de densidades provocaba una modificación en la refracción de la luz, con lo que se mejoraba bastante la visibilidad por algunos segundos.
332 a.c	Pescadores fenicios	Durante el sitio a la ciudad de Tiro por Alejandro Magno, algunos hombres bucearon por debajo del puente atando cuerdas a los pilares que lo soportaban. Después, toda la población tiró de éstas cuerdas desde las almenas de la ciudad para derribar el puente y de ésta manera impedir la entrada del ejército enemigo.
320 a.c	Aristóteles	Por orden de su rey Alejandro Magno, Aristóteles realiza un tratado acerca del mundo submarino. Se dice que incluso ambos solían sumergirse para éste fin. en éste tratado se describen distintas especies pero lo que más llama la atención es la mención de unos pescadores que, para rescatar una barca hundida, utilizan unos tubos respiradores al parecer, muy similares a los actuales "snorkels".

FECHA	PERSONAJE	ACONTECIMIENTO
S I a.c a S XV d.c	-----	En todo el planeta se utilizan buzos tanto para trabajos de rescate en barcos hundidos como para recolección de esponjas, moluscos, crustáceos y perlas; como en casi todo, no existe ningún avance técnico.
1400	Buceadores de la costa azul	Se comienza a utilizar la campana de buceo, ésta conciste en un tonel de madera y cuero que, sumergido y lastrado con la boca hacia abajo, permite conservar en él una cierta cantidad de aire fresco; de este modo, los buzos pueden acudir a él para renovar el aire unas cuantas veces
1500	Leonardo da Vinci	Diseña un traje estanco para su "soldati sotomarino", al que dota con una manguera cuyo extremo se mantiene en la superficie por medio de un corcho. Pero pronto descubre que su invento no funciona pues a mas de un metro de profundidad, el diafragma humano no es capaz de vencer la fuerte presión que el agua ejerce sobre el tórax por lo que le es imposible expandirse para jalar aire.
1547	Johann Kessler	Diseña una campana de cuero y madera mucho más grande a las usadas hasta la fecha, y le agrega unas mirillas de cristal así como una banca para sentarse. De este modo el buzo puede acudir a ella no solo para renovar su aire sino también para descansar.
1716	Edward Halley	Idea el sumergir toneles llenos de aire conectados a la campana principal por medio de una manguera; al hacer una perforación en la parte inferior del tonel, la presión del agua enviaba el aire hacia la campana, renovando el de ésta.
1765	John Smeaton	Intenta por primera vez, el bombear aire desde la superficie hacia el interior de la campana por medio de un fuelle. Pero Smeaton tardó poco en comprobar que no resultaba tan fácil bombear aire en la profundidad y el obstáculo aumentaba a medida que la campana descendía. El fuelle tenía que proporcionar una presión considerable, que si no era suficiente no podía impedir que el agua penetrara en la campana. Aparte de esto se comprobó que el uso de su campana podía resultar bastante peligrosa; si se hubiera roto o safo la manguera, el aire habría salido disparado produciendo una violenta succión en la campana, aplastando al ocupante contra el techo despedazándolo.

FECHA	PERSONAJE	ACONTECIMIENTO
1837	August Siebe	<p>Diseña en Inglaterra la primera escafandra con alimentación de superficie; la cual consistía en un traje de cuero impermeable y un casco de cobre. El aire viciado escapaba por una válvula en la parte superior del casco y a su vez ayudaba a regular la presión dentro del traje. Como éste permanecía algo inflado todo el tiempo, era necesario que el buzo zapatos de plomo así como lastre en el pecho y espalda, lo que hacía sus movimientos bastante torpes. Aunque la escafandra se utiliza aún en nuestros días (muy mejorada por supuesto) aún se conserva el mismo peligro que en la campana de Smeaton: el riesgo de la ruptura de una manguera que comprimiría al buzo dentro del casco.</p>
1850	Robert Bert	<p>Realiza los primeros estudios sobre accidentes de descompresión o "caissons". Este descubrió que el peligro para un buzo no radicaba en la profundidad de la inmersión, sino en el ascenso. El nitrógeno a presión tiende a disolverse en la sangre, pero si la presión cede con demasiada velocidad, el nitrógeno vuelve a separarse rápidamente de la sangre formando burbujas que continúan aumentando de tamaño a medida que la presión disminuye ocluyendo en primer lugar los pequeños vasos para seguir con las venas y arterias de mayor tamaño produciendo embolias; una pequeña burbuja en el corazón puede producir desde una arritmia, hasta una paro cardíaco. Del mismo modo, si la burbuja llega al cerebro, puede causar desde severas lesiones como parálisis hasta la muerte.</p>
1865	Roquayrol y Denayrouce	<p>Inventan el "aërophore", que fué el primer equipo autónomo (descrito por Julio Verne en 20,000 millas de viaje submarino). Este consistía en una máscara como visor y una botella de bronce con aire comprimido a baja presión. El paso del aire era controlado por medio de una válvula manual, lo que ocasionaba una gran pérdida del gas.</p>
1910	Hans Hass	<p>Desarrolla el primer auto-respirador de oxígeno en circuito cerrado, muy utilizado hasta la fecha por los ejércitos del mundo por su ventaja de no dejar escapar burbujas que delaten la presencia del posible saboteador. A pesar de estas ventajas, la muerte de muchos elementos proporcionó otro importante descubrimiento: El oxígeno, imprescindible para vivir, destruye las células cerebrales al ser asimiladas a una presión mayor a la de dos atmósferas (10 mts de profundidad)</p>

FECHA	PERSONAJE	ACONTECIMIENTO
1920	Louis de Corlieu	Es el primero en deducir que la enorme torpeza de movimientos de los buzos, se debía principalmente en tratar de desplazarse igual que en tierra (caminando) en un medio 800 veces más denso. Observando a los delfines dedujo que su velocidad era resultado además de los movimientos de su cola, por la poca resistencia que ofrecían al medio al desplazarse en posición horizontal. De este modo, idea el imitar a estos animales tanto en su forma como en su medio de desplazamiento, con lo que inventa el primer par de aletas.
1942	Emile Gagnan y Jacques I. Cousteau	Diseñan el primer regulador de "demanda". Recibe este nombre por su facultad de proporcionar el suministro de aire del cilindro, según va siendo requerido, y a una presión igual a la de la profundidad a la que se encuentra. De este modo, el buzo que lo emplea recibe siempre el aire de una manera muy similar a como respira en superficie sin importar a que profundidad se encuentre. Este sistema recibió en conjunto el nombre de pulmón acuático o "aqua-lung", y al industrializarlo, inició la era moderna tanto para el buceador deportivo como el profesional.
1943	Pierre Dumas	Lleva a cabo las primeras investigaciones sobre la "borrachera del buzo" que al descubrir sus verdaderas causas recibe el nombre de "narcosis de nitrógeno".
1954	U. S. Navy	Tratando de evitar los peligrosos efectos de la descompresión del nitrógeno, idean el utilizar una mezcla de gases inertes acompañando al oxígeno en lugar del aire común. Empiezan utilizando hidrógeno pero desisten ante el alto riesgo de explosión de la mezcla. Deciden entonces intentarlo con helio, lo que arroja excelentes resultados en profundidades hasta de 100 mts.
1958	Kirby - Morgan	Diseñan la máscara con sistema de radio-teléfono integrado que hasta la fecha lleva su nombre. *** En las últimas tres décadas, el campo de la investigación submarina, como todos los demás campos tecnológicos, han evolucionado a pasos agigantados, poniendo al alcance del buceador múltiples avances que hacen incluso, que una innovación, resulte obsoleta al año siguiente.

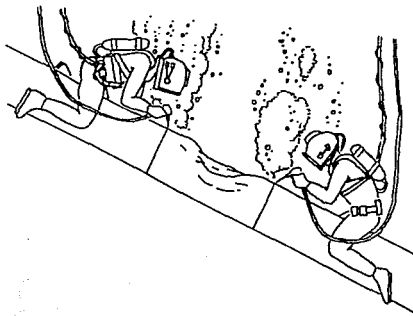
1.2 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL BUCEO EN MEXICO

Desgraciadamente, no se cuenta con un registro de esta actividad durante la época prehispánica, sin embargo es de suponerse, que si se contaba con gente apta para esta especialidad, ya que, aunque las culturas de este período no destacaron por sus actividades marítimas, se sabe que eran muy aficionados a la pesca y particularmente a los mariscos, además de sentir gran atracción por las conchas de ciertos moluscos como motivo de ornato. Además, la construcción de una ciudad de gigantescas proporciones sobre un lago, sería prácticamente imposible sin la ayuda de hombres trabajando bajo la superficie, aún cuando éstos no contarán con más equipo que sus propios pulmones.

Con la llegada de los españoles, aparecen los grandes galeones que transportaban cargamentos de gran valor al viejo mundo. Gran parte de estas embarcaciones terminaron sus días en las aguas del caribe, ya fuera por encayar en los arrecifes, sucumbir ante una tormenta tropical o por el ataque de navíos piratas. Así pues, surge la necesidad de contratar (o esclavizar) a los buzos nativos que con el tiempo se van especializando en trabajos de salvataje, sin mas ayuda que su capacidad pulmonar y un gran valor.

Los primeros buzos de escafandra, no hacen su aparición sino hasta principios de éste siglo; en 1908 cuando la Compañía Constructora Phierson es contratada para la edificación del malecón y los muelles del puerto de Veracruz. Algunos de estos hombres se quedaron en el puerto como buzos de astillero, contratados por la marina. Esta fue durante muchos años, el único grupo especializado en nuestro país, viajando por todo el territorio cuando era necesario (trabajaron también en la primera remodelación del puerto de Acapulco).

Con la llegada del equipo autónomo (SCUBA) por los años cincuentas, comienzan a surgir pequeños establecimientos que combinaban el buceo recreativo con pequeños trabajos de salvataje y reparación.



El primero de octubre de 1956, la Marina Armada de México integra la Sección de Trabajos Submarinos quedando a cargo el Teniente de Navío Apolonio Castillo Díaz, con base de operaciones en Acapulco Guerrero. Posteriormente, el primero de enero de 1957, la mencionada sección pasa a convertirse en la Primera Compañía de Comandos submarinos, siendo nombrado Primer Comandante el entonces Teniente de Navío Alfonso Argudín Alca-raz.

Con los programas de explotación de mantos petrolíferos submarinos, comienzan a aparecer algunas compañías privadas, las primeras equipadas con maquinaria submarina para trabajo pesado. Pero ante la carencia de personal, se ven obligadas a contratar buzos en su mayoría norteamericanos y europeos; por supuesto, las menos responsables recurren a buceadores deportivos y desertores del Comando Submarino sin la suficiente preparación pero con salarios mucho mas bajos, lo que en gran parte de las ocasiones, traía consigo las trágicas pero lógicas consecuencias.

En 1962, el ingeniero Mauricio Porraz, propone a la Universidad Nacional Autónoma de México, la creación de la carrera de Ingeniería Subacuática. La UNAM acepta, pero los cursos se ven suspendidos permanentemente seis años después a raíz de un accidente en el que perdieron la vida doce alumnos.

En 1975, la constructora submarina DIAVAZ, crea su Instituto Mexicano del Buceo Industrial aprovechando parte de las instalaciones de su centro de operaciones del golfo en Tuxpan, Veracruz. Sin embargo, las instalaciones no son las óptimas deseables y los costos de operación muy altos por lo que decide cerrar el Instituto y adiestrar a su personal sobre la práctica. Actualmente sólo funciona ocasionalmente para impartir algún pequeño curso de capacitación solicitado por su principal cliente: PEMEX; aunque para esto tenga a veces que traer maestros prestados de escuelas norteamericanas.

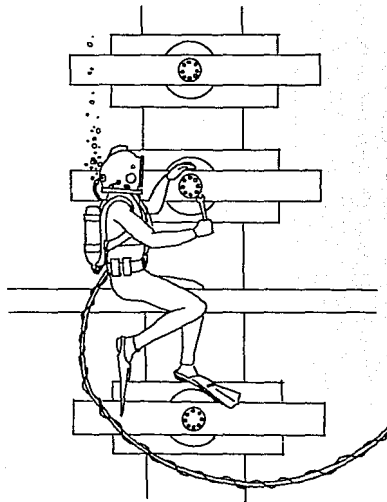
En 1979, el biólogo marino y buzo industrial Vosé Manuel Castelló Vela, propone a la S.E.P. la creación de la carrera de Técnico en Buceo Industrial. y con esto la construcción del Centro de Estudios Tecnológicos de Actividades Subacuáticas, el cual comienza a funcionar en 1980 en el puerto de Veracruz, Ver.

1.3 ¿QUE ES EL BUCEO INDUSTRIAL?

El buceo industrial (o comercial como también se le conoce), ha tenido muy poca difusión, no sólo a nivel nacional sino también a nivel mundial; esto, naturalmente, ha traído consigo una ignorancia generalizada en cuanto al tema. Generalmente cuando escuchamos la palabra "buzo", lo primero que imaginamos es a un personaje de películas de aventuras enfundado en un traje de hule con máscara, pies de pato y con un "tanque de gas" sobre su espalda. Esto se aproximaría un poco a la verdad si etuvieramos hablando de un "buceador deportivo"; nótese que utilizo el término buceador puesto que se trata de una persona que realiza esta actividad como deporte ó hobby. El "buzo industrial" es algo mas complicado así como su equipo.

Para definir correctamente al buzo industrial, diremos que se trata de un profesional técnico capacitado en trabajos subacuáticos. Utilizo la palabra trabajo por generalizar ya que ya que existen un sinnúmero de especialidades a los que un buzo industrial se puede avocar, las cuales van desde construcción y demolición, hasta fotografía o investigación oceanográfica, pasando por minería, acuicultura, inspección de buques y plataformas de perforación petrolera, etc.

Al estudiante de la carrera de buzo industrial, se le capacita en los principios y procedimientos básicos del buceo con sistemas de alimentación desde superficie (el equipo autónomo casi no se utiliza). Así como en los trabajos mas solicitados como: soldadura, corte, salvatage, demolición, etc. Incluido el manejo de las principales herramientas existentes en el mercado para la ejecución de estos trabajos.

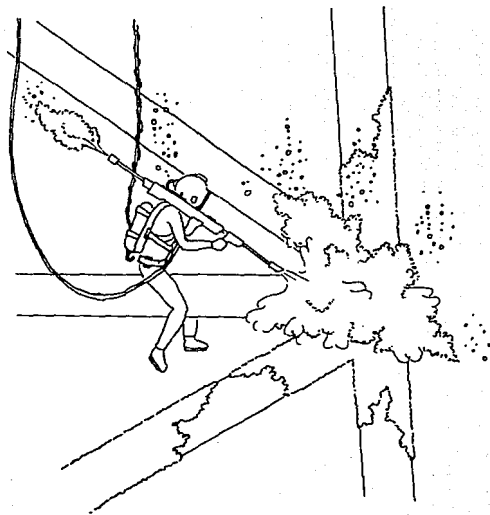


1.4 CENTRO DE ESTUDIOS TECNOLOGICOS DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS

Como ya se mencionó, la idea original de este centro fue desarrollada en 1979 por el biólogo y buzo industrial, José Manuel Castelló Vela. El proyecto comorendía las instalaciones para impartir la carrera de Técnico en Buceo Industrial y tres especialidades, así como laboratorios de investigación biomédica y desarrollo de tecnología hiperbárica. Sinembargo, al momento del inicio de sus funciones, el plantel sólo contó con el área mínima suficiente para impartir la carrera original, mientras que el resto del edificio que debía alojar las aulas de especialidades con sus talleres y los laboratorios de investigación, finalmente fue utilizado como sede de las oficinas de la Secretaría de Educación Pública de la ciudad de Veracruz.

Actualmente, con el cambio de deirección de la escuela (el sr. Castelló ocupó este cargo hasta 1985) se ha ido perdiendo paulatinamente el interés y el cuidado, tanto en el nivel académico como en el mantenimiento que las instalaciones del plantel requieren.

Por estas razones, se ha propuesto retomar el camino andado. La idea, alentada por diversos organismos y empresas tanto privadas como estatales, intenta crear un nuevo C.E.T.A.S esta vez, cumpliendo en su totalidad con el programa original. La demanda de estos profesionales es ya muy alta en nuestro país, y el centro en sus inicios dio resultados muy alentadores para un segundo intento. Por otro lado, las instalaciones actuales ya han sido solicitadas por el Fideicomiso para la Investigación y Educación Pesquera para que rear un centro de capacitación en acuicultura.



1.5 OBJETIVOS ALCANCES E INFLUENCIAS

La constante demanda de buzos industriales en nuestro país, coloca a menudo a un buceador novato y mal preparado en situaciones peligrosas, que en ocasiones llegan a poner en peligro solo la vida de este, sino a toda la tripulación a bordo de la estructura desde la cual se dirigen los trabajos.

En México existen actualmente 11 compañías de importancia dedicadas a realizar trabajos sub acuá - ticos además de la compañía francesa COMEX. Se conocen además 6 compañías más pequeñas también dedicadas a esta especialidad aunque en menor escala. Gran parte de los buzos de estas empresas han adiestrado en forma empírica, y los que no, es por que han estudiado la carrera en el extranjero. Todas las compañías tienen serios problemas para conseguir personal con formación técnica (las cifras oficiales señalan que en cinco años sólo hubo 60 egresados del C.E.T.A.S. mientras que la menor de las escuelas norteamericanas tienen la misma cifra cada seis meses) La mayor de estas compañías emplea 150 buzos de tiempo completo y necesita aún más. El aumento en el requerimiento de personal considerado por las empresas consultadas es del 120 % para los próximos diez años.

Además, en toda latinoamérica, no existe ninguna otra institución de esta especie por lo que la mayoría de los trabajos que se realizan en la zona son efectuados por compañías americanas y europeas. Por lo que, con base en nuestro idioma común, es lógico pensar en un enorme mercado potencial para los egresados del C.E.T.A.S.

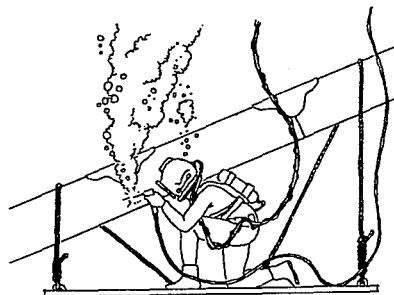
Con la idea de mejorar el nivel de los buzos que actualmente están ya trabajando, se plantea también el capacitarlos como lo han propuesto los diversos organismos interesados como ; PEMEX, Instituto Nacional de Pesca, Primera Compañía de Comandos Submarinos dependiente de la Marina Armada de México, Comisión Federal de Electricidad, UNAM, IPN, Departamento de Arqueología Subacuática del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Federación Mexicana de Actividades Subacuáticas, etc.

Se pretende que el nuevo C.E.T.A.S. sea un plantel con capacidad y características por lo menos similares a las de escuelas de la misma especialidad emplazadas en el extranjero principalmente en los E.U.A en donde actualmente hay mas de veinte escuelas e institutos funcionando.

En el centro se impartirá la carrera de Técnico en Buceo Industrial, cumpliendo con el plan de estudios originalmente presentado a la S.E.P. con una duración de cuatro semestres, y aprovechando los periodos de vacaciones para que los alumnos realicen prácticas de campo en diferentes empresas que se han ofrecido para este fin. Una vez cumplidos todos los créditos y los requerimientos del reglamento para titulación profesional de la S.E.P., el egresado podrá cursar cualquiera de las siguientes especialidades con una duración de un semestre cada una :

- Buceo a saturación y mezcla de gases.
- Buceo en cámara de recompresión sumergible (SRC)
- Inspección y pruebas no destructivas.
- Gerencia de sistemas de buceo atmosférico.
- * - Técnico en sistemas de buceo atmosférico.
- * - Técnico en medicina hiperbárica.

- * Estas dos especialidades pueden ser cursadas por buzos titulados como por aquellos que no hayan cumplido con los requerimientos básicos para realizar trabajos en inmersión.



Existe también la posibilidad de aprovechar el período de vacaciones de verano (julio y agosto) para impartir cursos para buceadores deportivos como serían :

- Salvamento y primeros auxilios.

- Fotografía subacuática.
- Cine y televisión subacuática.
- Espeleología subacuática.
- Instructor de buceo deportivo 1, 2 y 3 estrellas.

Además de poderse implementar los cursos específicos solicitados por los organismos y empresas antes mencionados, para lo cual se tiene contemplado un acuerdo de intercambio con el Oceanering Institute de Los Angeles Ca. en caso de que no se consiga en nuestro país al personal adecuado para impartir determinada especialidad.

Por último, se propone la creación de dos departamentos de investigación, uno con el fin de realizar estudios sobre biología y medicina hiperbárica en colaboración con las universidades: Nacional Autónoma de México y Autónoma del estado de Veracruz, logrando el primer organismo avocado a este estudio en toda Latinoamérica. El segundo tendría como fin la investigación y desarrollo de tecnología subacuática, la cual a la fecha, es en su totalidad importada y a precios muy elevados. Este último, trabajará con el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI).

ENTORNO 2.

2.1 ¿ PORQUE EN VERACRUZ, VERACRUZ ?

Se eligió la ciudad de Veracruz para instalar la cede del C.E.T.A.S. por varias razones: primero, por ser este el puerto de altura localizado mas al centro de la principal zona de perforación en altamar de PEMEX conocida como la "sonda de Campeche", teniendo como límites de operación los puertos de Tampico y Tuxpan al norte, y Campeche al sur-este.

Además, es el puerto que ofrece las mayores facilidades de transporte tanto terrestre (ferrocarril y carretera), como aéreo y marítimo. Esto pensando no solo en la accesibilidad para los estudiantes, sino también en la facilidad de obtener y transportar los materiales necesarios para la construcción del proyecto.

Por último, en este puerto se encuentra emplazada "Astilleros Unidos de Veracruz", empresa que ha construído la mayor parte de las plataformas petroleras marinas en nuestro país y en donde los alumnos encuentran un amplio campo para realizar sus prácticas.

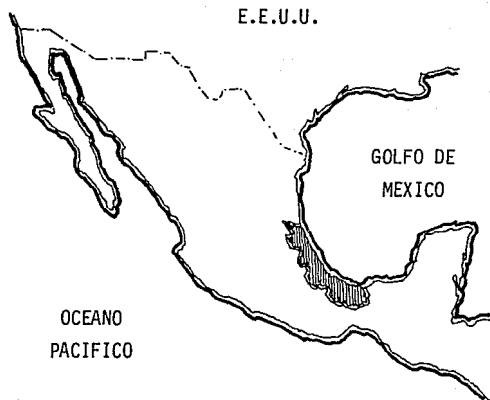
2.2 SITUACION GEOGRAFICA

La ciudad de Veracruz se localiza a 19° 24' latitud norte y 96° 05' longitud oeste. Al centro del estado del mismo nombre, el cual se encuentra en la zona sur-poniente del Golfo de México.

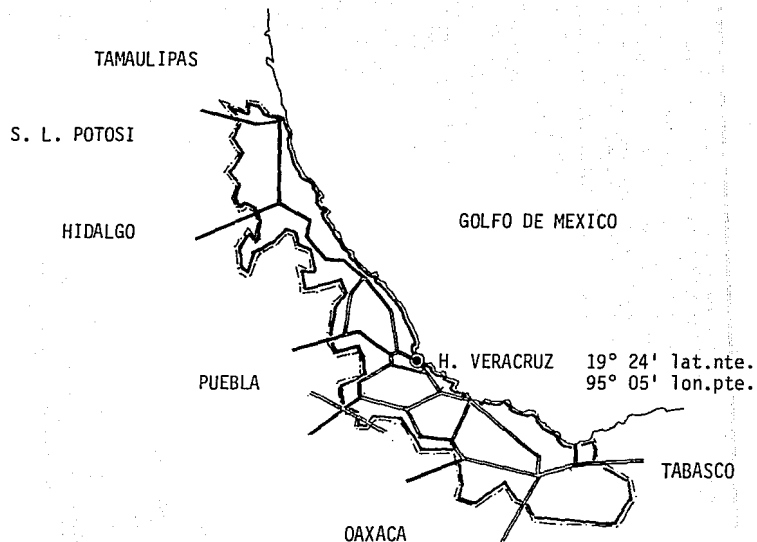
Se llega a ella por la carretera federal 140 (desde la ciudad de México y el estado de Puebla) o por la estatal 135 que la comunica con la capital del estado y mas al norte con los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí; o por la federal 180 que la une con Tabasco y Chiapas al sur-este.

Cuenta además con una red ferroviaria por la que se puede llegar a todos los estados circundantes; un aeropuerto con vuelos diarios directos de la ciudad de México y tres vuelos semanales a las ciudades de Cozumel, Villa hermosa, Mérida, Ciudad del Carmen y Oaxaca; obviamente, por tratarse de un puerto de altura, también cuenta con rutas marítimas hacia todos los puertos importantes del Golfo y del extranjero.

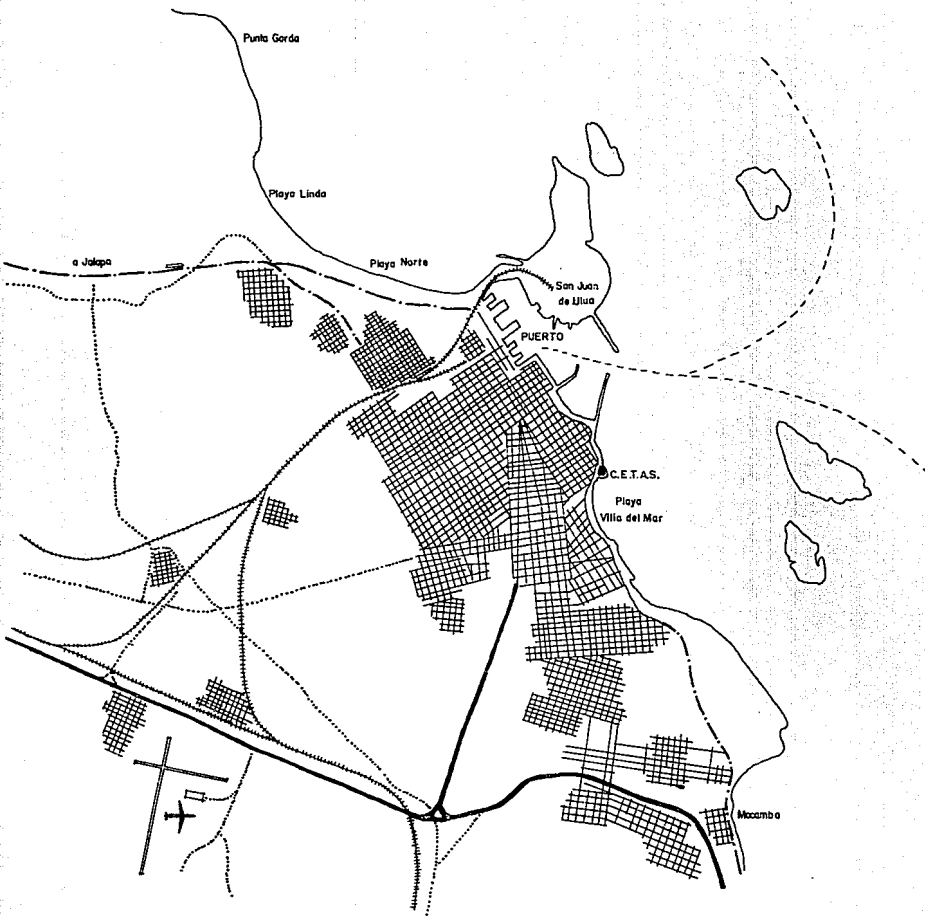
REPUBLICA MEXICANA



ESTADO DE VERACRUZ



HEROICA VERACRUZ




CARRETERA FEDERAL 

CARRETERA ESTATAL 

CAMINO VECINAL 

FERROCARRIL 

AEROPUERTO 

RUTAS MARITIMAS 

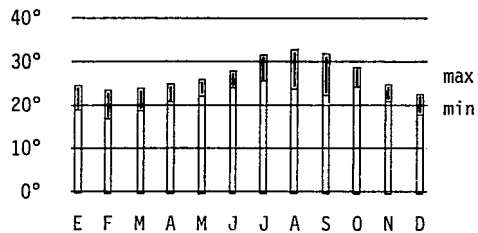
2.3 CARACTERISTICAS FISICAS

La ciudad de Veracruz, por sus características climáticas se clasifica dentro del grupo: Aw-Z (clima subtropical húmedo) cuyas generalidades son:

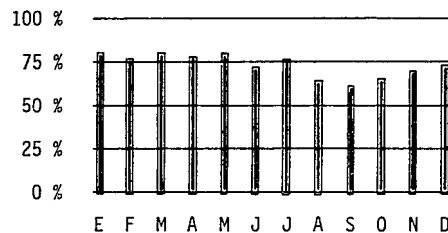
- Altitud promedio ----- 0 a 300 mts.
- Precipitación media anual ----- 1500 mm.
- Temperatura media anual ----- 25° C
- Temporada de sequía ----- 3 a 5 meses
- Vegetación tipo ----- Bosque bajo perennifolio y bosque bajo tropical
- Vegetación real ----- Guapino, Guanacaxtla, Cedro, Primavera, Jabilla, Palmeras y Manglares de estero.
- Tipología del suelo ----- Suelo conglomerado, de la era cenozoica, período cuaternario reciente altamente erosionado por la acción viento-marea. En la región costera, predominan los bancos de coral cubiertos por capas de arena hasta de 4 mts de espesor.

2.3.1 CLIMA

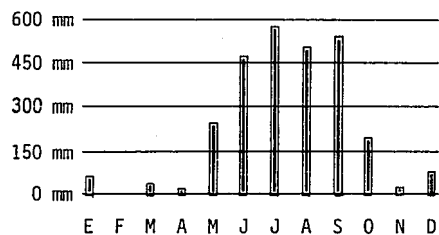
TEMPERATURA



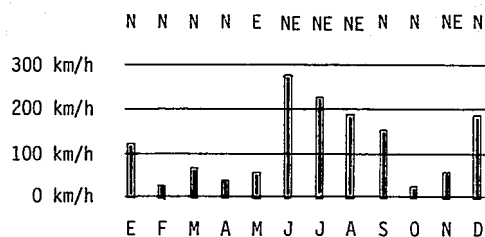
HUMEDAD RELATIVA



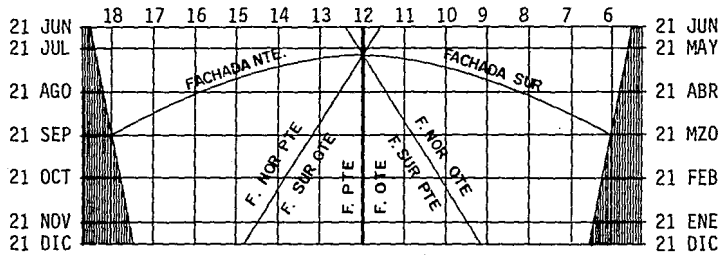
PRECIPITACION PLUVIAL



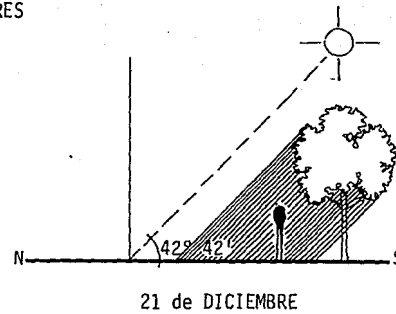
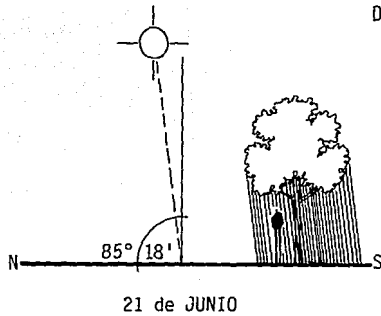
VIENTOS DOMINANTES



HORAS DE ASOLEAMIENTO
EN FACHADAS



ANGULOS DE INCIDENCIA
DE LOS RAYOS SOLARES



2.4 PREDIO SELECCIONADO

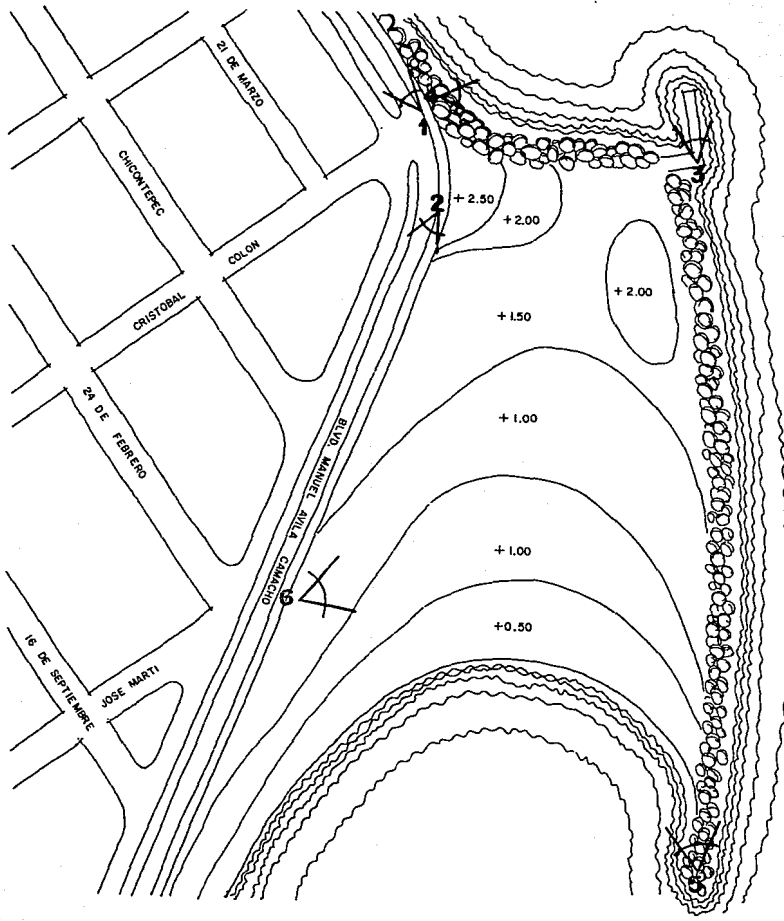
El terreno se encuentra sobre el Blvd. Manuel Avila Camacho, también conocido como paseo del malecón, entre las calles de Cristóbal Colón y José Martí, en la colonia Ricardo Flores Magón. Por estar dentro del área de playas, el predio pertenece a la zona federal y por lo tanto el uso de suelo está permitido.

El área de la ciudad donde se localiza el predio es principalmente habitacional y comercial con una densidad de población muy baja, y a unos dos kilómetros del centro de la ciudad. Por esto mismo, el terreno cuenta con todos los servicios incluyendo teléfono, energía eléctrica, agua potable y red de drenaje (aguas negras y aguas grises por separado).

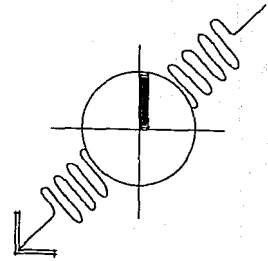
Se eligió este terreno por contar con una serie de ventajas como: acceso al mar, pendiente casi nula, fácil acceso por una de las principales avenidas, totalidad de servicios, además de contar con un rompeolas en su extremo oriente que forma una pequeña bahía en la porción sur, la cual brinda una excelente protección para la instalación de los muelles.

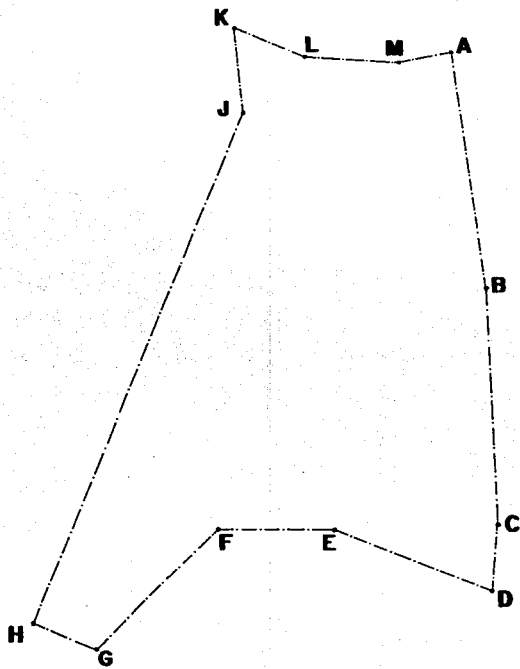
En cuanto al entorno, este no proporciona problemas pues como ya se mencionó, se trata de una zona residencial con edificaciones relativamente modernas (1950 a la fecha aprox) de no más de tres niveles y en general de líneas muy sencillas. La única construcción un poco más alta en la zona es el edificio de la Escuela de la Marina Mercante ubicado a unos trescientos metros al norte del predio.

Es importante mencionar que el edificio que actualmente alberga al C.E.T.A.S se encuentra a sólo ochocientos metros del lugar seleccionado.



PREDIO SELECCIONADO





POLIGONAL DEL TERRENO

A = 90°	AB = 95 m
B = 168°	BC = 70 m
C = 178°	CD = 31 m
D = 71°	DE = 72 m
E = 201°	EF = 47 m
F = 222°	FG = 69 m
G = 115°	GH = 36 m
H = 90°	HJ = 220 m
J = 207°	JK = 33 m
K = 53°	KL = 30 m
L = 202°	LM = 34 m
M = 191°	MA = 26 m

SUPERFICIE TOTAL : 27' 437 m²



FOTO 1. Vista del blvd. Manuel Avila Camacho hacia el norte (rumbo al centro). El edificio que aparece a la derecha es la escuela de la Marina Mercante

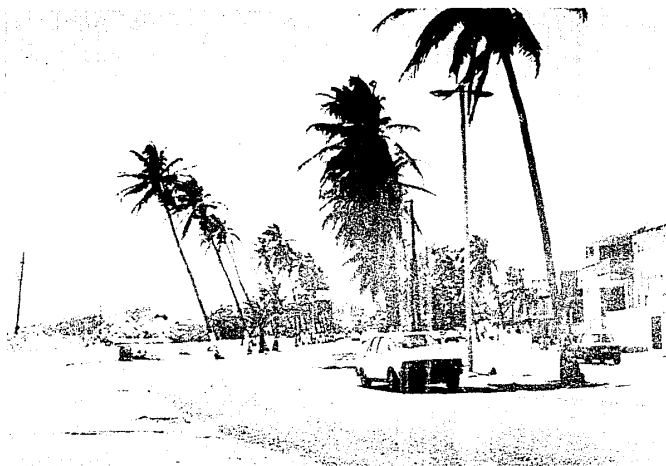


FOTO 2. Vista del blvd. Manuel Avila Camacho hacia el sur (rumbo a mocho).

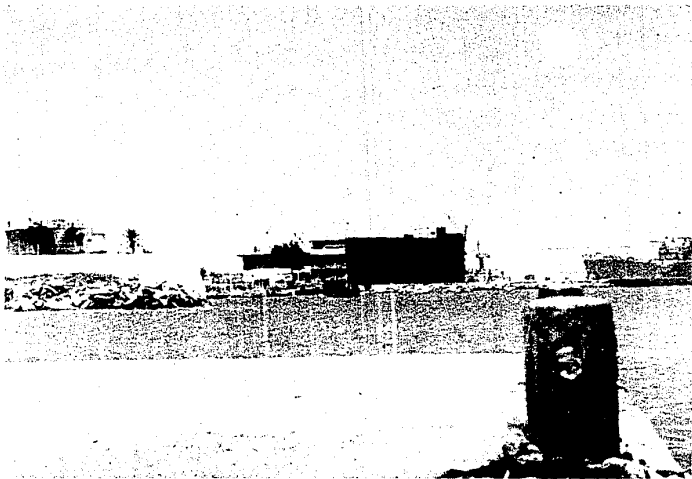


FOTO 3. Vista de la cede actual del CETAS
desde el extremo norte del terreno

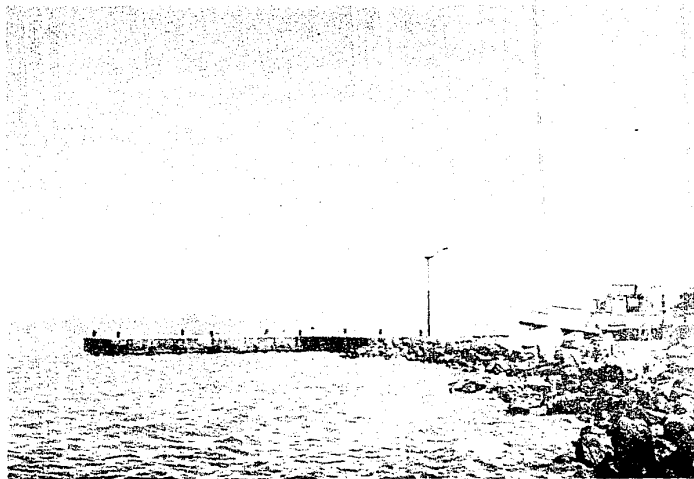


FOTO 4. Vista del atracadero existente
en el extremo norte del terreno
(nótese a la derecha el inicio
de la escollera que lo bordea).

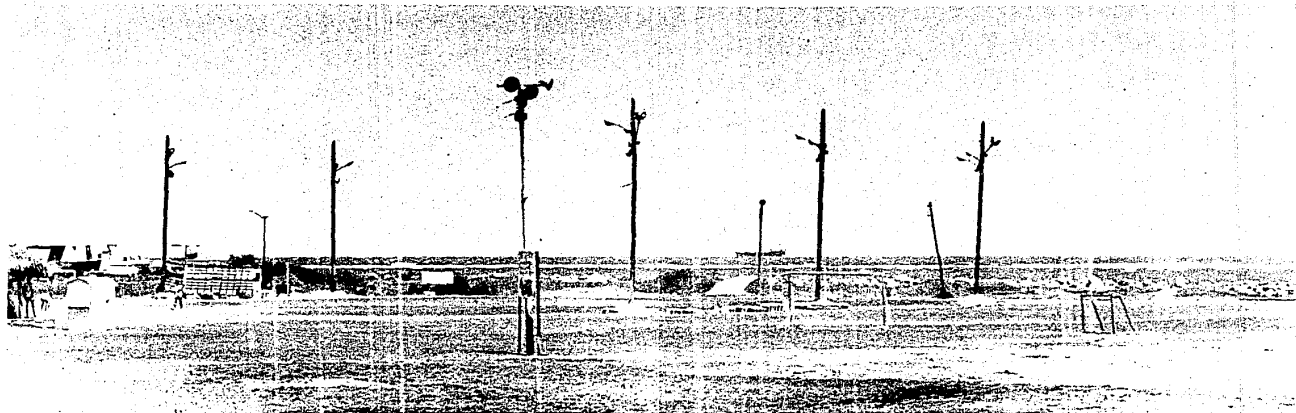


FOTO 5. Vista del extremo sur del terreno. Nótese la mínima pendiente y la escollera que lo recorre en sus lados norte y oriente.

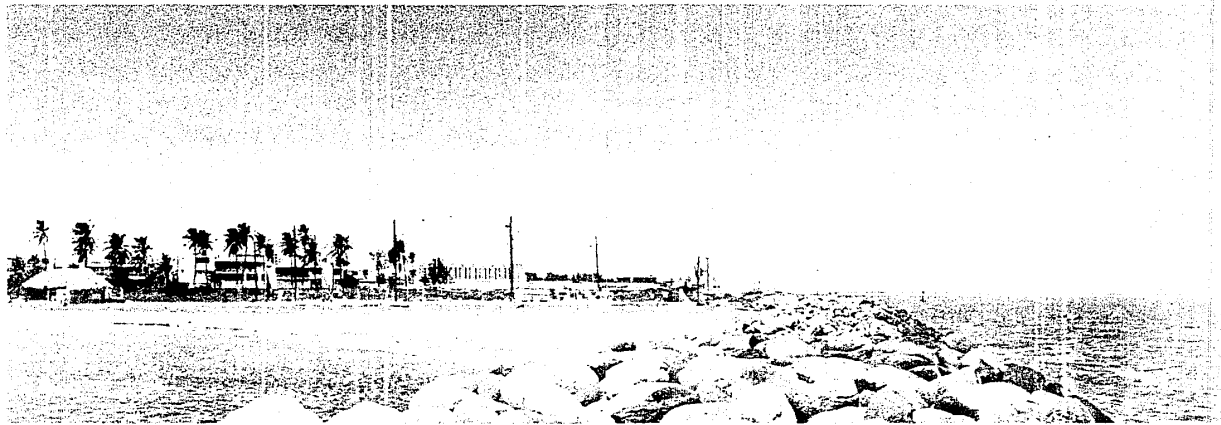


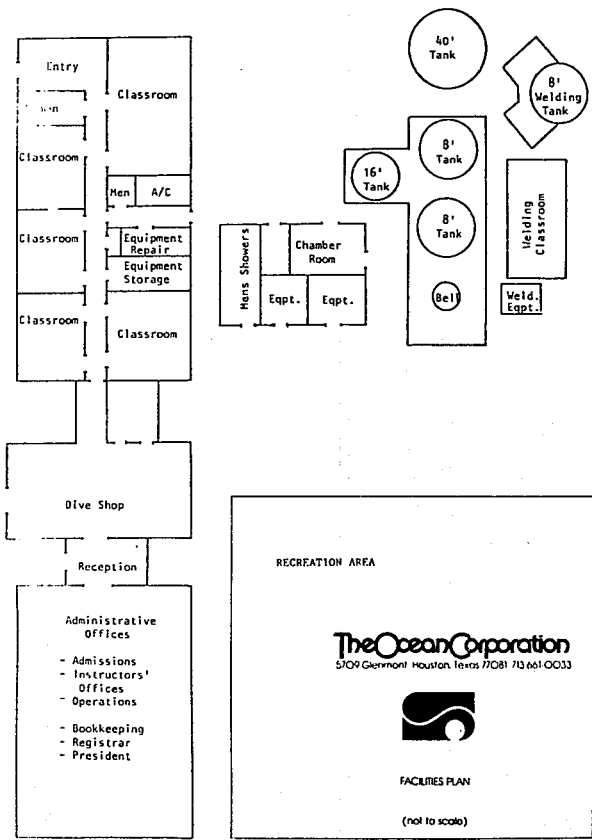
FOTO 6. Panorámica del terreno desde el extremo sur de la escollera. nótese el predominio de la línea horizontal en las construcciones del contexto.

3.1 ANALISIS COMPARATIVO DE EDIFICIOS SIMILARES

A continuación veremos de una manera esquemática, las plantas o diagramas de cuatro planteles desarrollados para impartir la carrera de buceo industrial; dos en los Estados Unidos de Norteamérica (Divers Institute of Technology [D.I.T] y The Ocean Corporation) y dos en la República Mexicana (Instituto Mexicano del Buceo Comercial, y el Centro de Estudios Tecnológicos de Actividades Subacuáticas [C.E.T.A.S]).

Es importante recalcar que, como en otras actividades profesionales, los estudios superiores en los Estados Unidos se llevan a un nivel mucho más específico en cada rama, por lo que éstos tienen una duración de sólo seis meses, contándose con nueve especialidades. Por el contrario, en nuestro país la carrera tiene una duración de dos años y se cuenta con seis especialidades. De este modo, se intenta que, cuando el nuevo profesional esté listo y autorizado para ejercer, posea un nivel más alto y mejor calificado que los egresados de planteles extranjeros que en su mayoría se conforman con desarrollarse en una o dos especialidades como máximo.

Estas diferencias básicas en los sistemas educativos, obviamente implican también diferencias en los esquemas básicos de funcionamiento de las instalaciones, sumándose además el hecho de que los planteles nacionales fueron realizados prácticamente a nivel experimental. Por esto, pese a las deficiencias que muestran, no sería justo el realizar un juicio demasiado estricto, ya que si consideramos la situación en que fueron desarrollados, constituyen un intento plausible por parte de éstos pioneros del ramo.

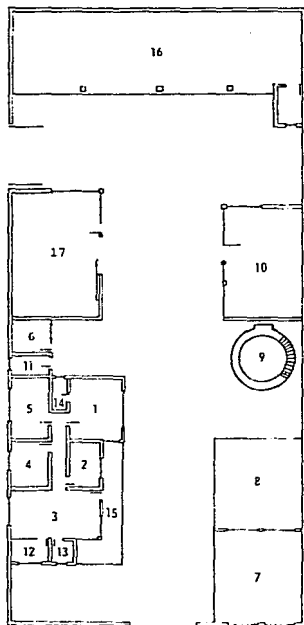


The Ocean Corporation
 5709 Glenmont
 Houston, Texas 77081
 713 661-0033

En este caso se trata de la planta (quemática) más que de una escuela, del cen tro de capacitación de una empresa privada. En esta, el adiestramiento está enfocado úni camente al área en que dicha empresa se espe cializa, por lo que las instalaciones son re lativamente reducidas.

PLANO

- 1.- DIRECCION DE OPERACIONES
- 2.- DIRECCION ACADEMICA
- 3.- RECEPCION
- 4.- CONTABILIDAD
- 5.- SUB-DIRECCION DE OPERACIONES
- 6.- LOCKERS
- 7.- AULA TALLER DE SOLDADURA
- 8.- AULA DE CAMARAS HIPERBARICAS
- 9.- TANQUE DE PRACTICAS
- 10.- AULA Y BIBLIOTECA
- 11.- BAR
- 12.- CAFETERIA
- 13.- BAR
- 14.- BAR
- 15.- CORREDOR
- 16.- TALLERES DE CONSTRUCCION DE EQUIPOS
- 17.- ALMACEN



ENC 1 236

Instituto Mexicano de Buceo Comercial
Av. Ruiz Cortinez No. 74
Tuxpan, Veracruz.

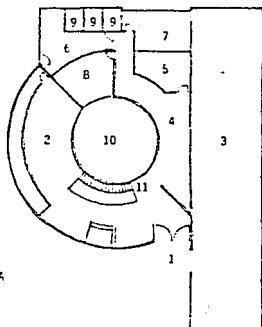
Salta a la vista que este plantel dista mucho de cumplir con las instalaciones mínimas indispensables para impartir la carrera de buceo industrial. Sin embargo, hay que concederle el crédito de ser el primer intento en nuestro país para impartir este tipo de enseñanza; y que además fué acondicionado dentro de las oficinas del centro de operaciones de la constructora submarina DIAVAZ, en el puerto de Tuxpan, Veracruz.

El Instituto Mexicano de Buceo Comercial, cerró sus puertas en 1982.

INSTITUTO MEXICANO DE BUCEO COMERCIAL
AV. RUIZ CORTINEZ No. 74 TUXPAM, VER. TEL. 91 (763)4-12 25

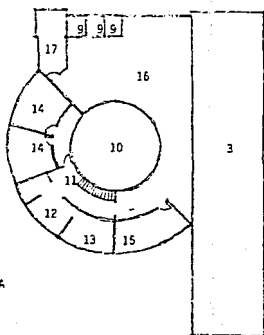
Centro de Estudios Tecnológicos
de Actividades Subacuáticas
Bldv. Manuel Avila Camacho
Veracruz, Ver.

PLANTA BAJA



1. ACCESO
2. ACUARIO
3. OFICINAS S.E.F.
4. AREA SOLDADURA
5. BODEGA
6. CTO. MAQUINAS
7. VESTIDORES
8. AULA C/VENTANA A:
9. TANQUE PPAL.
10. TANQUE MENORES
11. ESCALERA
12. OFICINAS
13. DIRECCION
14. AULAS
15. CAMARA DE DECOMPRESION
16. PLATAFORMA DE APOYO
17. SALA COMPRESORES

PLANTA ALTA



Esta es la planta esquemática del actual C.E.T.A.S., como se puede apreciar, lo reducido de los espacios se ha traducido en aulas, talleres, y otros espacios deficientes. Aunque el esquema original es bastante funcional, el no contar con el edificio anexo provocó que los talleres se improvisaran en espacios destinados a otros usos.

Por otra parte, la instalación de un acuario de ínfima capacidad, significó no solo más sacrificio de espacio sino además un escaso interés por un acuario mal desarrollado sobre todo si consideramos que éste solo cuenta con doce peseras de $.80 \text{ m}^3$ c/u y en total ocupa un área de 150 m^2 .

3.2 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

Para el desarrollo y análisis de los espacios que requiere una instalación de esta naturaleza, se ha considerado en primer lugar el número de personas a que dará servicio. Puesto que la carrera tiene una duración de cuatro semestres y el inicio de cada ciclo escolar será cada año, tendremos dos grupos de 45 alumnos cada uno, es decir, uno de primer año y otro de segundo simultáneamente. Además, cada curso de especialidad tendrá una duración de un semestre impartándose cada año, con grupos de 10 a 20 alumnos cada uno; más la posibilidad de un curso privado intercalado entre semestre, solicitado por algún particular u organismo oficial, para 10 a 15 personas con una duración de 2 a 6 semanas.

Lo anterior nos lleva a considerar que, en un momento dado, se necesitará una capacidad para dar servicio a unos doscientos alumnos simultáneamente (como punto crítico). Es importante señalar que por las características tan especiales de este tipo de profesión, los grupos deberán separarse en unidades de no más de 15 alumnos cada una, con el fin de brindarles una adecuada vigilancia y asesoría. De este modo, las clases se organizarían de la siguiente manera:

Las actividades se iniciarán con el área teórica, en aulas especialmente destinadas a este fin, dando capacidad al total de el grupo. Aquí, el titular de la materia imparte la misma y da las indicaciones pertinentes para la ejecución del trabajo práctico. Posteriormente, el grupo se divide en equipos más pequeños, generalmente tres, uno a cargo del titular y los otros dos a cargo de "monitores" o profesores adjuntos, para realizar las prácticas señaladas. Lo anterior nos ayuda, además de la mejor enseñanza y atención a los alumnos, también para la reducción de los espacios de prácticas y talleres al no ser necesario que alojen al total de cada grupo cada vez. (con excepción de las aulas teóricas).

Una vez aclarado lo anterior, procederemos a dividir el proyecto en siete áreas principales según sus funciones:

- a) AREAS COMUNES O GENERALES.- que comprenden espacios de tipo transitorios y que generalmente son a descubierto como: plaza de acceso, estacionamiento, acceso, vestíbulo general, y circulaciones.
- b) AREAS DE APOYO .- que comprende acceso común para personal docente, alumnos y en ocasiones a público general como: biblioteca, boutique de artículos de buceo, sala de descanso, y gimnasio.
- c) AREA ADMINISTRATIVA .- cabeza del conjunto, alojará la dirección de la escuela, los cubículos necesarios para coordinación del personal docente y alumnado, personal administrativo, sala de juntas, y sus propios servicios sanitarios.
- d) AREA DE INVESTIGACION .- de funciones paralelas a la escuela, comprende los laboratorios de Investigación Biomédica Subacuática, y de Investigación y Desarrollo de Tecnología Hiperbárica.
- e) AREA DE ENSEÑANZA SECA .- que a su vez se divide en:
 - e.1) AULAS TEORICAS.- que comprende aulas comunes equipadas con pizarrón, pantalla, pupitres, etc.
 - e.2) TALLERES DE EQUIPO LIVIANO.- que comprende las aulas de especialidades como: taller de radio operación y cartografía, y el taller de cine, televisión y fotografía (que a su vez aloja al laboratorio de pruebas no destructivas).

e.3) TALLERES DE EQUIPO PESADO.- en los que se requiere el uso seguro de maquinaria de trapajo más pesado como: taller de corte y soldadura, taller de mantenimiento de equipos de buceo, y el taller de motores náuticos.

- f) AREA DE ENSEÑANZA HUMEDA .- que comprende un tanque de prácticas principal (de 15 m. de diámetro por 6 m. de profundidad) y tres tanques secundarios (4 x 4 m. de superficie por 6 m. de profundidad)
- g) AREA DE ENSEÑANZA A FLOTE .- que comprende a las embarcaciones utilizadas para las prácticas en mar abierto así como los servicios de muelles necesarios para el servicio de éstas (por razones obvias las embarcaciones no serán consideradas dentro del recuento de áreas construidas)
- h) AREA DE SERVICIOS .- en éste grupo se incluyen los espacios utilizados para servicio sanitario, el cuarto de máquinas, la sala de compresores, las bodegas y el patio de maniobras.

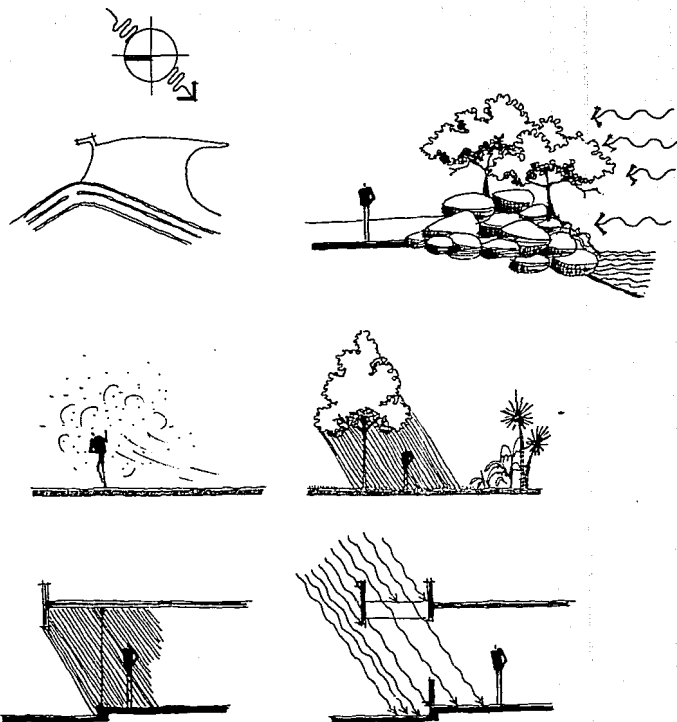
3.3 PREMISAS DE DISEÑO

3.3.1 EN CUANTO A LAS CARACTERISTICAS DEL PREDIO.

Dado que los vientos dominantes provienen del noreste, se recomienda sembrar manglares de agua salobre a lo largo del rompeolas para ayudar a proteger el conjunto; así como situar las instalaciones del muelle en el extremo sur del terreno.

Puesto que la mayor parte del predio no cuenta con vegetación sino con suelo arenoso, será necesario dotarlo con árboles o palmeras que proporcionen sombra, así como vegetación o pastos que eviten la formación de tolva neras.

Por tratarse de una región en extremo calurosa, se debe rá considerar en el proyecto, la utilización ya sea de volados o bien de elementos como pérgolas y celosías que filtren y disminuyan la incidencia de los rayos so lares.



Por las mismas razones del punto anterior, también se sugiere el manejo de alturas libres considerables en cada local (por el orden de los tres metros) para que el aire caliente se mantenga alejado del área habitable; así mismo, se recomienda el disponer los elementos de modo que se favorezca la ventilación cruzada.



3.3.2 EN CUANTO AL SISTEMA ESTRUCTURAL

a) El principal punto a considerar con respecto a la estructura, es la alta corrosión que presentan el hierro y el acero al estar en contacto con el agua de mar, por lo que con excepción del tanque principal que por sus características especiales conviene que sea de acero, es conveniente que el resto de las estructuras sean realizadas en concreto (los muros pueden ser de panel Covintec). Inclusive no se debe descartar la posibilidad de recurrir a un recubrimiento en muros a base de cerámica vitrificada, pues la mayor parte de los recubrimientos convencionales como yeso, tirol, pintura, etc., requieren de un mantenimiento excesivo para mantenerse en buenas condiciones en este clima.

b) Es necesario aclarar la conveniencia de que los tanques de prácticas sean desplantados a nivel y no por debajo de éste como se haría en una alberca convencional. El primer motivo es el económico, pues resultaría excesivo el gasto de una excavación de casi 1600 m³ (en total por los cuatro tanques) en un lecho de coral, mas el sistema de ataguías y bombeo pues no hay que olvidar que el terreno se encuentra a sólo unos metros del mar.

En segundo lugar, si consideramos el costo de los muros de contención que habrán de retener tal cantidad de agua, resulta lógico el aprovechar éstos como elemento estructural. Por último, recordemos que se requiere de aulas con vista al interior del tanque principal por medio de un ventanal; de este modo, si el tanque se encontrara enterrado, también será necesario que dichas aulas también lo estén.

c) Por último, es necesario realizar un análisis detallado de los diferentes usos a que se destinará cada local, pues mientras uno estará ocupado por una oficina o aula, el anexo podría albergar una cámara hiperbárica de un par de toneladas de peso. Para no incurrir en este tipo de errores se deberá hacer una adecuada distribución de los locales según su función, de modo que se logre una estructura lo más homogénea que sea posible.

3.3.3 EN CUANTO A LAS INSTALACIONES

a) Los tanques de prácticas funcionarán con agua extraída directamente del mar, por lo que el abastecimiento no representa gran problema. Sin embargo, por las características de este tipo de agua, es necesario que antes de llegar a los tanques, sea debidamente tratada a través de un filtro de arena. Por otro lado, el riesgo no sólo de corrosión sino también de la formación de colonias de crustáceos y otros organismos en las paredes del tanque, obliga a que éstos sean vaciados por lo menos cada quince días, por lo que es obvio que el sistema implementado tanto para el vaciado como para el rellenado, sea capaz de realizar esta tarea en un solo día, de modo que los tanques no dejen de utilizarse con motivo de su mantenimiento.

b) Para las prácticas del alumnado, se pretende que gran parte de éstas sean realizadas en condiciones lo más similares que sea posible, al medio natural en que el futuro profesional deberá trabajar. Uno

de los recursos más empleados es el de disminuir la visibilidad al mínimo. Esto se consigue vaciando en el tanque un compuesto a base de coloides en suspensión; éstos, una vez en el agua, no sólo la enturbian sino que tienen la capacidad de bloquear gran parte de los rayos de luz, proporcionando un entorno con visibilidad casi nula en el que el alumno aprenderá a trabajar en situaciones adversas.

Como ya se mencionó, el agua de los tanques, será regresada al mar, por lo que es necesario tanto por ética como por economía, el extraer la mencionada suspensión del agua antes de volverla a su origen (este tipo de coloides es recuperable en un 90 %). Para esto, será necesario contar con una pequeña planta de tratamiento de tipo centrífugo para realizar ésta tarea.

b) En cuanto al aprovisionamiento de agua dulce, se deberá pensar en una cisterna de gran capacidad pues el consumo de éste líquido, pues además de las regaderas, es necesario que todos los equipos que se utilicen en agua salada, deben ser perfectamente lavados con agua dulce después de usados y antes de guardarse.

c) Por lo que respecta a la instalación eléctrica, deberá ponerse cierta atención especial, ya que de ella depende gran parte del funcionamiento de una escuela de este tipo. Por la gran cantidad de equipos que dependen de la electricidad para funcionar, deberá contarse con una subestación eléctrica que proporcione una tensión constante, además de una planta de emergencia, sobretodo por factores de seguridad en equipos como las cámaras hiperbáricas y el tanque presurizado. Es necesario también, que todos los sistemas de alimentación, estén correctamente aislados, sobre todo en el área de tanques, pues en éstos se requieren constantemente el uso de equipos que funcionan con este tipo de alimentación como sistemas de iluminación, grabación, compresores, equipos "hooka", bombas sumergibles, equipos de soldadura, etc.

d) Como se podrá deducir, una escuela de éste tipo, debe contar con equipos que proporcionen aire comprimido, no solo para la respiración bajo el agua, sino para otros equipos como las cámaras hiperbáricas.

-cas y herramientas neumáticas como cortadoras, taladros, cepillos rotatorios, etc. Los compresores que sean instalados para tal efecto, deberán ser de la capacidad necesaria para que funcionen varias herramientas a la vez, proporcionando la presión necesaria a través de un tanque de volumen constante, y nunca por conexión directa. Además, deberán instalarse las válvulas de seguridad necesarias para eliminar cualquier riesgo de explosión.

Para el aprovisionamiento de aire comprimido de las cámaras de recompresión (hiperbáricas), cada una deberá contar con sus propios equipos y nunca compartir los compresores. Cada sistema de presurización (cámaras) contará para su uso exclusivo con dos compresores de alimentación eléctrica y dos equipos con motores de combustión interna, con sus filtros correspondientes.

3.3.4 EN CUANTO AL ASPECTO FORMAL

a) Ya que el edificio se encontrará en una de las avenidas más importantes del puerto, es obvio que éste se deberá proyectar de modo que contribuya a componer el paisaje en lugar de bloquearlo, procurando que presente un atractivo más en la avenida y no un estorbo que agrada al entorno.

b) Es importante el carácter del edificio, es decir, que el aspecto formal refleje fielmente el destino del inmueble. Para esto, podremos apoyarnos en ciertos elementos como el tánque de prácticas pues constituye uno de los elementos de mayor importancia en el conjunto no sólo por su forma y volumen sino también por su funcionamiento.

c) Otro aspecto que se deberá cuidar es que el edificio armonice con el entorno construido en lugar de competir con él. No está demás el hacer notar que en los alrededores no existen edificios que sobrepasen los ocho metros y en casi todos ellos predomina la línea horizontal, de modo que será conveniente utilizar recursos similares en el proyecto.

3.4 PROGRAMA ARQUITECTONICO

Una vez analizados los requerimientos del proyecto y las condicionantes que éstos representan, así como las proporcionadas por el terreno y su entorno, es el momento de definir cada uno de los locales que contendrá el edificio tomando en cuenta el equipo y mobiliario que albergará cada uno así como las áreas mínimas requeridas para su máximo aprovechamiento.

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
a) AREAS COMUNES	0 GENERALES.-		
PLAZA DE ACCESO	Recepción del conjunto, filtro entre la calle y el espacio propio.	Areas pavimentadas, composición de elementos decorativos y mobiliario urbano	150.00
ESTACIONAMIENTO	Principalmente para el personal, comunicación con plaza de acceso y entrada de servicio.	15 cajones de 2.5 x 5.00 m. más circulaciones de 12.5 m ² para cada uno.	187.50
VESTIBULO GENERAL	Distribuidor principal, paso obligado para personal, alumnos y visitantes.	Escritorio de control e informes. Directorio. Placa Inagural.	70.00
		Sub-Total	407.50
b) AREAS DE APOYO .-			
BOUTIQUE DE ARTICULOS DE BUCEO	Venta de artículos y libros relacionados con la escuela; servicio a personal, alumnos, y público en general. Fácil acceso desde el vestíbulo.	Mostrador con escritorio y caja. Exhibidor de libros y revistas. 8 racks de 0.60 x 2.40 m. Escaparate para maniqués. 1 rack para trajes de 1.80 m. de largo.	60.00
BIBLIOTECA	Cerca área administrativa. Cerca vestíbulo general. Servicio interno y externo. Capacidad para acervo de 4000 volúmenes.	28 racks de 0.40 x 0.80 x 2.20 m. 1 fichero de 0.40 x 0.80 x 0.40 m. 1 barra de atención con escritorio. 6 mesas para 6 personas cada una. 1 archivero 1 fotocopidora.	85.00
SALA DE DESCANSO	Capacidad para 30 personas Cerca del área administrativa. Funciona como cooperativa sin personal. Cerca áreas didácticas. Cerca gimnasio.	2 máquinas autoservicio-refrescos 2 máquinas autoservicio-golosinas 1 máquina autoservicio-café 1 exhibidor frituras 1 exhibidor golosinas 2 mesas para 8 personas cada una	

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
b) AREAS DE APOYO (continuación)			
SALA DE DESCANSO (continuación)	1.5 m ² mínimo por persona.	1 mesa de ping-pong. sillones modulares para 15 personas.	50.00
GIMNASIO	Bien ventilado Capacidad para 30 personas. Cerca sala de descanso. Fácil acceso desde vestidores.	2 equipos universales tipo york 1 leg press de pared. 4 bench press 1 tarima con 2 juegos de soportes 2 bench múltiples 1 barra fija. 2 leg curl. 2 curl scott 2 sillas romanas. 2 barras fijas. 1 rack para 4 barras universales. 4 racks discos 2 racks mancuernas 1 rack de barras armadas.	120.00
Sub-Total			315.00
c) AREA ADMINISTRATIVA .-			
SALA DE ESPERA	Fácil acceso desde vestíbulo general. Capacidad para 5 personas	1 love seat. 1 sofá 3 plazas. mesa de centro. barra de atención al público.	9.00
AREA SECRETARIAL	Control de entrada y apoyo del área. 2 secretarias. Atención al público.	2 escritorio secretarial. 2 sillón secretarial. 2 máquinas de escribir. 2 credenzas. 3 Archiveros.	12.00

ESPACIO	CONDICINANTES	MOBILIARIO	AREA M2
c) AREA ADMINISTRATIVA (continuación)			
PRIVADO DIRECTOR	Con relativa privacidad. cerca secretarias.	1 escritorio ejecutivo 1 sillón ejecutivo 2 sillones secretariales 1 librero 1 love seat 1 sillón 1 plaza 1 mesa de centro	18.00
PRIVADO ADMON.	Cerca del director. Lugar para secretario administrativo y para contador. Cerca de secretarias.	1 escritorio ejecutivo 1 escritorio secretarial 1 sillón ejecutivo 1 sillón secretarial 2 credenzas 1 librero 2 archivero	18.00
PRIVADO COORDINADOR DE INSTRUCTORES	Cerca del director Cerca sala de espera	1 escritotio secretarial 3 sillón secretarial 1 librero 1 archivero	9.00
PRIVADO CONSEJO ACADEMICO	Cerca director Cerca sala de espera	1 escritorio secretarial 3 sillónes secretariales 1 librero 1 archivero	9.00
SALA DE MAESTROS	Cerca sala de espera Cerca sanitarios	1 mesa para 10 personas 10 sillas 1 librero 1 archivero 15 lockers de 0.30 x 0.30 x 0.80 m. 1 sofá 3 plazas	30.00

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
c) AREA ADMINISTRATIVA (continuación)			
SANITARIOS HOM.	Relativa privacidad	1 excusado 1 lavabo 1 mingitorio	3.50
SANITARIOS MUJ.	Relativa privacidad	1 excusado 1 lavabo	3.50
Sub-Total			112.00
d) AREA DE INVESTIGACIÓN .-			
LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA HIPERBARICA	Relativamente aislado Cerca de tanques de prácticas Acceso a tanque presurizado	1 escritorio secretarial 5 sillones secretariales 2 mesas para computadora 2 libreros 3 archiveros 2 restiradores de 1.50 x 1.00 m. 2 bancos 1 planero 1 cámara hiperbárica de 1.00 m ³ 2 compresor alta presión 7.5 c.f.m. 300 psi. (motor eléctrico) 2 tarjas de acero inoxidable 2 mesas para servicio pesado de 1.20 x 2.40 1 torno con motor de 10 hp. y flecha de 20" 1 taladro de banco 1 caladora de banco 1 prensa hidráulica 500 lbs./plg. ² 1 sierra cinta 1 fresadora 1 punteadora 1 anaquel herramientas 4 lockers de 0.30 x 0.30 x 0.80 m.	95.00

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
e) AREA DE ENSEÑANZA SECA .-			
AULAS PRINCIPALES (4)	Capacidad para 30 personas c/u Vigilar asoleamiento Separadas de áreas ruidosas	30 bancas tipo paleta 1 escritorio secretarial 1 silla 1 pizarrón 1 pantalla enrollable tarima	240.00
AULAS ESPECIALES (2)	Comunicación visual con tanque principal Capacidad para 30 personas c/u Vigilar isóptica para una buena apreciación del fondo del tanque	30 bancas tpo paleta 1 escritorio secretarial 1 silla 1 pizarrón abatible 1 pantalla de enrollable 1 sistema de video-proyección c/pantalla de 40" tarima	120.00
TALLER DE METAL- MECANICA (soldadura y corte)	Capacidad para 20 personas Bien ventilado Acceso con camioneta desde el patio de maniobras Con bodega	2 mesas de trabajo pesado 10 cubículos para soldadura 1 taladro de banco 1 torno con flecha de 20" 1 caladora de banco 1 sierra cinta 1 fresadora 1 roladora de lámina y tubo (hidráulica) 1 trípode para tubo 3 racks para herramienta 3 racks para material	240.00
TALLER DE MANTE- NIMIENTO Y REPARA- CION DE EQUIPOS DE BUCEO.	Capacidad para 20 personas Comunicado con zona de llenado de tanques Comunicado con bodega de equipos de buceo Bien ventilado	4 mesas de trabajo 1 anaquel de herramienta 4 anaqueles de refacciones 1 pizarrón 1 escritorio secretarial 1 silla 20 bancos 1 archivero	90.00

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
e) AREA DE ENSEÑANZA SECA (continuación)			
TALLER DE MOTORES NAUTICOS	Bien ventilado Comunicado con muelles Capacidad para 30 personas Con bodega	5 mesas de trabajo 3 motores fuera borda de 75 hp. 2 motores dentro borda de 2100 cc. 1 pizarrón 1 escritorio secretarial 1 silla 1 pizarrón 1 anaquel herramientas 5 racks refacciones área de reparación y calafateo equipada con 1 winch y 2 malacates (capacidad para alojar 1 bote de 18' de eslora)	200.00
TALLER DE RADIO OPERACION Y CARTOGRAFIA	Relativo aislamiento Cerca área administrativa Cerca área de aulas ppaes.	2 equipos completos de radio telegrafía 12 terminales con simulador 1 microcomputadora con scanner de triangulación 1 mesa de mapas 1 mapoteca 1 anaquel de herramientas y refacciones 1 escritorio secretarial 1 sillón secretarial 2 archiveros 1 librero	100.00
TALLER DE CINE, TELEVISION Y FOTOGRAFIA	Cerca de aulas principales Relativa privacidad Capacidad para 45 personas	2 escritorios secretariales 2 sillas 10 mesas de trabajo con tarja 1 editora fílmica 5 ampliadoras 2 editoras de videotape 2 editoras audio 6 monitores de T.V. 2 grabadoras de carrete 2 equipos mini-q	

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
e) AREA DE ENSEÑANZA SECA (continuación)			
TALLER DE CINE... (continuación)	*NOTA: Aquí mismo se emplazará el laboratorio de pruebas no destructivas.	<ul style="list-style-type: none"> 2 tornamesas 2 decks 1 mezcladora de 3 vías 9 espectrógrafos 6 equipos ultra-scan de microondas 2 analizadores de partículas 8 anaqueles material 2 anaqueles reactivos 2 refrigeradores 4 equipos mini-X 	125.00
TALLER DE RECOM- PRESION	<p>Bien ventilado Cerca del área de muelles Fácil acceso para una ambulancia amplitud</p> <p>*NOTA: todos los sistemas tanto de alimentación como de escape estarán dotados de silenciadores</p> <p>*NOTA: todas las tomas de aire se encontrarán en contra del viento y los de escape a favor de éste y por lo menos a 10 m. de los primeros</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 cámara hiperbárica de doble compartimiento y 25 m³ de capacidad incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> - sistema de intercomunicación - sistema de oxígeno de emergencia - sistema de mezclas (manifold) - 2 camastros - botiquín - extinguidores - lámparas de emergencia 2 compresores de alta presión 2000 psi. (alimentación eléctrica) 2 compresores alta presión 2000 psi. (motor de combustión interna) 1 cámara hiperbárica de compartimiento sencillo y 1.35 m³ de capacidad con: <ul style="list-style-type: none"> - sistema de intercomunicación - sistema de oxígeno de emergencia - sistema de señales de emergencia - sistema de autoextinción - sistema de monitoreo 1 tablero de control con réplica 2 sistemas de calefacción p/aire 1 mesa de monitoreo con réplica 1 vitrina equipo médico 	90.00
		Sub-Total	1205.00

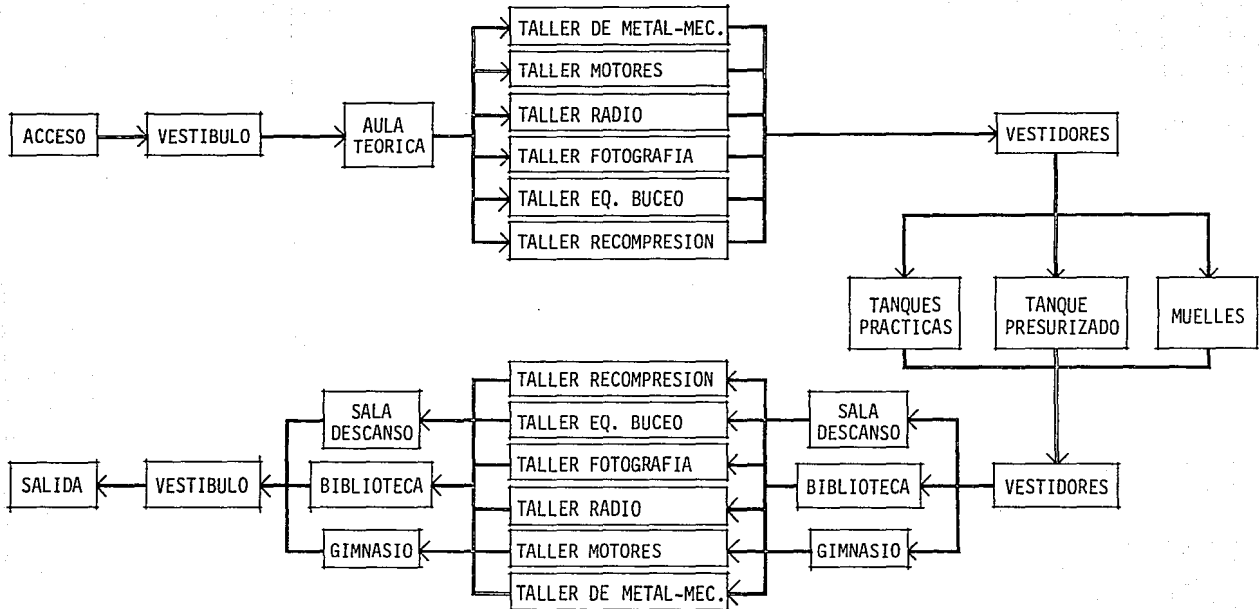
ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
f) AREA DE ENSEÑANZA HUMEDA .-			
TANQUE PRINCIPAL	De acero Con mirillas de observación Anexo a aulas especiales Llenado y vaciado rápido Alimentado con agua de mar Fácil acceso desde plataforma de apoyo Cerca de patio de maniobras Cerca de sala de máquinas	1 Tanque circular de acero de 15 m. de ϕ y 6 m. de profundidad 1 plancha de acceso 1 pluma giratoria con winch de 2 ton. de capacidad 2 escaleras marineras	176.70
TANQUES SECUNDARIOS (3)	De concreto Con mirillas Acceso a sistema de control de visibilidad Alimentados con agua de mar Llenado y vaciado rápido Fácil acceso desde plataforma de apoyo	3 tanques de planta cuadrada de concreto 4.00 x 4.00 m. de planta por 6.00 m. prof. 3 escaleras marineras 1 malacate viajero	64.00
PLATAFORMA DE APOYO	Espacio para usuarios y equipos Cerca de laboratorios Cerca de bodega general Cerca de patio de maniobras Cerca de sala de máquinas Superficie antiderrapante	- alimentación para herramientas neumáticas - alimentación para herramientas eléctricas - alimentación para sistemas de buceo atmosférico	150.00
TANQUE PRESURIZADO	Bien ventilado Area de vestidor Acceso directo a laboratorios de investigación Acceso directo a tanques Amplitud Mismas características de taller de recompresión	1 cámara hiperbárica de doble compartimiento y 25 m ³ de capacidad (características ya mencionadas) conectada con: 1 tanque con capacidad de presurización con plataforma de apoyo y sistema de buceo a mezcla de gases - mismos equipos de taller de recompresión 1 rack tanques de helio 1 rack de tanques de oxígeno	180.00
Sub-Total			570.70

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
g) AREA DE ENSEÑANZA A FLOTE .-			
EMBARCACIONES	Según especificaciones	1 estación de saturación móvil 20' x 12' 1 chalana con sistema de buceo atmosférico 30' x 40' 1 embarcación tipo coroner de 52' 1 embarcación "Dive Master" de 36' 2 balsas Zodiac de 8' 3 balsas Zodiac de 12'	-----
AREA DE MUELLES	Fácil acceso a embarcaciones de calado medio Fácil acceso a embarcaciones de poco calado Fácil acceso directo al agua Comunicación con talleres de recompresión y de motores náuticos Fácil acceso a taller de equipos de buceo Fácil acceso desde patio de maniobras	40 m lineales para acceso a embarcaciones de calado medio 40 m lineales para acceso a embarcaciones de poco calado 10 m lineales de acceso directo al mar	± 160.00
Sub-Total			160.00
h) AREA DE SERVICIOS .-			
BAÑOS VESTIDORES (HOMBRES)	Cerca del área de muelles Cerca del área de tanques Cerca de bodega de equipos de buceo Bien ventilado	150 lockers 0.60 x 0.40 x 1.00 5 bancas corridas de 0.40 x 6.00 30 regaderas (sistema de plataforma) 6 lavabos 3 escusados 4 mingitorios	150.00

ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
h) AREA DE SERVICIOS (continuación)			
BAÑOS VESTIDORES (MUJERES)	Cerca del área de muelles Cerca del área de tanques Cerca de bodega de equipos de buceo Bien ventilado	20 lockers de 0.60 x 0.40 x 1.00 2 bancas corridas 0.40 x 3.00 4 regaderas (sistema de plataforma) con vestidor c/u 3 lavabos 2 escusados	30.00
BODEGA DE EQUIPO EN GENERAL	Fácil acceso al resto del conjunto Comunicación directa con patio de maniobras	racks	60.00
BODEGA DE EQUIPOS DE BUCEO	Fácil acceso a muelles Fácil acceso a tanques Posible acceso con camioneta Anexo al taller de mantenimiento y reparación de equipos de buceo	2 compresores de alta presión 20 cfm. 4000 psi. (motor eléctrico) 1 compresor de alta presión 20 cfm. 4000 psi. (motor de combustión interna) 2 sistema cascada 2 tableros de control 1 barra de atención tipo guardarropa 1 escritorio secretarial 1 sillón secretarial 3 archiveros - racks 1 pileta para enfriado de tanques	80.00
PILETA DE LAVADO DE EQUIPO	Cerca de tanques, muelles y vestidores	3 llaves de nariz c/manguera 5 m. lineales para servicio	20.00
PATIO DE MANIOBRAS	Amplitud, comunicación con botadero, acceso de servicio, sala de máquinas, tanques, talleres y bodegas.	1 camioneta de 3 ton. 1 remolque 18' botadero 1 tanque combustible	250.00

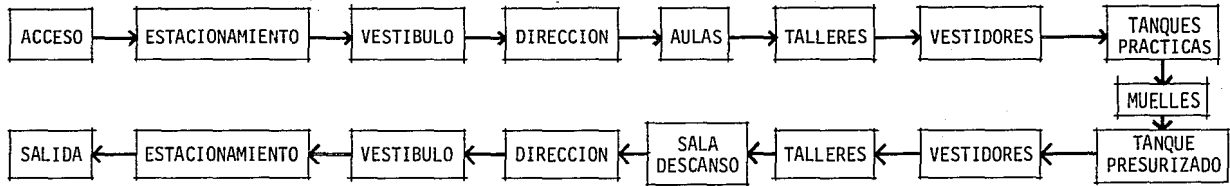
ESPACIO	CONDICIONANTES	MOBILIARIO	AREA M ²
h) AREA DE SERVICIOS (continuación)			
SALA DE MAQUINAS	Bien ventilado Cerca de tanques Cerca de mar Comunicación directa con patio de maniobras Relativamente aislado	1 sub-estación eléctrica 1 planta eléctrica de emergencia (motor de combustión interna) 3 bombas de 7.5 hp. 10 x 10" (2 electr, y 1 combustión int.) 1 planta de tratamiento centrifugo. (120 gal./min.) en 3 pasos 1 sistema hidro-neumático 2½" x 1½" 3 tableros de control 1 escritorio secretaria 2 sillones secretariales 3 archiveros 1 anaquel herramientas 1 librero	120.00
SALA DE COMPRESORES	Acceso directo desde plataforma de apoyo tanques Bien ventilado Relativamente aislado Cerca sala de máquinas	3 compresores alta presión 7½ cfm. 3000 psi. 3 compresores baja presión 90 cfm. 750 psi 6 tanques de volumen constante.	45.00
Sub-Total			755.00
***SUMA:			
		a) AREAS GENERALES b) AREAS DE APOYO c) AREA ADMINISTRATIVA d) AREA DE INVESTIGACION e) AREA DE ENSEÑANZA SECA f) AREA DE ENSEÑANZA HUMEDA g) AREA DE ENSEÑANZA A FLOTE h) AREA DE SERVICIOS	407.50 315.00 112.00 230.00 1205.00 570.70 160.00 755.00
Suma + 25% circulaciones			3'755.20 938.88
*****TOTAL			4'698.00

3.5 SECUENCIAS DE USO

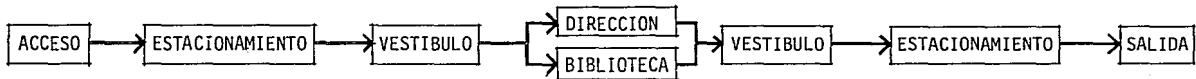


3.5.1 ALUMNOS

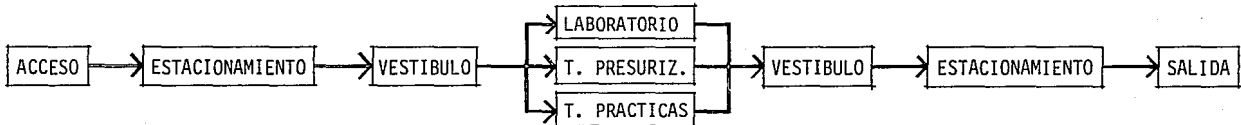
3.5.2 INSTRUCTORES



3.5.3 P. ADMINISTRATIVO



3.5.4 INVESTIGADOR



3.5.5 P. SERVICIO



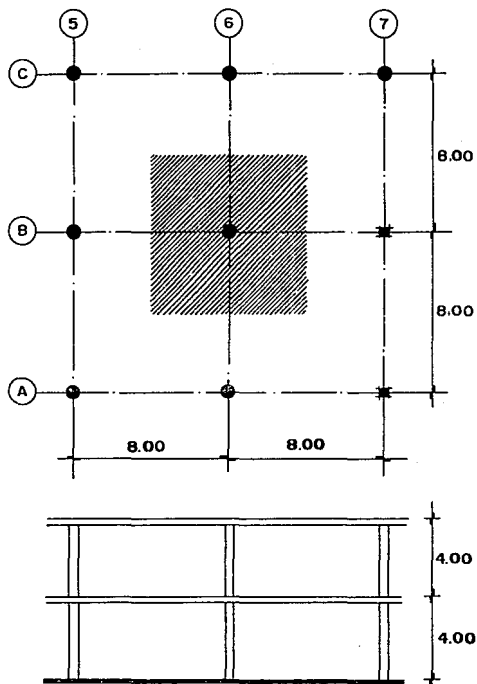
4.2 CRITERIO ESTRUCTURAL

4.2.1 DESCRIPCION.- El proyecto estructural se solucionó de la siguiente forma:

- a) CIMENTACION: Zapatas corridas de concreto armado exceptuando en los tanques en los que los muros llevan zapatas, pero el soporte de la columna de agua es por medio de losa de cimentación, también de concreto armado. En el caso de las zonas en contacto con el mar, se emplean muros de contención del mismo material, con patas de anclaje hacia el interior del terreno. Por último, el área de muelles se sostiene por columnas asentadas sobre muertos de concreto tipo "caisson" apoyados a su vez en el fondo marino.
- b) ESTRUCTURA: En áreas generales se emplean columnas de concreto armado y losa reticular. En el área del acceso principal, con el fin de librar un claro mayor, se ocupa losa nervada (trabes intermedias) del mismo material. Los muros de contención de los tanques de prácticas menores son de concreto armado, aprovechándolos también como muros de carga para la plataforma de apoyo. Por último, el único punto donde se utiliza acero como elemento estructural por sí mismo, es en el tanque principal, armándose éste por medio de tableros modulares y con 4 líneas de tensor de cable de acero como cinturón de compresión.
- c) MUROS: Con el fin de proveer una mayor seguridad en contra de problemas de humedad así como por rapidez y economía, se emplean muros divisorios a base de panel covintec recubiertos de mortero cem-arena.

4.2.1 BAJADA DE CARGAS.-

- Entre eje tipo, edificio laboratorios:



*Losa Azotea:

- carga viva - azotea c' pend. -5%	100 kg/m ²
- carga m. - losa retic conc arm.	352 kg/m ²
- impermeabilizante	10 kg/m ²
- firme concreto	80 kg/m ²
- relleno tezontle	65 kg/m ²
- falso plafond	30 kg/m ²
	<hr/> 638 kg/m ²

*Losa Entrepiso:

- carga viva - instal. industr.	315 kg/m ²
- carga m. - losa reticular	353 kg/m ²
- piso terrazo artif.	60 kg/m ²
- falso plafond	30 kg/m ²
- muros divisorios	110 kg/m ²
	<hr/> 868 kg/m ²
+ losa azotea	638 kg/m ²
	<hr/> 1506 kg/m ²
x area tributaria	64 m ²
	<hr/> 96384 kg

4.2.2 BAJADA DE CARGAS.-

Entre-eje tipo, edificio laboratorios.

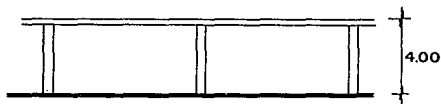
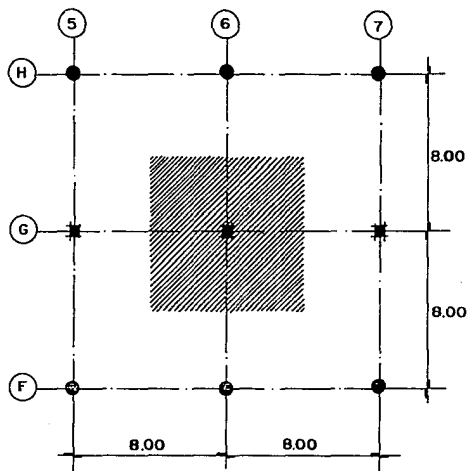
*Losa Azotea	+ carga viva	100	kg/m ²
	+ losa reticular con.	353	"
	+ impermeabilizante	10	"
	+ firme concreto	80	"
	+ relleno tezontle	65	"
	+ falso plafond	30	"
*Losa Entr.	+ carga viva	315	"
	+ losa reticular	353	"
	+ piso terrazo	60	"
	+ falso plafond	30	"
	+ muros div.	110	"
		<u>1'506</u>	"
	x area tributaria	<u>64</u>	m ²
		96'384	kg
	+ columna	9'600	kg
	+ trabes	<u>23'040</u>	kg
		129'024	kg
	+ 20% p.p. ciment.	<u>25'805</u>	"
		154'829	"
	x factor seguridad	<u>1.3</u>	
		201'277.44	kg.

$$\begin{array}{l} \text{carga total} \quad 201'277.44 \text{ kg} \\ \text{resist. terr.} \quad 10'000 \text{ kg/m}^2 \end{array} = 20.127 \text{ m}^2$$

*** Zapata corrida de 1.25 m ancho

4.2.2 BAJADA DE CARGAS (continuación)

- Entre-eje tipo, edificio de talleres.



*Losa Azotea + carga viva	100 kg/m ²
+ losa reticular	353 "
+ impermeabilizante	10 "
+ firme concreto	80 "
+ relleno tezontle	65 "
+ falso plafond	30 "
	<u>638 kg/m²</u>
x area tributaria	<u>64 m²</u>
	40'832 kg
+ columna	4'800 "
+ trabes	<u>11'520 "</u>
	57'152 "
+ 20% p.p. ciment.	<u>11'430 "</u>
	68'582 "
x factor seguridad	<u>1.3</u>
	89'157.12 kg

$$\begin{array}{l} \text{carga total} \\ \text{resist. terr.} \end{array} \quad \frac{89'157.12 \text{ kg}}{10'000 \text{ kg / m}^2} = 8.915 \text{ m}^2$$

*** Zapata corrida de 0.80 m ancho

4.2.3 ESPECIFICACIONES.- Dentro de los elementos considerados para la solución del proyecto estructural tenemos que deberán apegarse a lo siguiente:

- a) CONCRETO .- $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$; todo el concreto de la obra deberá ser premezclado y surtido en camión mezcladores de tipo giratorio. En todo el concreto se empleará aditivo "festergral" o similar, con el fin de obtener mayor resistencia a los ataques de sulfatos. Las revoluciones que no satisfagan los revenimientos señalados (ver tabla) serán desechadas. El vaciado del concreto en los moldes se hará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando traspalearlo o transportarlo dentro del molde por medio de vibraciones. No se permitirá dejarlo caer libremente desde alturas mayores de 1.20 m. Todo el concreto de la estructura, será vibrado a excepción de la plantilla de cimentación. En los muros de los tanques de prácticas, el vibrado se hará desde el exterior, aplicando la cabeza del vibrador a la plano del molde (cabeza de 3.8 cm).

REVENIMIENTOS PERMISIBLES (CM) PARA CONCRETO
DE PESO NORMAL.

$f'c \text{ kg/cm}^2$	trabes, losas macisas, columnas y muros.	zapatás y losas de cimentación.	losas encastonadas, contravientos diagonales.
140 a 175	10 - 13 cm	6 - 11 cm	10 - 13 cm
210 a 280	8 - 11 cm	6 - 11 cm	8 - 12 cm

- b) ACERO DE REFUERZO .- $f's = 2100 \text{ kg/cm}^2$; Todo el refuerzo cuyo diámetro especificado exceda el de barras # 2 deberá satisfacer los requisitos de la Dirección General de Normas en cuanto a corrugado, o bien tendrá corrugaciones que desarrollen por lo menos la misma adherencia. Los dobleces se harán en frío alrededor de un perno con diámetro no menor de cuatro veces el de la varilla hasta $\emptyset = 1.6 \text{ cm}$, no menor que cinco veces hasta $\emptyset = 2.5 \text{ cm}$, y seis veces hasta $\emptyset = 3.8 \text{ cm}$. Tanto en estribos como en refuerzo espiral y longitudinal se respetarán los siguientes recubrimientos libres como mínimo: 1 cm o el diámetro del refuerzo principal. Deberán soldarse todas las varillas con diámetro superior a 1". La resistencia de las conexiones soldadas no será menor que la resistencia nominal a la rotura de las varillas de que se trate. Se deberá fijar de una manera absoluta las varillas del lecho superior de todos los elementos estructurales. Todos los elementos anexos a la estructura como cancelas, pernos de cortante (panel Covintec) etc., serán fijados por medio de disparos.
- c) ACERO ESTRUCTURAL .- $f'y = 4220 \text{ kg/cm}^2$, $f'c = 2530 \text{ kg/cm}^2$; El único punto en donde se empleará el acero como elemento estructural por sí solo, será en el tanque principal de prácticas. El muro perimetral del tanque, se apoyará sobre la cimentación por medio de un empaque de neopreno de alta densidad a manera de aislante y amortiguador. Los pernos de anclaje estarán soldados a placas previamente ahogadas en el concreto. El armado del muro se hará por medio de tableros de 0.60 m de ancho por 1.20 m de alto, de lámina de acero cal. 6 con costilla perimetral de 3" de ancho en el mismo calibre. El soldado de dichas costillas con soldadura de arco eléctrico sumergido. Todos los electrodos que llegasen a humedecerse o romperse su revestimiento deberán ser rechazados. Los tableros se fijarán entre sí por medio de pernos a cada 0.30 m colocándose en las juntas empaques de neopreno de alta densidad de 0.003 m de espesor. A la mitad de cada línea horizontal de tableros se dispondrá de un tensor de acero que recorrerá todo el perímetro sin perder continuidad, a manera de cinturón de compresión.

d) PANEL COVINTEC.- Todos los muros, faldones y pretilas del conjunto estarán realizados en panel "COVINTEC" sin que por esto sean considerados como elementos estructurales. Los paneles se fijarán a la estructura por medio de pernos de cortante del mismo fabricante, disparados a cada 0.60 m. Las uniones entre paneles se harán por medio del dispositivo en espiral proporcionado por el mismo fabricante; sin embargo, en atención a una mayor seguridad por la dimensión de los claros, se agregará un refuerzo de varilla del número 3 con un traslape de 0.30 m en ambos sentidos y a cada 0.60 m recorriendo toda la junta. Antes del lanzamiento del aplastado, se dejarán colocadas en su sitio todas las tuberías de alimentación eléctrica con sus respectivos contactos y apagadores. Los aplastados se realizarán por medio de lanzamiento con bomba empleando una mezcla de cemento - arena en proporción de 1 : 4 (lo que nos da una resistencia aproximada de 120 a 150 kg/cm²) agregando aditivo "FESTERGRAL" o similar en proporción de 20 kg por cada bulto de cemento.

4.3 CRITERIO DE INSTALACIONES

4.3.1 INSTALACION ELECTRICA.- El objetivo del sistema de alimentación de corriente eléctrica es el de mantener de manera homogénea la intensidad y la calidad de luz, tanto en las áreas de estudio como en las de trabajo; así como un adecuado funcionamiento de los equipos y herramientas que requieran este tipo de alimentación.

Casi todo el sistema de iluminación es a base de luz fluorescente (características de costo y mantenimiento) y en algunos casos se manejarán lámparas de tipo incandescente, iluminación directa, etc.

La corriente, por demanda y uso será trifásica, con acometida directa desde la calle en alta tensión (23'000 volts) hasta la subestación donde se transformará en baja tensión (220 volts) y ya así se rá distribuida por medio de una red básica de conducción hacia el interior del edificio en donde se bajará en tableros a 110 volts. Los equipos de medición así como los tableros generales por zona se encontrarán en el cuarto de máquinas junto a la subestación.

Por cuestiones de seguridad, también se contará con una planta de emergencia. Esta funcionará con motor diésel estacionario, que arrancará con diferencia de una fase (un sesentavo de segundo) y generadores que estarán conectados a la red alternativa mediante equipos de transferencia.

La iluminación exterior en plazas y jardines constará de lámparas de 2 vías de vapor de sodio, mientras que en los tanques de prácticas así como en el área de muelles será a base de lámparas de cuarzo con doble blindaje.

CRITERIO DE ILUMINACION

- Area promedio del local: $8 \times 8 \text{ m} = 64 \text{ m}^2$
- Luxes requeridos = 400 lux/m^2 para iluminación artificial.
- 21.12 m^2 minimo de área de ventana (iluminación natural)
- Tipo = Lámpara Fluorescente.
- Color de muros = Blanco Marfil.
- Techo Plafón = reticular acústico modular (61 x 61 Acustone)
- Reflexión = E tipo local en techo 75% en muros 50%
- FC (factor de conservación) = 0.75
- CU (coeficiente de iluminación) = 0.56
- Lumenes = $\frac{\text{Area (m}^2) \times \text{Lumenes/m}^2}{\text{CU} \times \text{FC}} = \frac{64 \text{ m}^2 \times 400 \text{ luxes/m}^2}{0.56 \times 0.75} = 60'952.38$

Lumenes = 60'952.38

- Total de lámparas de 5000 luxes/unidad = 12 lámparas por módulo de 64 m^2
- Tipo de lámpara = fluorescente F15 (50 watts) 61 x 1.22 Slimline

*** Cálculo de Carga: $\frac{\text{Carga por Alumbrado} + \text{Carga por Fuerza}}{\text{Factor de Potencia}} = \text{KVA (tipo de subest)}$
Factor de Potencia = 0.85

*** Conversion de caballos a amperios:

de amperios a kilowatts:

$$I = \frac{\text{Hp} \times 746}{1.73 \times E \times N \times \text{Fp}}$$

$$\text{KW} = \frac{I \times E \times \text{Fp} \times 1.73}{1000}$$

I= Intensidad (amperios); Hp= Caballos de fuerza; E= Tension (220 volts) N= Eficiencia 0.90

SUMA DE CARGAS POR ZONAS

AREAS EXTERIORES :	18	luminarias sodio x 400 watts	=	7'200	watts
	9	lámparas de cuarzo x 400 watts	=	3'600	"
DIRECCION :	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200	"
	8	lámparas incandescentes 75 watts	=	600	"
TALLER RADIO :	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200	"
	4	instalación de radio x 300 watts	=	1'200	"
TALLER FOTO :	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200	"
	8	lámparas incandescentes 60 watts	=	4'800	"
	8	monitores x 300 watts	=	2'400	"
AULAS :	12	luminarias slimline x 50 watts x 4	=	2'400	"
BIBLIOTECA :	18	luminarias slimline x 50 watts	=	900	"
SANITARIOS :	6	luminarias slimline x 50 watts	=	300	"
SALA DESCANSO :	12	luminarias slimline x 50 watts	=	600	"
	6	maquinas expendedoras x 150 watts	=	900	"
GIMNASIO :	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200	"
BOUTIQUE :	12	luminarias slimline x 50 watts	=	600	"
	2	lámparas incandescentes x 75 watts	=	150	"
TALLER METAL-MEC :	48	luminarias slimline x 50 watts	=	2'400	"
BAÑOS VEST. :	48	luminarias slimline x 50 watts	=	2'400	"
BODEGA EQ. :	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200	"
TALLER EQ. :	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200	"
TALLER RECOMP. :	12	luminarias slimline x 50 watts	=	600	"
TALLER MOTORES :	36	luminarias slimline x 50 watts	=	1'800	"
	5	lámparas incandescentes x 150 watts	=	750	"

TANQUE PRESUR.	36	luminarias slimline x 50 watts	=	1'800 watts
		consumo de tableros e inst. especial (especificación del fabricante)	=	650 watts
LABORATORIO TEC.	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200 "
		consumo de equipos de medición (especificación fabricantes)	=	1'200 "
	8	lámparas incandescentes x 100 watts	=	800 "
LABORATORIO MED.	36	luminarias slimline x 50 watts	=	1'800 "
		consumo de equipos de medición (especificación fabricantes)	=	750 "
	4	lámparas incandescentes x 75 watts	=	300 "
BODEGA GENERAL	12	luminarias slimline x 50 watts	=	600 "
AULAS ESPECIALES	12	luminarias slimline x 50 watts x 2	=	1'200 "
SALA DE MAQUINAS	24	luminarias slimline x 50 watts	=	1'200 "
				52'300 watts

CARGA POR FUERZA (motores):

TALLER METAL-MEC:	1	torno	=	10 Hp
	1	taladro	=	3 "
	1	caladora	=	3 "
	1	comp prensa	=	3 "
	1	sierra cinta	=	3 "
	1	fresadora	=	3 "
TALLER EQ. :	2	compresores x 2.5	=	5 "
TALLER RECOMP. :	2	" x 7.5	=	15 "
		herramientas	=	5 "

LABORATORIO TEC.	2	compresores x 2.5	=	5 Hp
	1	torno	=	3 "
	1	taladro	=	2.5 "
	1	comp. prensa	=	3 "
	1	fresadora	=	3 "
		herram. manuales	=	5 "
LABORATORIO MED	2	compresores x 2.5	=	5 "
TANQUE PRESURIZADO	2	compresores x 7.5	=	15 "
TANQUES PRACTICAS	2	compresores x 2.5	=	5 "
	2	compresores x 1.5	=	3 "
		herram. manuales	=	12 "
CASA MAQUINAS	2	bombas x 7.5	=	15 "
	1	compresor x 2.5	=	5 "
	2	bombas x 1.75	=	3.5 "
				<hr/>
				135 Hp

CABALLOS A AMPERIOS :

$$I = \frac{53 \times 746}{1.73 \times 220 \times 0.90 \times 0.85} = 346 \text{ amp.}$$

AMPERIOS A KILOWATTS :

$$KW = \frac{346 \times 220 \times 0.85 \times 1.73}{1000} = 112 \text{ KW}$$

POR ALUMBRADO	=	52'300 watts
POR FUERZA	=	112'000 watts
+ 9 SOLDADORAS x 5.2	=	46'800 watts
		<hr/>
		211'100 watts

$$\frac{211.1 \text{ Kilowatts}}{0.85} = 248.35 = \text{SUBESTACION DE 250 KVA}$$

4.3.2 INSTALACION HIDRAULICA.- Todas las instalaciones serán registrables y contemplarán elementos de ahorro para su mantenimiento y consumo. De ahí que cada instalación tendrá su sistema independiente, teniendo recorridos más cortos reflejando ahorro en materiales, mantenimiento y consumo. Las instalaciones hidráulicas estarán divididas en alimentaciones y desalojos, y estos a su vez se subdividirán de la siguiente forma:

- | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------|-----------------------|
| a) ALIMENTACIONES: | a.1) Agua potable | b) DESALOJOS: | b.1) Aguas negras |
| | a.2) Agua salada | | b.2) Aguas grises |
| | | | b.3) Aguas pluviales |
| | | | b.4) Descarga tanques |

a.1) AGUA POTABLE.- Será cargada desde la toma domiciliaria y almacenada en la cisterna; de ahí, pa será por gravedad hasta el equipo hidroneumático para su distribución.

CALCULO DE ALMACENAMIENTO:

32 regaderas x 900 lts	=	28'800 lts	***NOTA: las regaderas funcionarán sólo con agua fría.
13 W.C's x 150 lts	=	1'950 "	
10 mingitorios x 100 lts	=	1'000 "	
15 lavabos x 150 lts	=	2'250 "	
8 tarjas x 120 lts	=	960 "	
lavado de equipos	=	15'000 "	
		<hr/>	
		49'960 lts	
		<hr/>	
		x 2	
CAOACIDAD CISTERNA:		99'920 lts	

El sistema hidroneumático dará servicio a todos los muebles que consuman agua potable incluyendo el área de lavado de equipo. Aprovechando la pendiente natural del terreno y la altura del nivel de la calle con respecto a éste (3.00 m arriba del nivel ± 0.00), el cárcamo de la cisterna quedará 1.00 m por encima del nivel de succión del tanque hidroneumático, de modo que la alimentación llegará a éste por gravedad. La bomba de succión será de 7.5 Hp. TPI 2BA con succión de 2" y descarga de 1½" y capacidad para 570 lts/min. el tanque de volumen será de tipo vertical de 1.25 \emptyset x 1.83 m altura. (volumen de 2.2 m³). Todas las tuberías serán de cobre, de 2" \emptyset en alimentación de cisterna a bomba y de 1½" en la red de distribución general.

a.2) AGUA SALADA.-

Será tomada directamente del manto natural por medio de cárcamos de bronce instalados dentro de "ciassons" de concreto que a su vez alojarán en su interior los filtros biológicos. Se contará para alimentar los tanques de prácticas con tres bombas, dos de operación eléctrica de 2 Hp. C20 FH10 con succión y descarga de 8" x 8" y capacidad de 935 lts/min. funcionando a baja velocidad (1450 rpm.) y equipada con anillos de bronce. La otra bomba se usará como reserva y tendrá características similares pero operada por un motor diesel de arranque manual. Las tres bombas estarán conectadas a un relevo tipo manifold, de modo que cualquiera de ellas pueda alimentar a cualquiera de los tanques. Todas las tuberías y conexiones serán de bronce en un diámetro fijo de 8" tanto para toma como para distribución. Por las características corrosivas del agua salada, no se permitirán tramos recortados de más de 4 m. sin tapón de registro, así mismo se colocarán tapones en cada cambio de dirección del ramal con el objeto de poder inspeccionar el estado de los tubos de manera periódica y sencilla.

- b.1) AGUAS NEGRAS.- La ciudad de Veracruz, como ya se mencionó, cuenta con redes de colección de aguas negras y aguas grises por separado, por lo que éstas también deberán separarse dentro del conjunto. La colección de aguas negras se hará por medio de tuberías de PVC en sus conexiones iniciales y de albañales de concreto en la red general, de los diámetros convenientes. Pasada la última colecta, el ramal general interno pasará a conectarse a un cárcamo de bombeo para poder unirse al colector municipal. Este cárcamo de bombas estará equipado con válvulas de no retorno y dos bombas de transporte de fluidos de alta densidad de 5 Hp (TPD FH50) a baja velocidad (1200 rpm) con una capacidad de 325 lts/min. y operada por medio de electroniveles. Antes de unirse con la red municipal, se instalará otra válvula de no-retorno (check)
- b.2) AGUAS GRISES.- La colección de aguas grises, se hará por medio de tubería de PVC en los diámetros requeridos hasta llegar a la red general (de mueble a registro) y a partir de ahí, se usarán albañales de concreto. Pasada la última colecta, se conectará a un cárcamo de bombas (independiente del de aguas negras) pasando antes por una válvula de no-retorno (check). El cárcamo de bombas estará equipado con dos bombas de 7.5 (TPI 2BA 7.5) de 2" de succión por 2" de descarga y con una capacidad de 570 lts/min. Antes de unirse con la red municipal, se instalará otra válvula de no retorno.
- b.3) AGUAS PLUVIALES.- El agua pluvial se recogerá por medio de coladeras de pretil en azoteas y rejillas de tormenta tipo Irving en plazas y estacionamientos. En el caso de las azoteas, la bajada pluvial será de PVC hasta llegar al primer registro, a partir de ahí, el albañal será de concreto hasta la descarga. La descarga de aguas pluviales, se hará directamente al mar, pasando por una trampa de grasas en el área de estacionamiento.

b.4) DESCARGA TANQUES.- La descarga del tanque principal se hará por gravedad y directamente al mar, sin necesidad de ser filtrada. Únicamente se hará una prueba de PH, y de ser necesario, se realizará la estabilización dentro del mismo tanque. La descarga de los tanques secundarios, se hará de la misma manera que la del tanque principal, con la salvedad de que se haya empleado suspensión coloidal en alguno de los tanques, de ser así, se hará una transferencia por medio de un "by pass", a la planta de tratamiento y una vez retirada la suspensión, se descargará en el mar. Todas las tuberías del sistema, tendrán las mismas características de la alimentación.

4.4 COSTOS

4.4.1 EDIFICIO PRINCIPAL (1'536 m²)

PARTIDA	MATERIALES	MANO DE OBRA	C. DIRECTO	C. INDIRECTO	PRECIO UNITARIO
PRELIMINARES	4'119	10'782	14'901	5'949	20'850
CIMENTACION	127'184	20'792	147'976	59'189	207'165
ALBAÑILERIA	23'481	9'283	32'734	13'086	45'820
ESTRUCTURAS	133'247	34'965	168'212	67'283	235'495
INSTALACIONES	20'321	4'919	25'240	10'096	35'336
ACABADOS	79'966	20'992	100'958	40'382	141'340
				Sub-Total 1	686'006
				+ Utilidad 20%	137'201
				Sub-Total 2	823'207
				+ IVA 15%	123'481
				TOTAL	946'688

4.4.2 EDIFICIO TALLERES

(1'280 m²)

PARTIDA	MATERIALES	MANO DE OBRA	C. DIRECTO	C. INDIRECTO	PRECIO UNITARIO
PRELIMINARES	4'119	10'782	14'901	5'949	20'861
CIMENTACION	127'184	20'792	147'976	59'190	207'166
ALBAÑILERIA	23'841	9'253	32'734	13'096	45'827
ESTRUCTURAS	133'247	34'965	168'212	67'284	235'496
INSTALACIONES	45'722	11'067	56'789	22'715	79'504
ACABADOS	59'974	15'744	75'718	30'287	106'005
Sub-Total 1					694'859
+ Utilidad 20%					138'971
Sub-Total 2					833'830
+ IVA 15%					125'074
TOTAL					958'905

4.4.3 AREA LABORATORIOS (768 m²)

PARTIDA	MATERIALES	MANO DE OBRA	C.DIRECTO	C. INDIRECTO	PRECIO UNITARIO
PRELIMINARES	4'119	10'782	14'901	5'949	20'861
CIMENTACION	127'184	20'792	147'976	59'190	207'166
ALBAÑILERIA	23'481	9'253	32'734	13'093	45'827
ESTRUCTURAS	133'247	34'965	168'212	67'284	235'496
INSTALACIONES	60'963	24'595	85'558	34'223	119'781
ACABADOS	79'983	21'892	101'875	40'750	142'625
				Sub-Total 1	771'756
				+ Utilidades 20%	154'351
				Sub-Total 2	926'107
				+ IVA 15%	138'916
				TOTAL	1'065'023

4.4.4 AREA TANQUES Y SALA DE MAQUINAS (1'092 m²)

PARTIDA	MATERIALES	MANO DE OBRA	C. DIRECTO	C. INDIRECTO	PRECIO UNITARIO
PRELIMINARES	4'119	10'782	14'901	5'949	20'850
CIMENTACION	165'339	33'276	198'606	79'442	278'048
ALBAÑILERIA	23'481	9'253	32'734	13'085	45'820
ESTRUCTURA	173'212	55'944	232'165	92'866	325'031
INSTALACIONES	121'926	29'484	151'410	60'564	211'974
ACABADOS	39'983	10'496	50'479	20'191	70'670
Sub-Total 1					906'574
+ Utilidad 20%					181'314
Sub-Total 2					1'087'888
+ IVA 15%					163'183
TOTAL					1'251'072

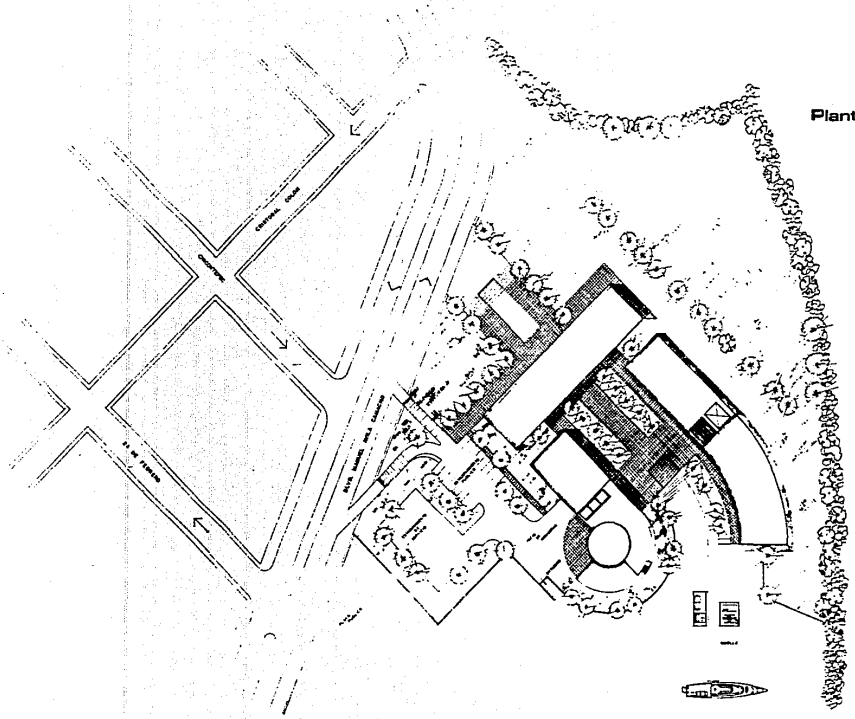
4.4.5 PLAZAS ESTACIONAMIENTO Y JARDINES

PARTIDA	MATERIALES	MANO DE OBRA	C. DIRECTO	C. INDIRECTO	PRECIO UNITARIO
PRELIMINARES	4'119	6'321	10'440	4'176	14'616
CIMENTACION	-----	-----	-----	-----	-----
ALBAÑILERIA	32'655	7'436	40'091	16'036	56'127
ESTRUCTURA	-----	-----	-----	-----	-----
INSTALACIONES	23'480	9'253	32'733	13'093	45'826
JARDINERIA	4'215	5'328	9'543	3'817	13'360
				Sub-Total 1	84'103
				+ Utilidad 20%	16'820
				Sub-Total 2	100'924
				+ IVA 15%	15'138
				TOTAL	116'062

4.4.5 RESUMEN

AREAS	M ²	COSTO M ²	SUB TOTAL	%
EDIFICIO PRINCIPAL	1'536.00	\$ 946'688 ⁰⁰	\$ 1'454'112'768 ⁰⁰	22.13
EDIFICIO TALLERES	1'280.00	\$ 958'905 ⁰⁰	\$ 1'227'398'400 ⁰⁰	18.46
AREA LABORATORIOS	768.00	\$ 1'065'023 ⁰⁰	\$ 811'937'664 ⁰⁰	12.34
AREA TANQUES	1'092.00	\$ 1'251'072 ⁰⁰	\$ 1'366'170'624 ⁰⁰	20.59
AREAS EXTERIORES	15'000.00	\$ 116'062 ⁰⁰	\$ 1'740'930'000 ⁰⁰	26.48
		TOTAL	\$ 6'570'930'456 ⁰⁰	100.00

FINANCIAMIENTO.- Los fondos para la realización de éste proyecto serán aportados en su mayoría por la Secretaría de Educación Pública, con aportaciones para el área de laboratorios de investigación por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México. El apoyo técnico provendrá de diversos organismos como el C.A.P.F.C.E., PEMEX, LANFI, y Secretaría de Marina.



Planta de Conjunto



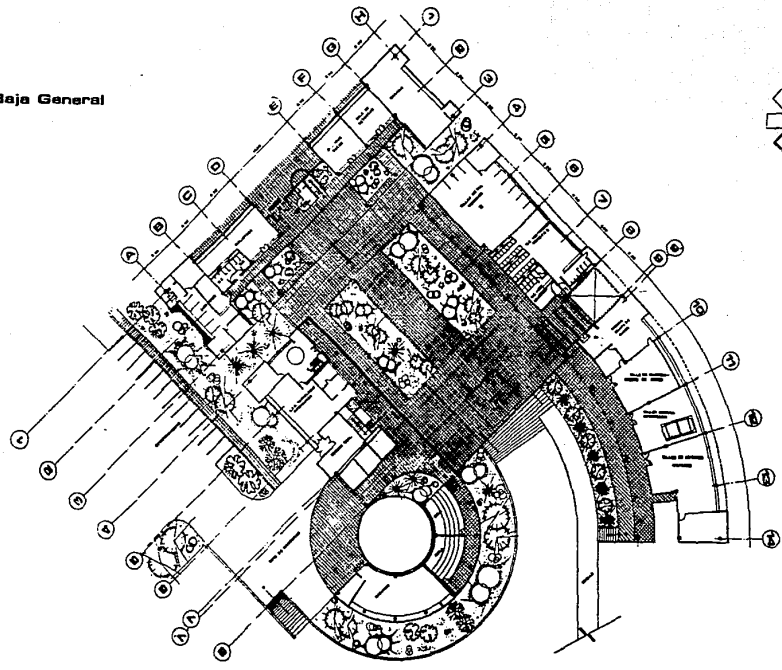
C E T A S
 Centro de Estudios Tecnológicos de Antidoto Submarino
 VERACRUZ, VER.

ANDRÉS ADOLFO CORONA

plano A-1 1:500

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

Planta Baja General



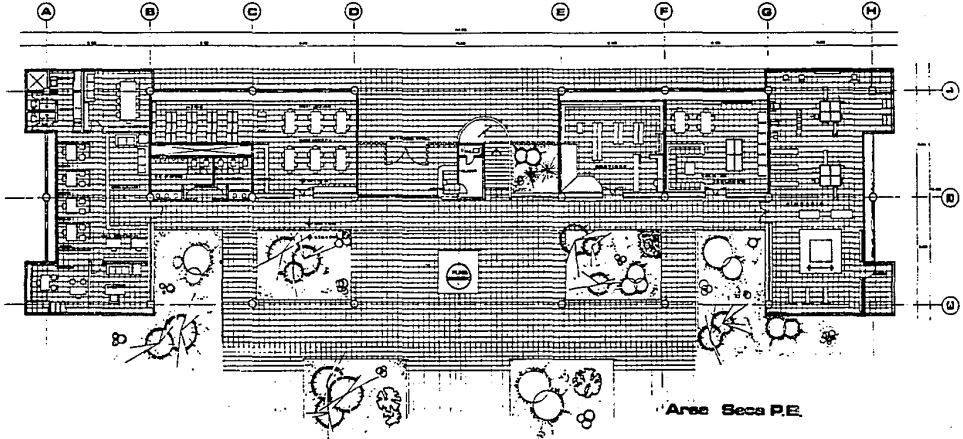
C E T A S
BUREAU DE CONSTRUCTION ET D'ARCHITECTURE

ANDRÉ ADJOU CORONA

PROJET N° 1.250

VERECHUZ, VER.

A. 2

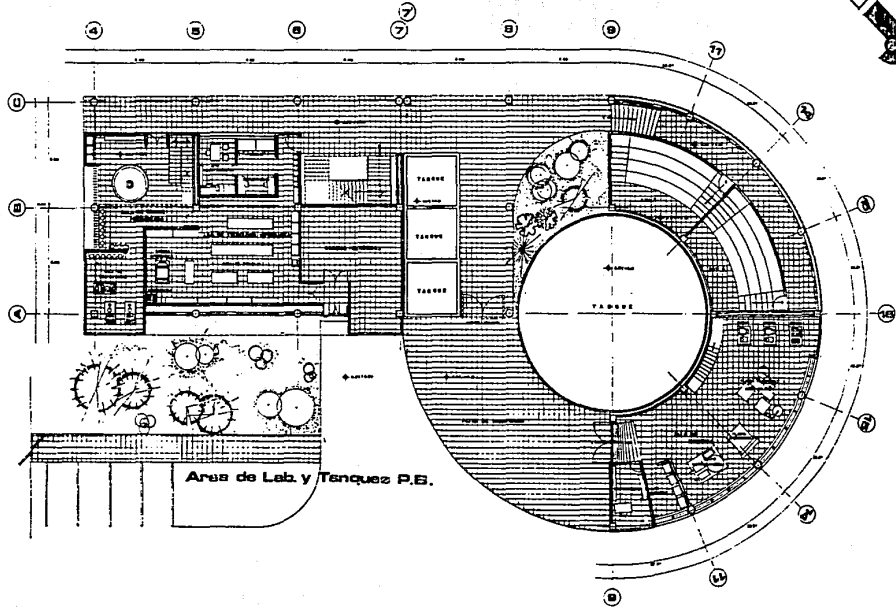


VERACRUZ, VER.

C E T A S
OFICINA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES

ANDRÉS ADQUE CORONA

plano: **A.2.1** escala: 1:100

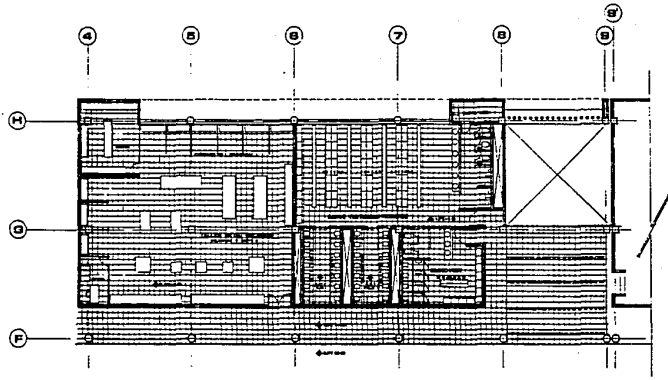


C E T A S

VERACRUZ, VER.

ANDRES ADQUE CORONA

PLANO: **A.2.2** ESC. 1:100



Area de Talleres y Serv.

C E T A S

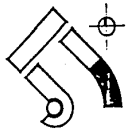
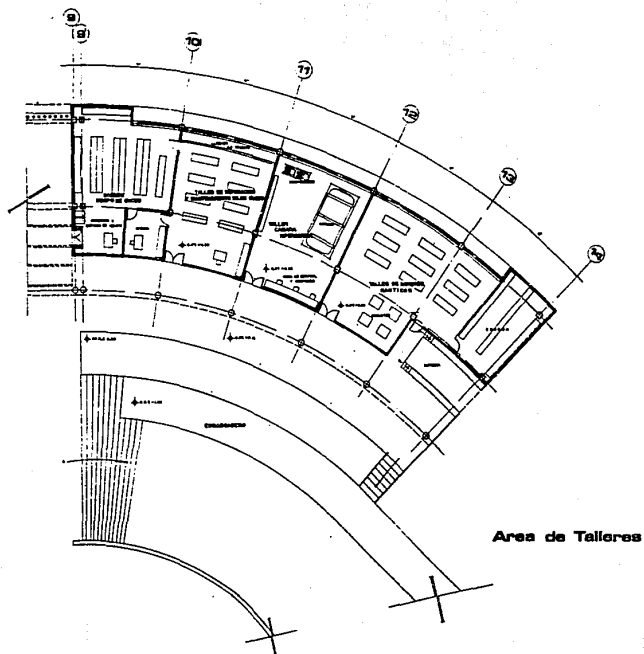
Centro de Estudios Tecnológicos de Administración Subordinada

ANDRES ADOLFO CORONA

PROYECTO: **A-2.3**

ESCALA: 1:100

VERSICRUZ, VER.



C E T A S
CONSEJO TÉCNICO DE ARQUITECTOS DE CUBA

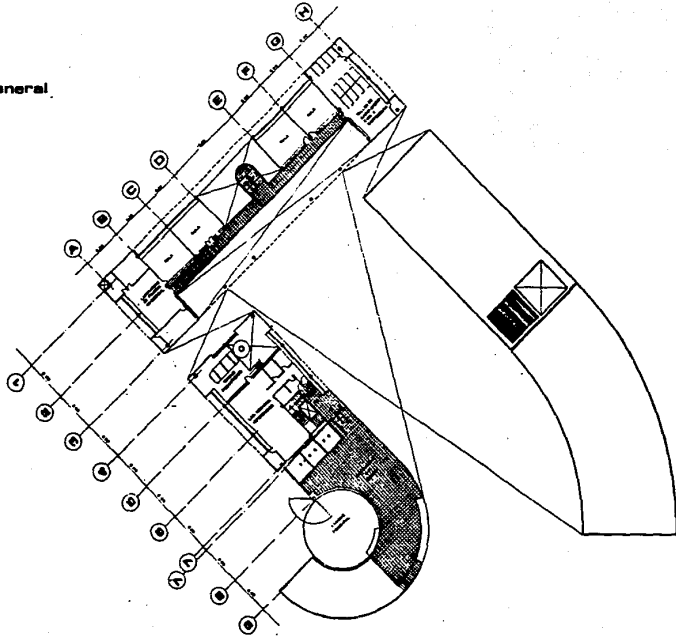
ANDRÉS ADRIU CORONA

A.2.4

1:100

VERSICRUZ, VER.

Planta Alta General.



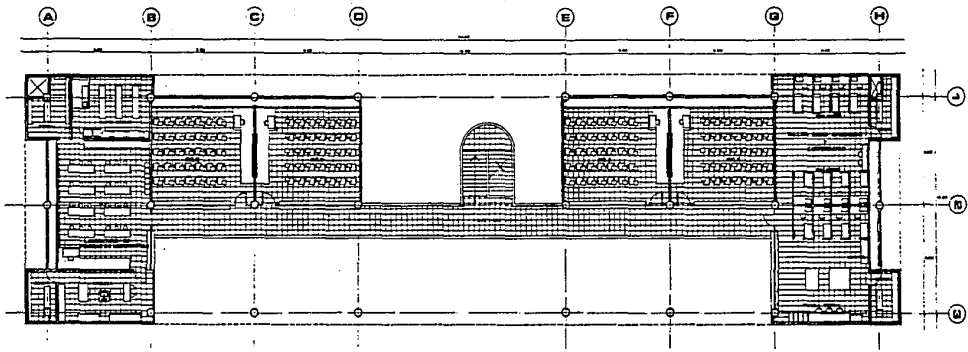
C E T A S

ANDRÉS ADQUE CORONA

PROY. A.3

ESCALA 1:250

VERSCRUZ, VSR.

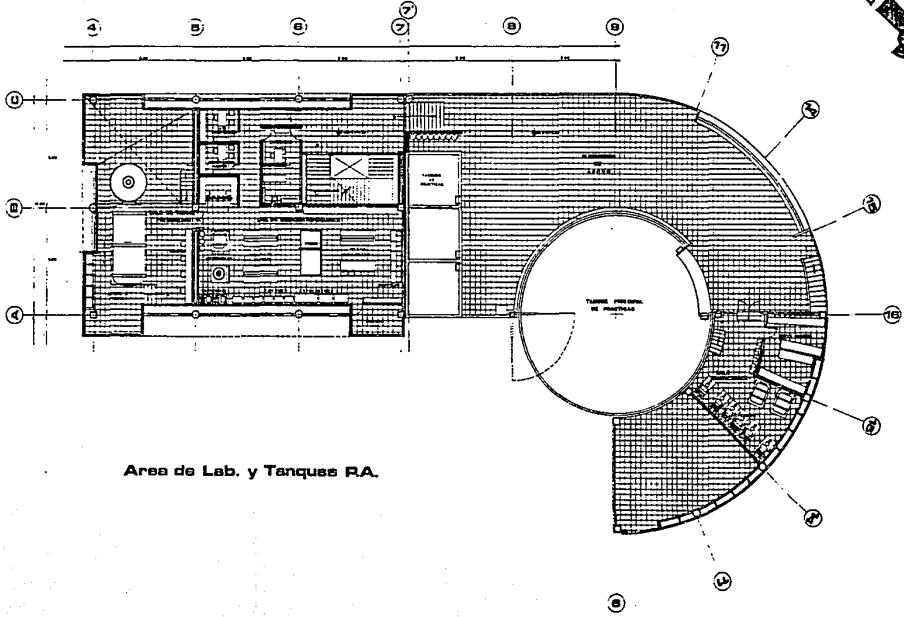


Area Seco P. A.

veracruz, ver.

C E T A S
 ANDRES ADQUE CORONA

Plano A-3.1 ... 1,100



Area de Lab. y Tanques RA.

C E T A S

CONSEJO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

ANDRÉS ADUÉ CORONA

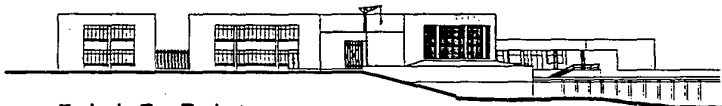
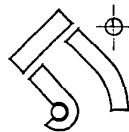
PLANO: **A-3.2**

ESCALA: 1:100

VRS-SRUIZ, VER.



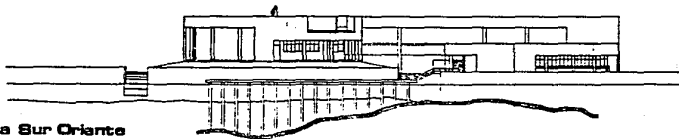
Fachada Nor-Poniente



Fachada Sur-Poniente



Fachada Nor-Oriente



Fachada Sur-Oriente

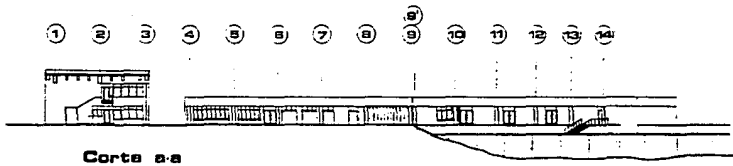
veracruz, ver.

C. E. T. A. S.

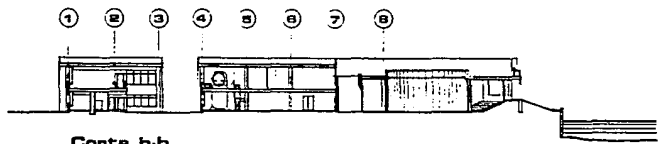
ANDRES ADRIUE CORONA

1,250

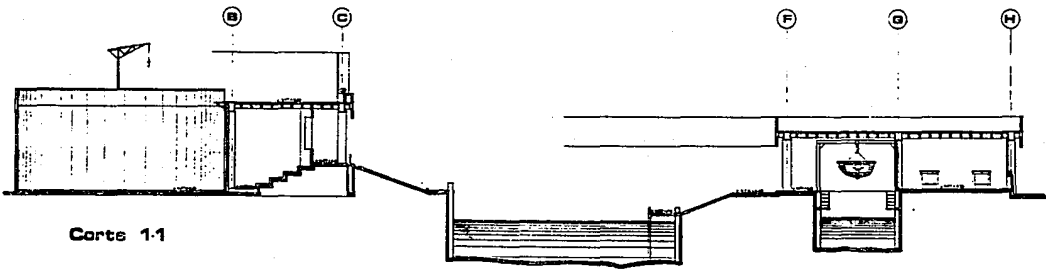
A.4



Corte a-a



Corte b-b



Corte 1-1

VERSCHUZZ, VER.

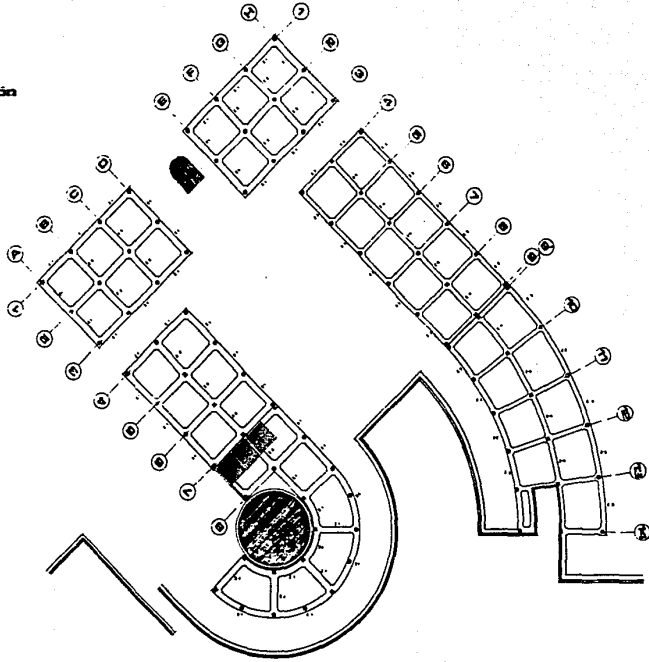
C E T A S
OFFICE DE CONSULTA ENGENHEIRIA DE ARCHITECTURA E URBANISMO

ANDRÉS ADUÉ CORONA

esc. 1:125

plano 1 A-5

Planta de Cimentación



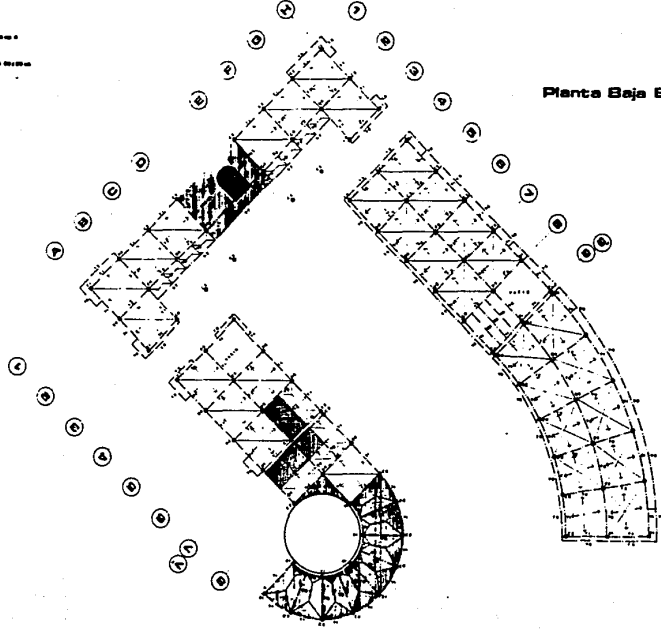
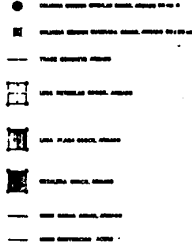
C E T A S
CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE ACERCA

VERACRUZ, VER.

ANDRÉS ADOLFO CORONA

PLANO E-1

ESCALA 1:250



Planta Baja Estructural

C E T A S

servicio de estudios, investigaciones de geotécnica y edificación

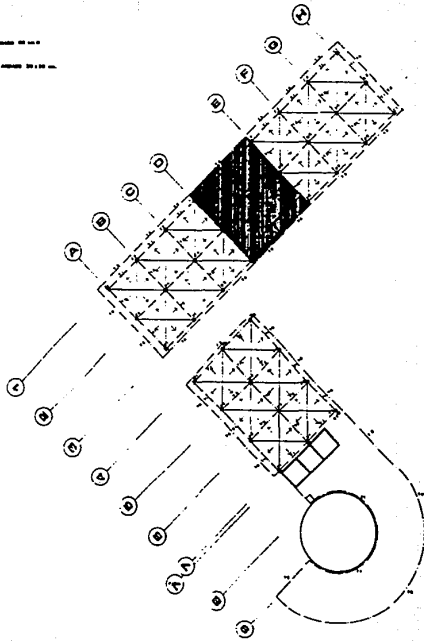
ANDRÉS ADOLFO CORONA

plano: **E-2**

escala: **1:250**

versacruz, ver.

- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION
- LINEA DE CIMENTACION



Planta Alta Estructural

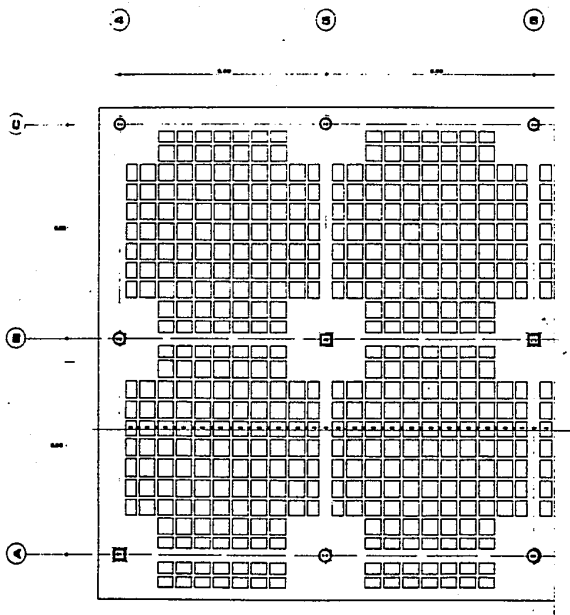
C E T A S
servicio de arquitectura e ingeniería de estructuras y construcción

ANDRÉS ADRIÁN CORONA

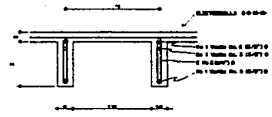
planta: **E-3**

escala: **1:250**

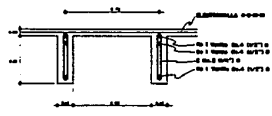
versoruz, ver.



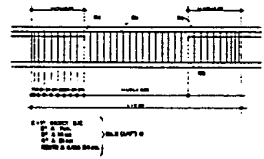
Detalle de Losa Tipo



Losa Entre Piso



Losa Azotea



Armado

veracruz, ver.

C E T A S
 oficina de arquitectura, ingeniería y topografía de veracruz, veracruz

ANDRES ADQUE CORONA

... 1:50

E-4

- BIBLIOGRAFIA : - Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Veracruz.
Secretaría de Gobernación. 1984
- Estadísticas Básicas del Estado de Veracruz 1985
Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
Secretaría de Programación y Presupuesto
 - Proyecto del Centro de Estudios Tecnológicos de Actividades
Subacuáticas C.E.T.A.S. 1979
Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar.
Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas
Secretaría de Educación Pública.
 - Commercial Diving Journal; Winter 1986 Special Symposium Edition.
Official Publication of Association of Diving Contractors.
1799 Stumpf Blvd. Bldg. 7 Suite 4, Gretna, Louisiana 70056.
 - Osprey Electronics Inc. 1986 Clients Bulletin.
Osprey Electronics Inc, Box 219234, Houston. Tex.
 - Aqua Tech Inc. 1987 Clients Bulletin
Aqua Tech Divers Center, 6101 Westbank Expressway. Dept C.
Marrero L.A. 70072
 - Commercial Diving Manual; D142 1978
Normann H. Jacobsen
Best Publishing Company. P.O. Box 1966, San Pedro, CA. 90732
 - Commercial Oil-field Diving D11
Richard Larn & Red Whistler
Best Publishing Co.

- Commercial Diving Reference & Operations Handbook
Mark Freitag & Anthony Woods
John Wiley & Sons Ltd. 1983
- Enciclopedia del Mundo Submarino
Jaques & Millie Cousteau
Selecciones del Readers Digest, 1983
- The Ocean Corporation, Student's Handbook
The Ocean Corporation, 5709 Glenmont, Houston Tex. 77081