

143
247

Tesis para obtener el título de Arquitecto.

Título: Cimentación especial a base de Pilas,
para una escuela de natación.

Sustentante:
Fèlix Armando Ponce de Leòn Duarte.

Facultad de Arquitectura.

Universidad Nacional Autonoma de México.

Ciudad de Mèxico, Enero de 1996.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Introducción

Desde que el hombre construye en los inicios de los tiempos, éste se preocupó por tener un lugar sólido donde estar, para el uso específico de destino. En un principio la construcción tuvo fines básicos de protección y habitación.

Como consecuencia de la evolución en la vida, el hombre se agrupó hasta formar pueblos, sus construcciones se fueron sofisticando, y en usos, sus destinos fueron específicos. Los elementos que las componían también evolucionaron y así el constructor surgió. El que construía se dio cuenta de los elementos que componían una obra y así también el hombre fue

adecuando estas construcciones, según sus necesidades y según el lugar donde se ubicaban. No era lo mismo construir a la orilla de un río, que a la de un lago, que en un valle de cultivo o en una loma pedregosa.

Así el constructor vió como parte importante de la construcción, el terreno o el piso donde se construiría su obra. Ese piso se comportaría en formas distintas según las características particulares de cada edificación dependiendo del peso de las mismas . Así aquí, en específico se pensó en la base o soporte de una construcción.

En un principio el mejoramiento del terreno fue determinante hasta llegar a sofisticaciones por las necesidades propias de éste o necesidades de trabajo; por

ejemplo para las zonas lacustres , la solución fueron los palafitos.

En general cada construcción tiene sus características específicas pero las bases o cimentaciones son el resultado de lo que se va a cargar sobre ellas y el tipo de terreno sobre el que se va a construir.

Desde luego el constructor aprendió y supo que los terrenos compactos son buenos para construir.

Así cuando las construcciones eran muy pesadas los terrenos tenían que ser resistentes y el cemento el adecuado.

Las épocas pasan y en la actualidad contamos con muchos más elementos para ayudarnos, entre ellos las experiencias del pasado que se han tomado en cuenta y se han sumado, dando como resultado más conocimiento, así como el avance en los

materiales y sus características, el desarrollo tecnológico con sus componentes, las ciencias exactas y sus aplicaciones, todo esto aunado, al ingenio y pensamiento del hombre que nos han llevado a mejores resultados, exactos y correctos, adecuados a cada necesidad.

ESCUELA DE NATACIÓN Y CLUB GYM

Acuática Interlomas

Es una escuela, un lugar de entrenamiento y un lugar apropiado para competencias de natación, con todo lo necesario para el acondicionamiento físico y formativo de los alumnos.

En Acuática a los jóvenes se les prepara en su superación como nadadores, teniendo acceso a esta escuela no sólo aquellos que pueden pagar su lugar en ésta, sino que además tengan las condiciones físicas y mentales de buen nivel, pues sólo así y con mucho entrenamiento pueden salir futuros campeones. En esta área del deporte.

En esta escuela de natación se imparten clínicas de enseñanza por calificados nadadores, campeones internacionales, que dirigen y estimulan a los jóvenes que asisten.

Descripción del edificio y sus elementos:

El edificio cuenta con dos cuerpos de cinco y seis niveles cada uno, unidos por una junta constructiva sobre el nivel de banquetas, en un nivel inferior a ésta, se encuentran el estacionamiento y servicios del mismo.

El terreno donde se construyó este edificio está ubicado en la zona poniente de la ciudad de México en un lugar llamado

actualmente Interlomas, perteneciente al municipio de Huixquilucan del Estado de México, colindando con la delegación Cuajimalpa..

Esta zona de la Ciudad de México desde siempre ha tenido como característica ser la proveedora de la arena, grava, tepetates, etc. y demás agregados que ha necesitado la industria de la construcción en el área de la zona metropolitana que abarca la Ciudad de México y gran parte del Estado de México que rodea al Distrito Federal y que conjuntamente conforman la macro urbe más grande del mundo habitada por más de veinte millones de seres humanos . Esto no es de gran orgullo pero es la realidad en la que vivimos, la zona de Santa Fé de esta ciudad y la de Interlomas son colindantes por lo que

la composición geológica de sus lomas y colinas es la misma.

La constitución del terreno en cuestión, según estudios de mecánica de suelos, resultó que era compuesto por lentes de arena, capas de tepetate compactas en su mayoría y boleos menores, el perito responsable de la obra y calculista de la misma decidió el tipo de estructura y cimentación para este edificio; de acuerdo a los estudios stratigráficos de la mecánica de suelos y la localización del manto resistente decidió crear una cimentación mixta, en la que se emplea parte de una cimentación por sustitución y otra utilizando el diseño y cálculo de una cimentación a base de pilas. La cimentación por sustitución solucionaría parte del proyecto

alojando en un nivel bajo tierra el estacionamiento de usuarios del edificio así como las áreas destinadas a instalaciones especiales tales como calderas, planta de energía eléctrica de emergencia, foso de elevadores, cisterna de almacenamiento de agua, cárcamo de aguas negras, bombas, sistemas de filtración y clorinación de agua de albercas, sistemas hidroneumáticos para agua de uso en instalaciones del edificio, talleres de plomería y carpintería del edificio y bodegas de materiales. Todo esto proyectado y diseñado en este nivel cumpliendo con el reglamento de construcción actual y dando los cajones de estacionamiento necesarios, parte en el estacionamiento a cubierto interior, así como cajones a nivel banquetta en islas de

estacionamiento, fuera del edificio pero dentro del terreno del mismo.

Los accesos al edificio se pueden realizar por diferentes puntos: desde dentro por el estacionamiento subterráneo con tres accesos, uno por los dos elevadores en uso normal para los usuarios y los otros dos por cada una de las escaleras de servicio, una en cada cuerpo; llamaremos cuerpo principal al edificio de actividades deportivas y cuerpo secundario al edificio en el que se encuentran los servicios a los usuarios como son los vestidores y baños, área de gobierno y administrativa, sala de juntas, sala de proyecciones, así como en su parte superior, alojados el cuarto de máquinas de los elevadores, el tanque elevado de depósito de agua y la cubierta del vestíbulo principal en el sexto nivel, la

cual es un domo de cristal en forma piramidal con estructura espacial de apoyo.

Otro lugar donde se usó la estructura espacial es en la fachada principal, por la parte interior del vestíbulo de acceso dando soporte al paramento de vidrio que se integra a dicha fachada.

Resumiendo, el edificio de Acuática está compuesto por dos módulos o cuerpos, el principal de actividades y el secundario de servicios.

En el principal tenemos la preparación, la enseñanza, las competencias y en el cuerpo secundario tenemos los servicios y la administración de los mismos.

Con las anotaciones anteriores ahora me referiré a niveles integrando los dos cuerpos. En un mezzanine, entre el sótano de servicios y el primer nivel de planta baja, se

encuentran ubicadas las oficinas administrativas del director de mantenimiento del edificio con personal administrativo y de compras. En el primer nivel sobre sótano se encuentra la planta baja del edificio propiamente hablando, esta planta baja aloja la alberca principal de competencias, excelente instalación, compartiendo este espacio encontramos los cubículos de los entrenadores y del coordinador de los mismos, área de calentamiento y estar para competidores. El vestíbulo es un elemento conector en todo el edificio pues su diseño es interesante e importante, se eleva en todos los niveles y es el paso obligado de vista, de los servicios y vestidores a las diferentes áreas del edificio principal, coronado éste por un domo de forma piramidal y con un muro frontal de

cristal. En este mismo nivel de planta baja tenemos las oficinas principales, los privados del director del edificio y las oficinas de cómputo y administrativa, así como la sala de juntas administrativa y los baños de servicio. Sin olvidar que en este mismo nivel también se encuentran los estacionamientos en bahías a nivel banqueta, con un acceso directo de servicio a zona administrativa.

En el primer nivel después de banqueta, o segundo nivel a partir del estacionamiento que llamaremos sótano, encontramos los baños, vestidores y regaderas para niñas. Sobre el contorno de la alberca de competencias tenemos el primer mezzanine, que viene a ser un mirador para observar las competencias; en este mezzanine se encuentra una cafetería y compartiendo

este nivel tenemos los servicios de vestidores y regaderas para damas .

En el segundo nivel encontramos la segunda alberca del edificio de Acuática, la alberca de enseñanza, en la cual los aprendices y novatos reciben su instrucción, compartiendo este espacio se encuentra un chapoteadero donde se les enseña a los bebes a nadar aún antes de saber caminar.

En este mismo nivel, en la zona de servicios, se ubican los baños y vestidores de niños a donde tienen acceso sus tutores.

En el tercer nivel encontramos el segundo mezzanine que es otro mirador alrededor de la alberca de enseñanza, también cuenta con su cafetería pero con la peculiaridad de un graderío cerrado para las madres que observan a sus hijos sin distraerlos de su actividad.

Compartiendo este nivel están los vestidores y baños de los varones mayores de 12 años o sus padres.

En el siguiente nivel, el cuarto por su orden y último en uso al público en el cuerpo del edificio principal, encontramos un gran gimnasio con los aparatos más diversos y avanzados. En la actualidad este gimnasio cuenta con áreas a cubierto y a cielo abierto para realizar ejercicios de calentamiento o tomar clases de ejercicios aeróbicos, danza, artes marciales y todo lo relacionado con el acondicionamiento físico. En este mismo nivel encontramos baños generales y consultorios médicos donde se les practica y controla a los usuarios, lo mismo que al personal en contacto con el público, como entrenadores y ayudantes, los exámenes

médicos de rigor y control para el mejor desempeño de los mismos.

Por último para el usuario avanzado en el quinto piso del edificio de servicios, tenemos una sala de proyecciones y clases para los que así lo requieran a sugerencia de los entrenadores, desde luego también baños en este nivel.

Cimentación a base de Pilas.

Definiciones:

Pila.- Es un elemento o miembro estructural subterráneo que tiene la función que cumple una zapata o sea la de transmitir una carga a un estrato capaz de soportarla sin peligro de que se deforme, ni de que sufra un asentamiento excesivo.

(Ingeniería de Cimentaciones)

Pila.- Es un apoyo generalmente de concreto para la sustentación de una super estructura.

ESTA ES LA BIBLIOTECA
NO DEBE SALIR DE LA

No existe una clara diferencia para las pilas de cimentación y los pilotes de tubo que se hincan y posteriormente se limpian y cuelan de concreto.

Cilindros de Cimentación.

Cuando el terreno es muy suelto, las pilas excavadas se necesitan ademar para evitar derrumbes.

En el siglo pasado las pilas se excavaban a mano y se ademaban , algunas con casco de acero (telescópico) y las llamaban pilotes "Caisson-Gow", otro tipo de pila confundida con pilote son los "Raymound" también con cimbra de tubo pero roscadas. En este tipo de pilas se va retirando la cimbra o ademe metálico con una grúa en el momento que se va colando.

En la actualidad se usan perforadoras potentes montadas sobre grandes y poderosas grúas de orugas que pueden rotar en un mismo punto los 360 grados en ambas direcciones, estas perforadoras están equipadas con barrenas rotatorias desmontables provistas de cuchillas de diferentes diámetros para perforar agujeros desde 30 cm. hasta 3.50 mts. de diámetro y con profundidades variables hasta de 30 metros.

Cuando las pilas se arman y se cuelan en concreto son llamadas "Pilas Coladas en el lugar sin molde", pues trabajan por fricción y apoyándose en manto resistente según lo determine el estructurista o perito responsable de estructuras de la obra, desde luego basándose en un buen estudio de mecánica de suelos realizado una vez que el

En la actualidad se usan perforadoras potentes montadas sobre grandes y poderosas grúas de orugas que pueden rotar en un mismo punto los 360 grados en ambas direcciones, estas perforadoras están equipadas con barrenas rotatorias desmontables provistas de cuchillas de diferentes diámetros para perforar agujeros desde 30 cm. hasta 3.50 mts. de diámetro y con profundidades variables hasta de 30 metros.

Cuando las pilas se arman y se cuelan en concreto son llamadas "Pilas Coladas en el lugar sin molde", pues trabajan por fricción y apoyándose en manto resistente según lo determine el estructurista o perito responsable de estructuras de la obra, desde luego basándose en un buen estudio de mecánica de suelos realizado una vez que el

proyecto arquitectónico ha sido terminado, para así sondear los puntos que se consideren críticos de carga.

Un buen estudio de mecánica de suelos con estratigrafía nos permitirá conocer muy bien donde vamos a apoyar nuestra obra y poder determinar la más adecuada cimentación para la misma.

Cuando en un trabajo de perforación de pilas la barrena encuentra en su camino un obstáculo o una roca, se tiene que bajar a identificar el origen de la obstrucción, uno de los perforadores, de un equipo mínimo de tres baja equipado con una lampara, una pala, un pico, una barreta, un marro y una cuña, etc., para tratar de abrir paso a la barrena, pues ésta no está diseñada para atacar y agredir estos materiales, si el

obstáculo o la piedra es muy grande el estructurista deberá optar por armar y colar la pila a este nivel o tomar la alternativa de perforar otra pila en un lugar cercano y adecuado al punto que se substituye.

Generalmente las pilas se perforan en terrenos compactos constituidos por lentes de arena, arcillas, tepetates y boleos menores.

A continuación para dar un panorama más completo anexo una pequeña tabla de clasificación de suelos con su resistencia específica de cada tipo de suelo.

Clasificación:

A.- Terrenos duros

Roca granítica.....300 ton/m²

Piedra caliza compacta250 ton/m²

Conglomerados sólidos.....80 a 100 ton/m²

Esquistos o roca blanda...80 a 100 ton/m²

B.- Terrenos Suaves:

*Gravas y arenas compactas 60
a 100 ton/m²*

*Gravas y arenas mezcladas con arcillas
.....40 a 60 ton/m²*

Arcillas secas en capas gruesas... 40 ton/m²

Tierra firme seca natural40 ton/m²

Terrenos de cultivo 2 a 5 ton/m²

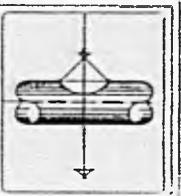
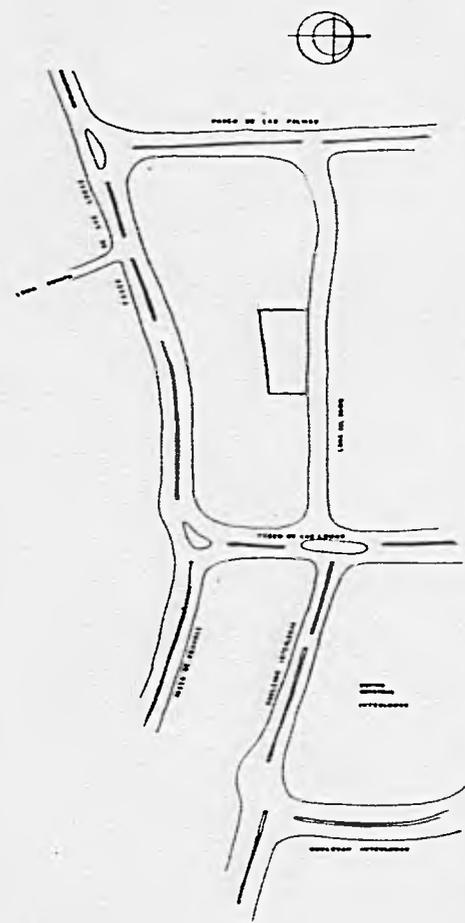
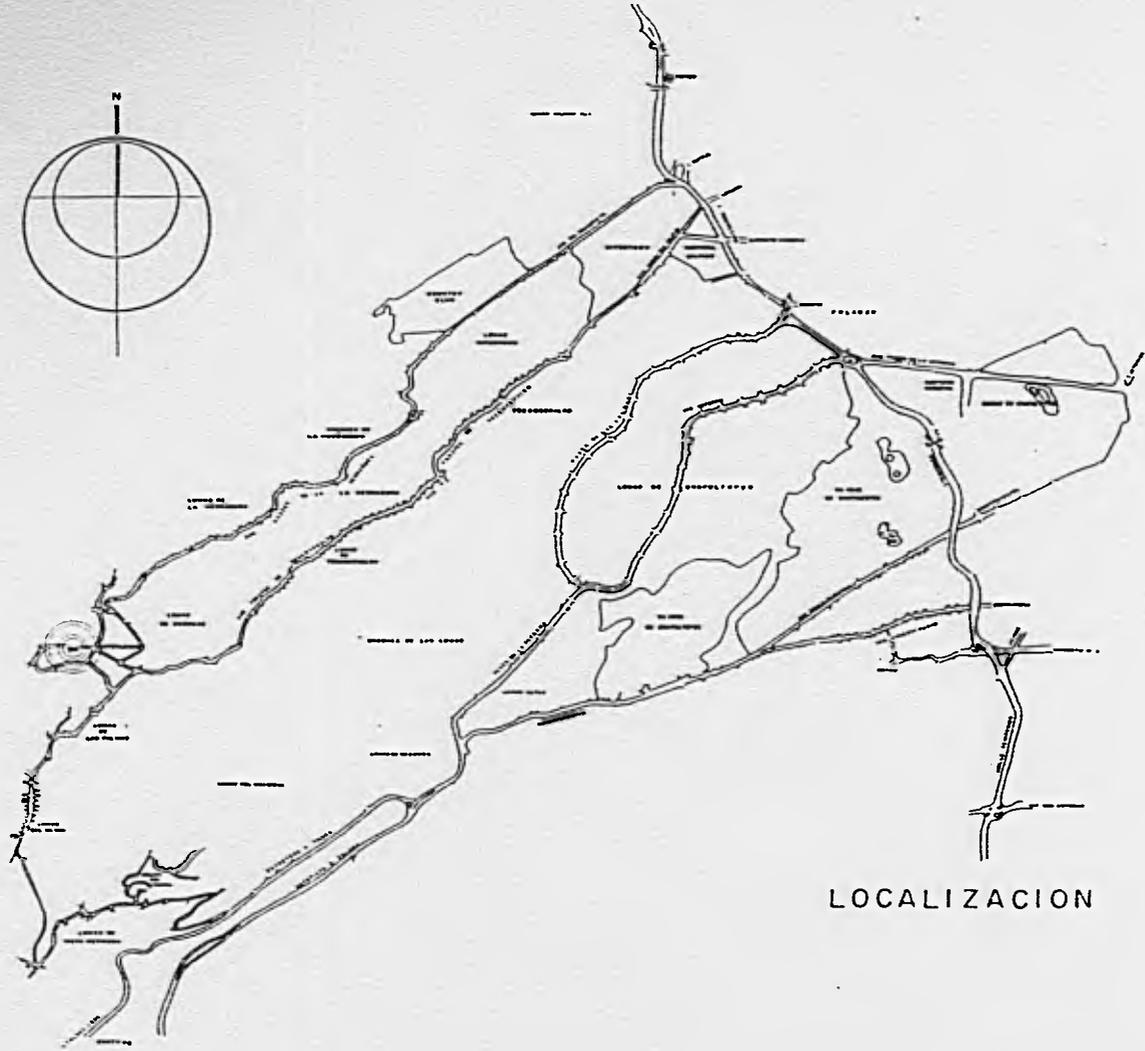
Estos datos se sacaron de las tablas del libro "Ingeniería de Mecánica de Suelos", que en la actualidad se usa como consulta de datos para cálculos estructurales de reacción de terrenos.

Dejando atrás por un momento el tema de Acuática técnicamente, lo retomaré alegóricamente como una experiencia, ha sido para mi un gusto el haber colaborado en una obra de este tipo en su etapa inicial, desde la limpieza del terreno, la excavación con maquinaria especial y muy grande, la nivelación, el trazo con aparatos electrónicos para la ubicación de los puntos

exactos de la perforación de las pilas, el armado de éstas y el colado con su cuidado de las mismas. Mi colaboración como superintendente en esta etapa inicial e importante de la obra, fundamento del edificio de Acuática, fue una experiencia importante en mi vida profesional.

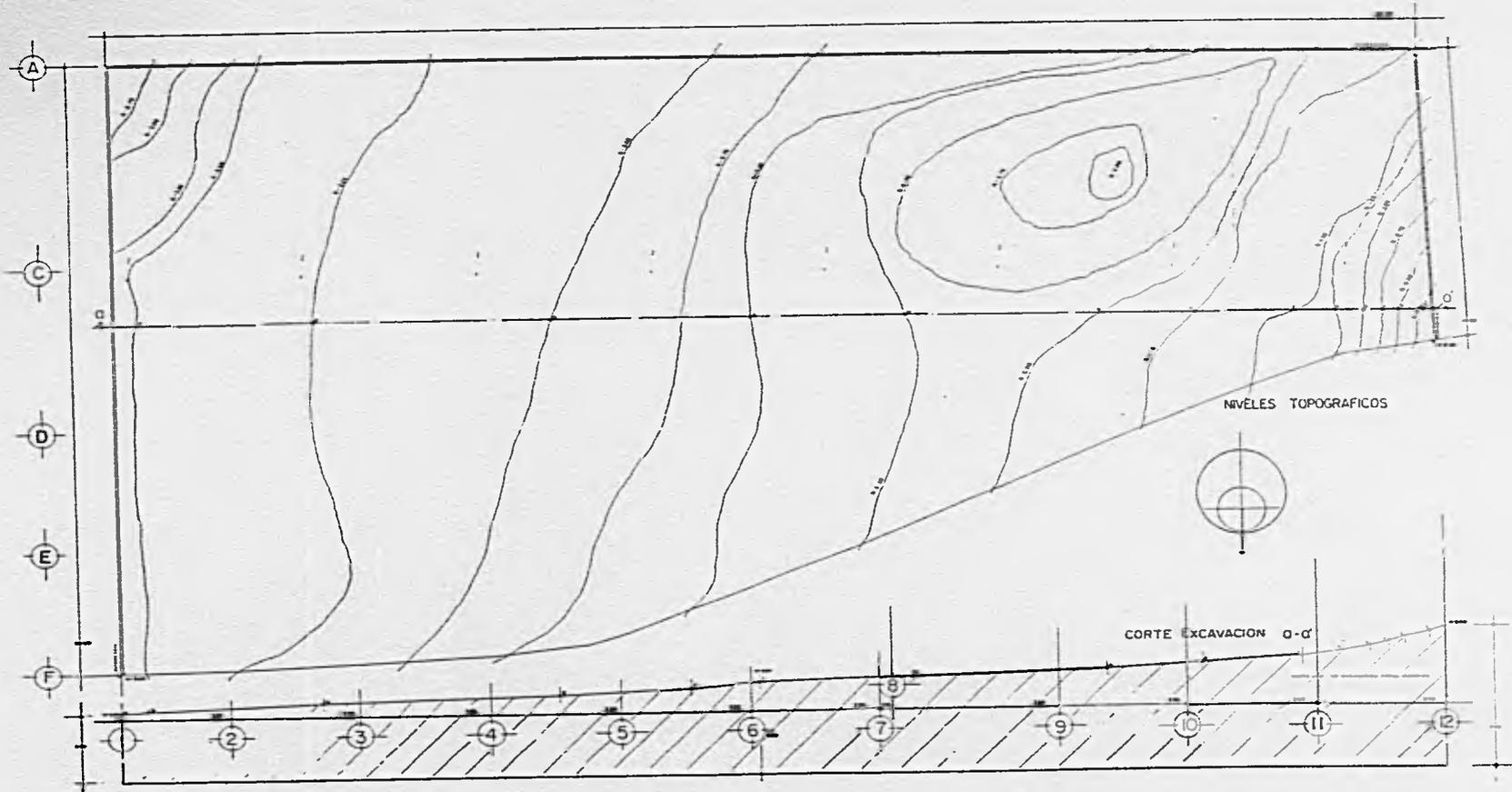
Estoy por cerrar un ciclo en mi existencia, algo que tengo que concluir, por orgullo propio y tranquilidad de los que amo. Muchos me dicen que para qué a estas alturas de mi vida y yo siento que tengo que concluirlo y lo hago, todo es querer hacerlo.

Enero de 1996.



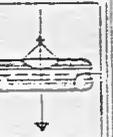
NOMBRE DE TESIS PROFESIONAL
CIMENTACION ESPECIAL A BASE DE PILAS
 PARA UNA ESCUELA DE NATACION
 NOMBRE DEL PORTANTE MARCA INTERIORA
FELIX ARMANDO PONCE DE LEON DUARTE N° DE CTA. 6411874-9
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM











UNAM

FACULTAD DE ARQUITECTURA

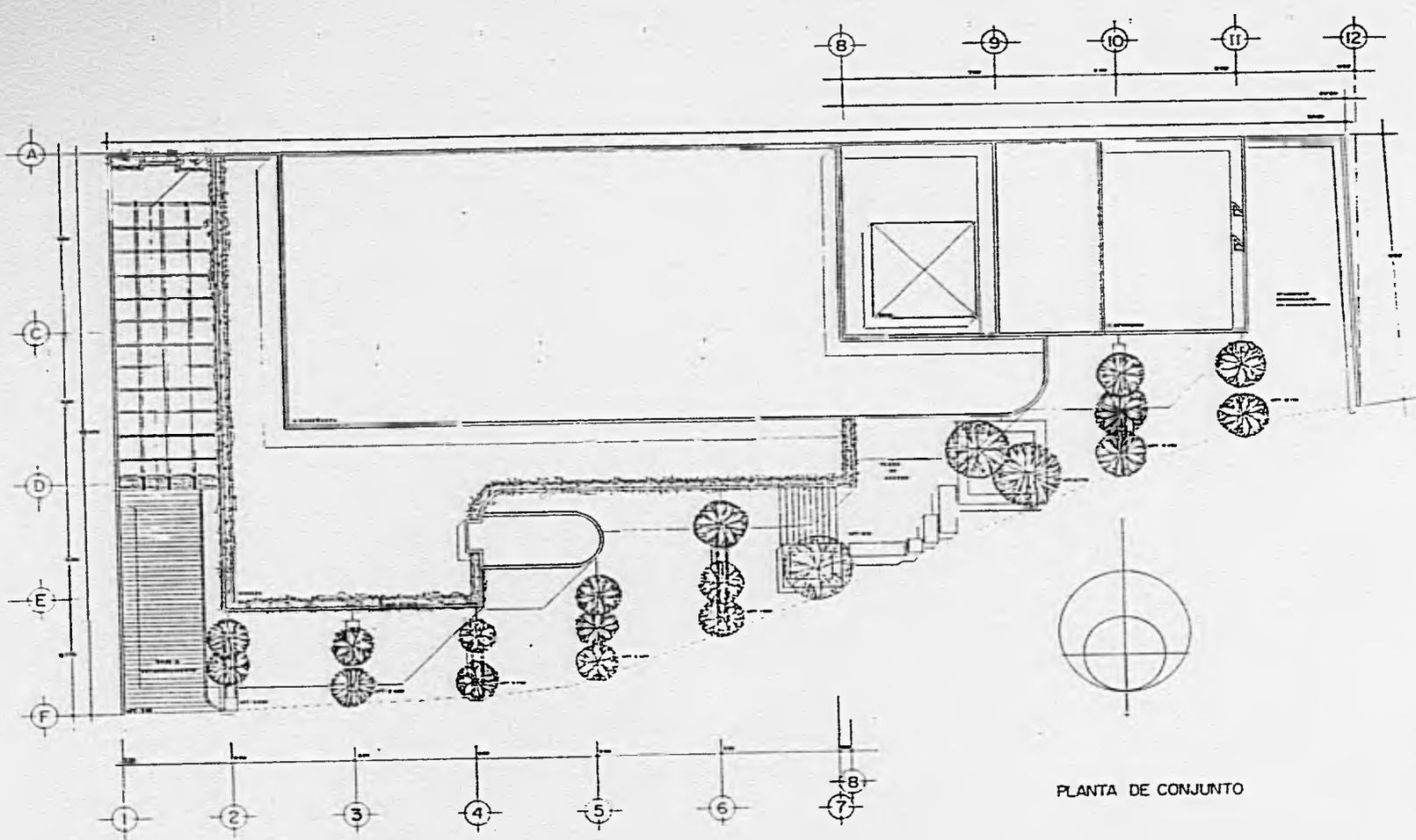
FELIX ARMANDO PONCE DE LEON DUARTE

Nº DE CIL. ORIGINAL

CIMENTACION ESPECIAL A BASE DE PILAS

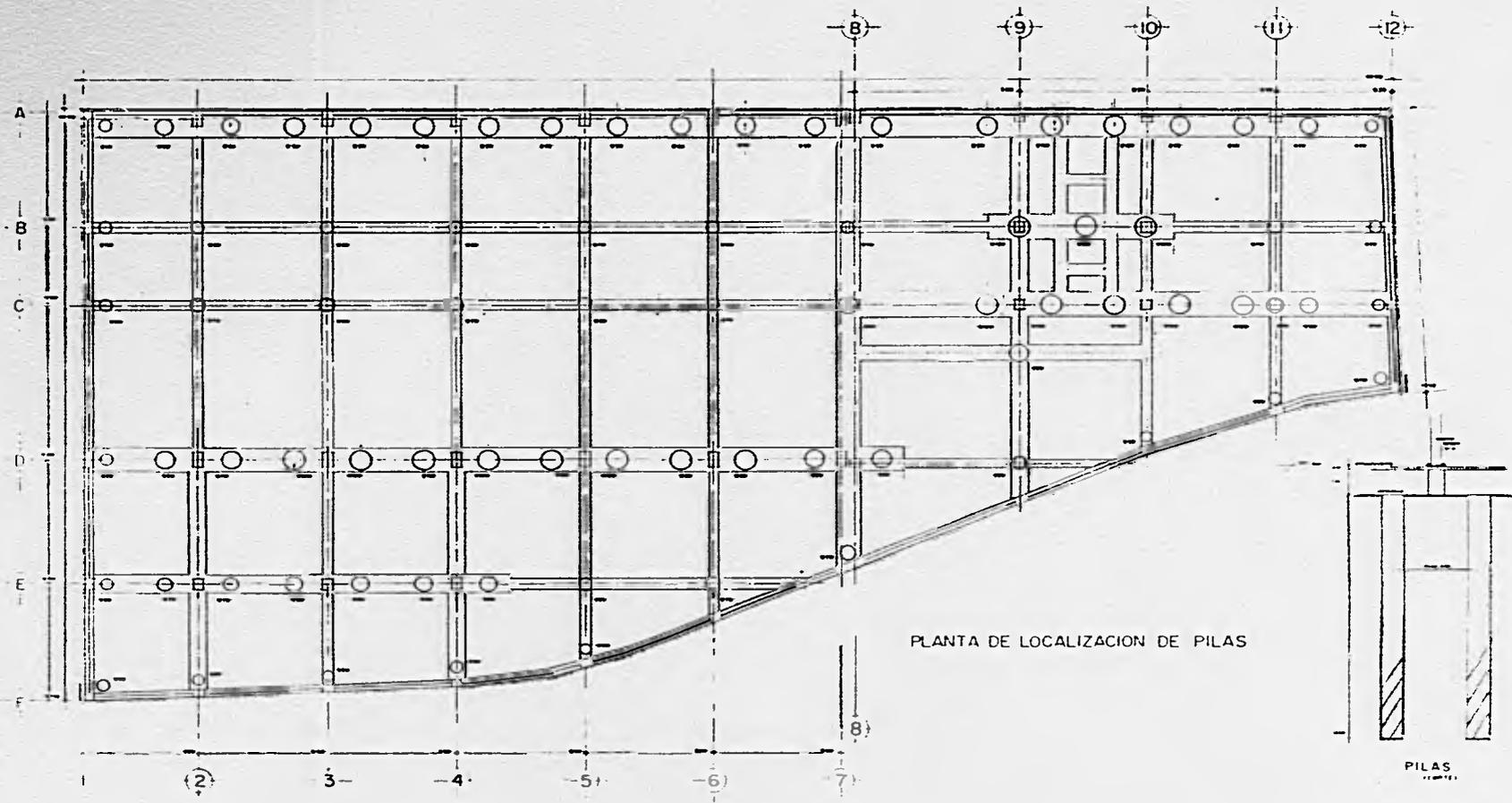
PARA UN ESCUELA DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



PLANTA DE CONJUNTO

<p>COMITÉ DE FERIA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA</p> <p>COMENTACION ESPECIAL A BASE DE PILES PARA UNA ESCUELA DE NATACION</p> <p>Nº DE CTA. 841111-9</p>	<p>UNAM</p>
<p>COMITÉ DE FERIA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA</p> <p>FELIX ARANDA GONZALEZ DE LEON GUERRA</p> <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA</p>	<p>UNAM</p>



PLANTA DE LOCALIZACION DE PILAS

PILAS



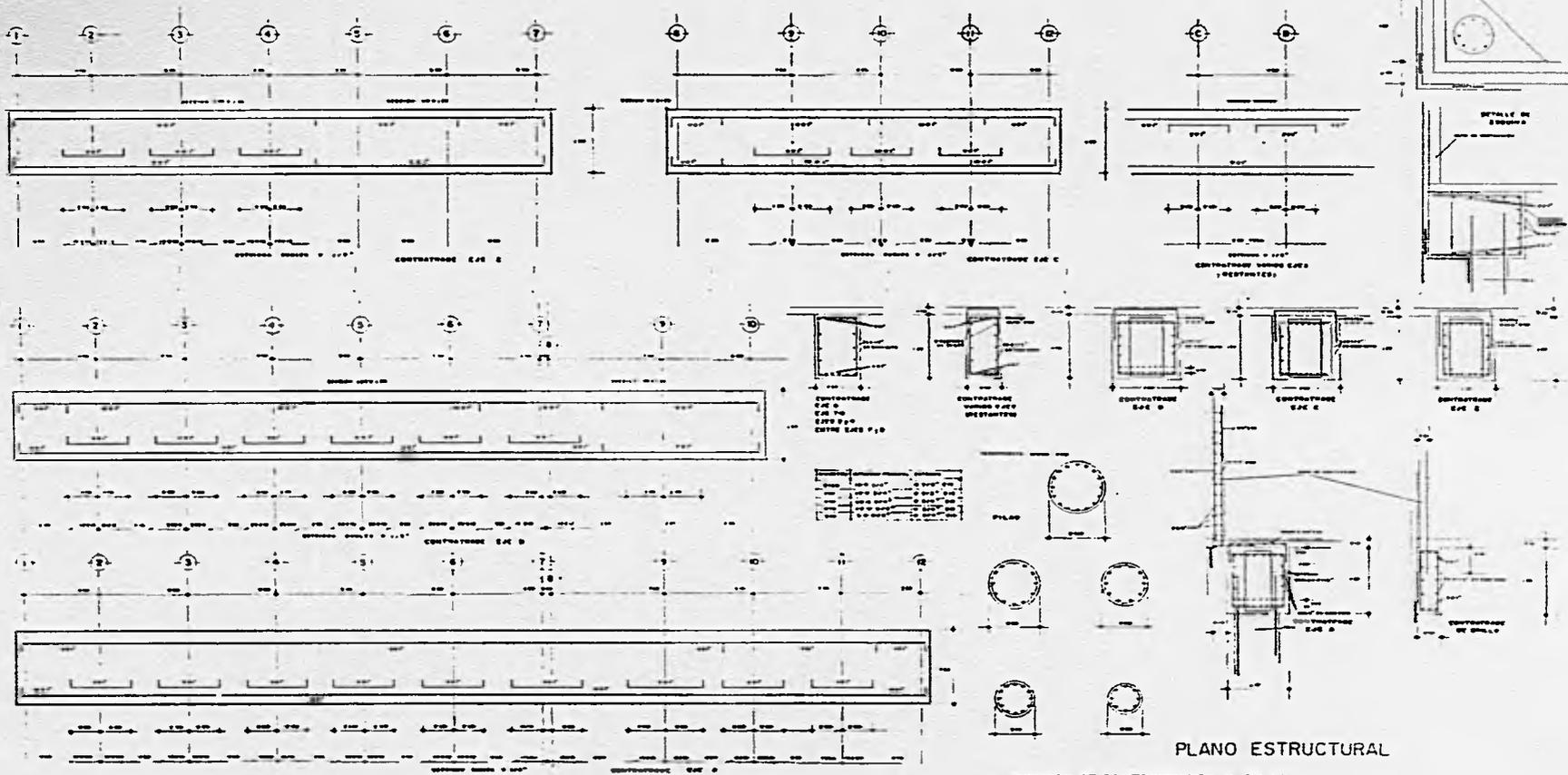
COMENTACION ESPECIAL A CARTE DE P. 3
PARA UNA ESCUELA DE NABACION

COMEN DEL P. 3 A 3.11
FELIX BRUNO POBET DE LEON DUARTE

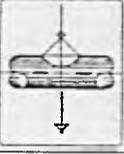
UNAM
FACULTAD DE ARQUITECTURA







PLANO ESTRUCTURAL
ARMADO DE CONTRABASES Y PILAS



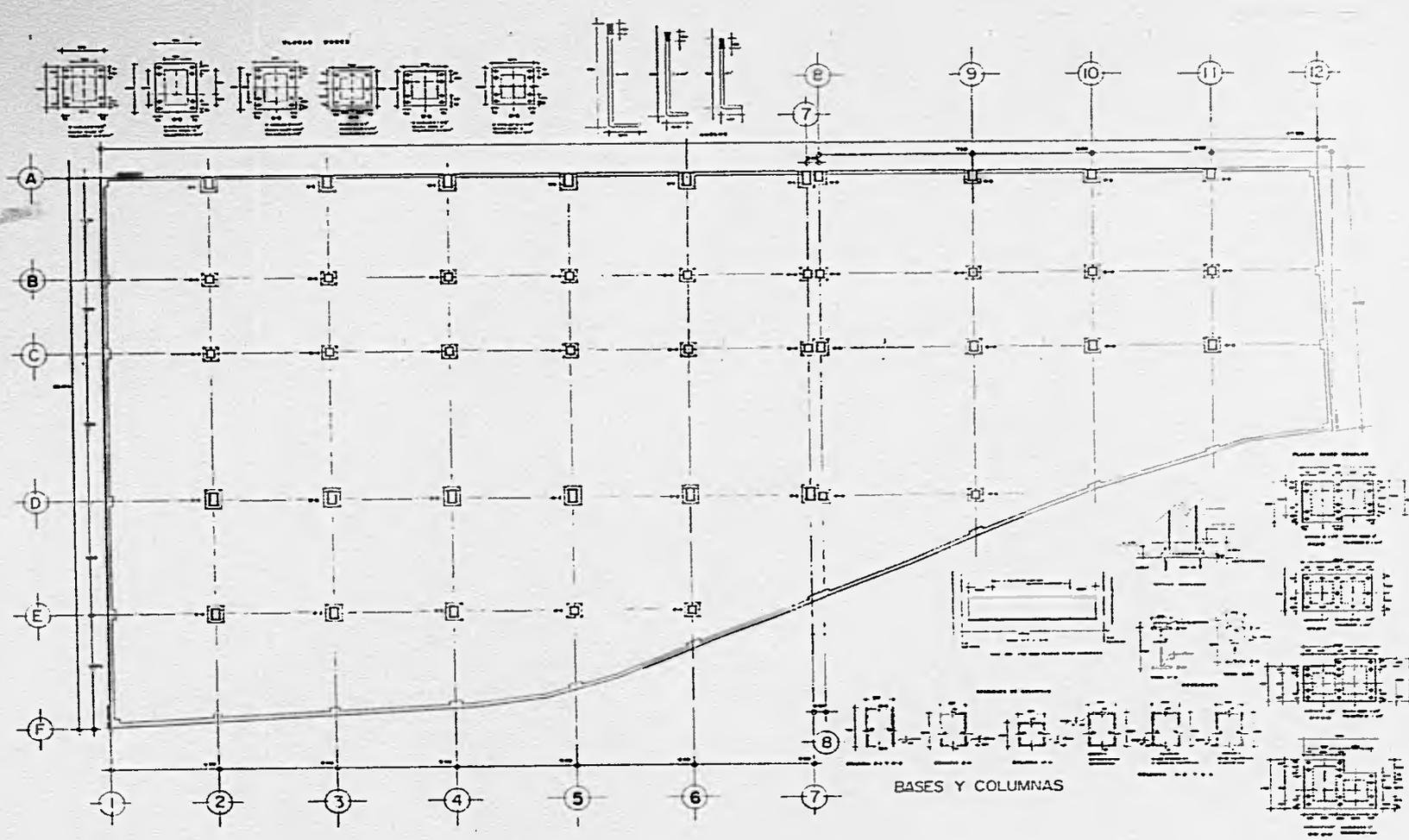
UNAM

COMISION ESPECIAL A BASE DE PL. 43
PARA UNA ESCUELA DE MATADON
N. DE CTA. 081814-9

INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
FACULTAD DE ARQUITECTURA







BASES Y COLUMNAS



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

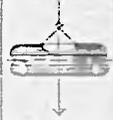
FACULTAD DE ARQUITECTURA

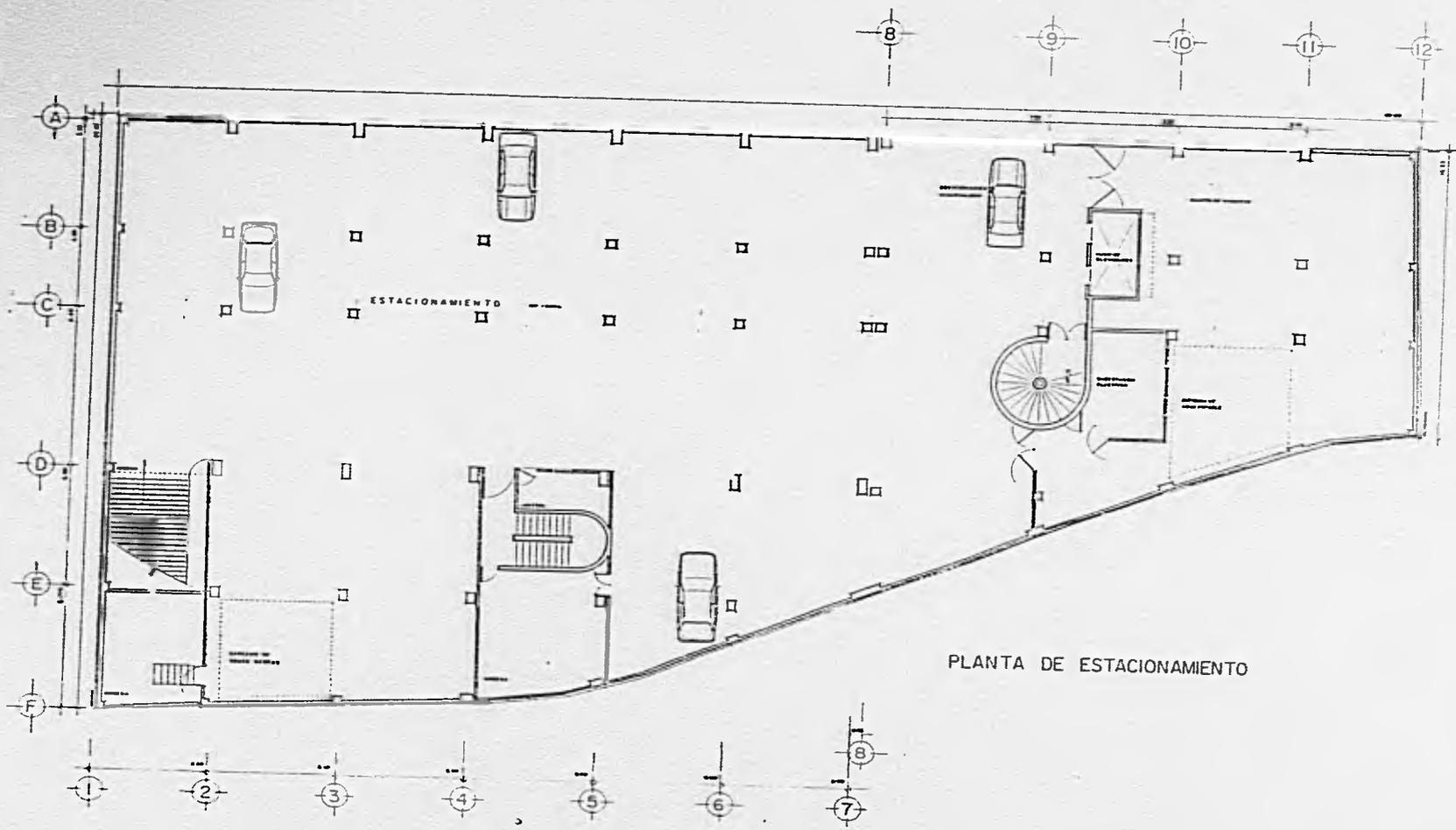
UNAM

COMENTARIO ESPECIAL A BASE DE PLATA

PARA UNA ESCUELA DE MANEJO

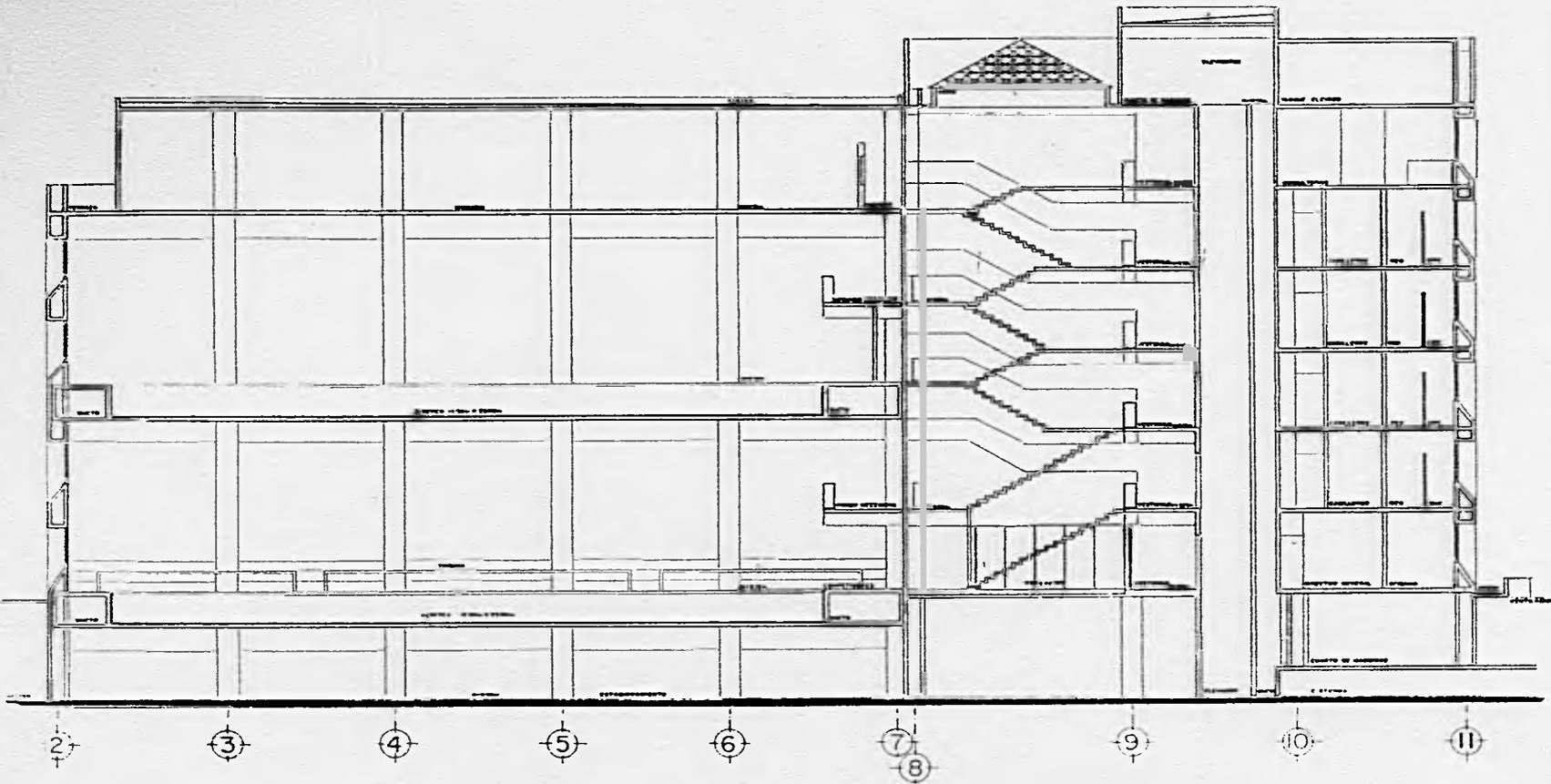
Nº DE C.A. 64-012-15



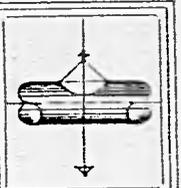


PLANTA DE ESTACIONAMIENTO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 COMENTARION ESPECIAL A BASE DE PLANO
 PARA UNA ESCUELA DE ARQUITECTURA
 LEON RAMON RIVERA DE LOS RIOS
 M. DE C. C. RAMON RIVERA DE LOS RIOS
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNAM

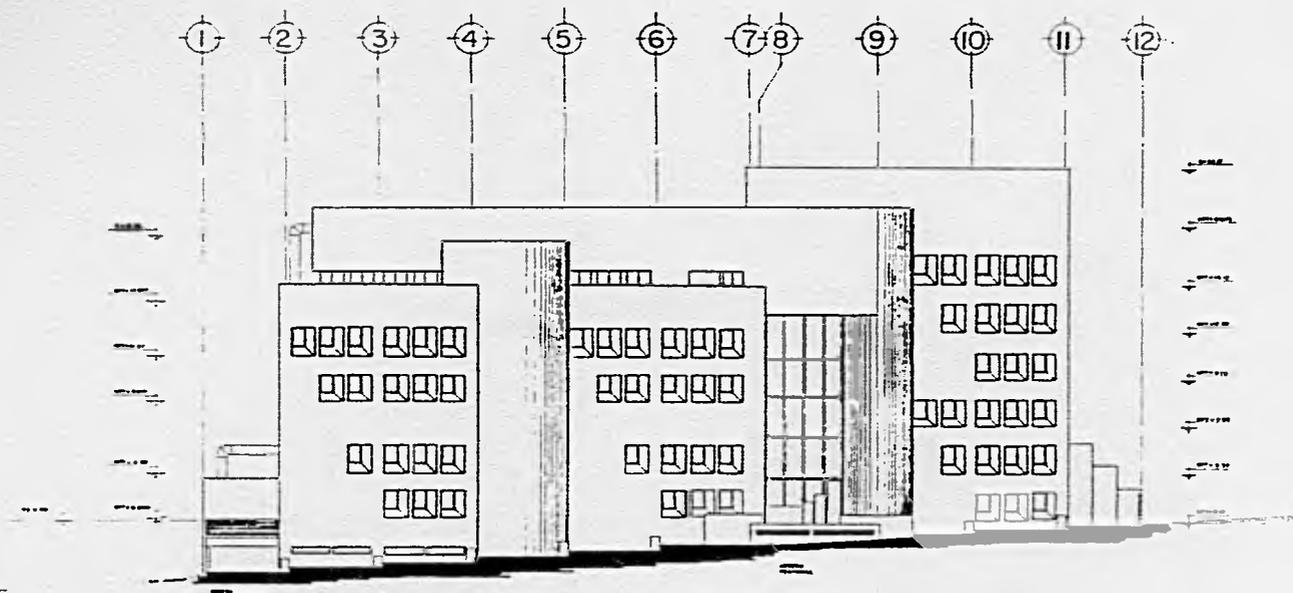


CORTE LONGITUDINAL

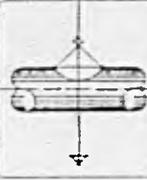


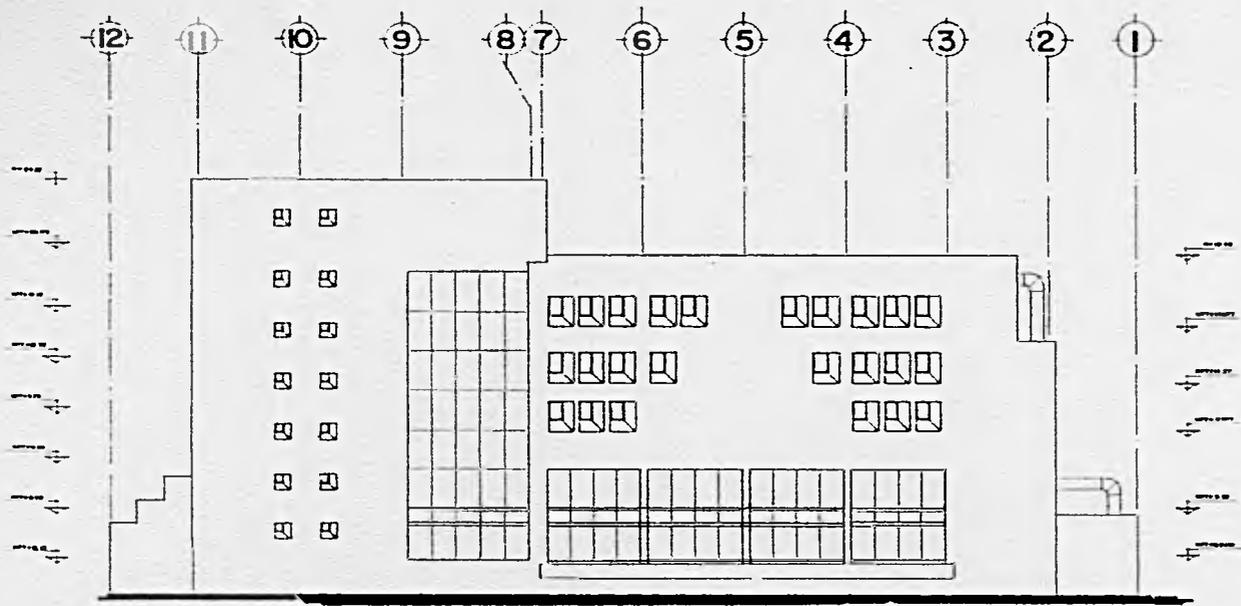
TITULO DE TESIS PROFESIONAL
 CIMENTACION ESPECIAL A BASE DE PILAS
 PARA UNA ESCUELA DE NATACION
 FACULTAD DE ARQUITECTURA U N A M
 NOMBRE DEL AUTOR: FELIX ARMANDO PONCE DE LEON DUARTE
 N° DE CTA: 611874-9



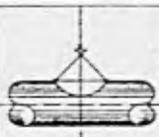


FACHADA PRINCIPAL

	
NOMBRE DE TESIS PROFESIONAL CIMENTACION ESPECIAL A BASE DE PILAS PARA UNA ESCUELA DE HATACION	RESOLUCION INTERIOR 6411874-9
NOMBRE DEL POSTULANTE FELIX ARMANDO PONGC DE LEON DUARTE	N° DE CTA 6411874-9
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM	
	
	



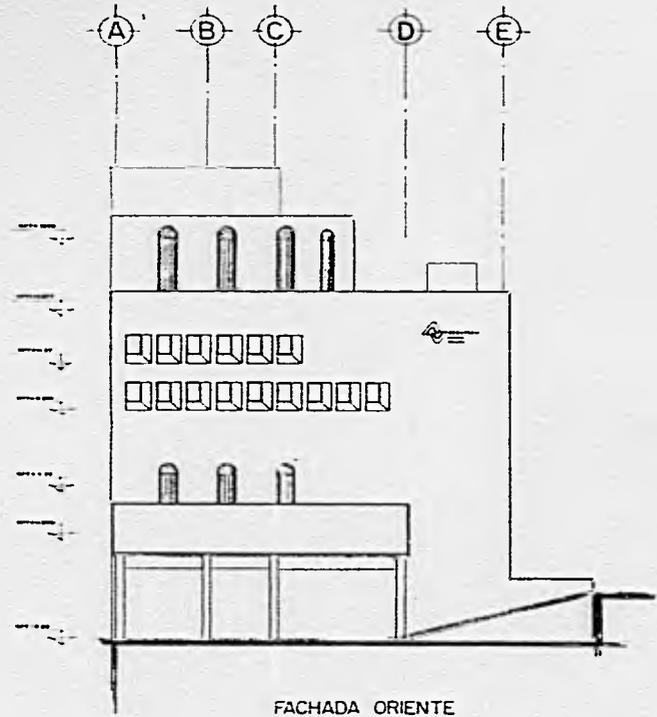
FACHADA SUR



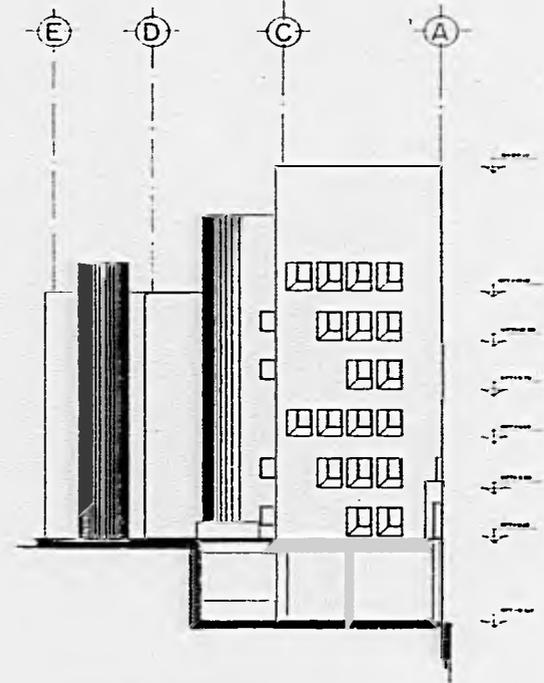
HOMBRE DE TESIS PROFESIONAL
GIMENAGION ESPECIAL A BASE DE PILAS
ADUICIA INTERDAS
HOMBRE DEL POSTULANTE
FELIX ARMANDO PONCE DE LEON DUARTE
N° DE CTA. 641874-9
FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM



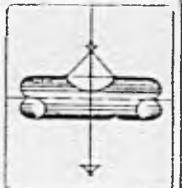




FACHADA ORIENTE

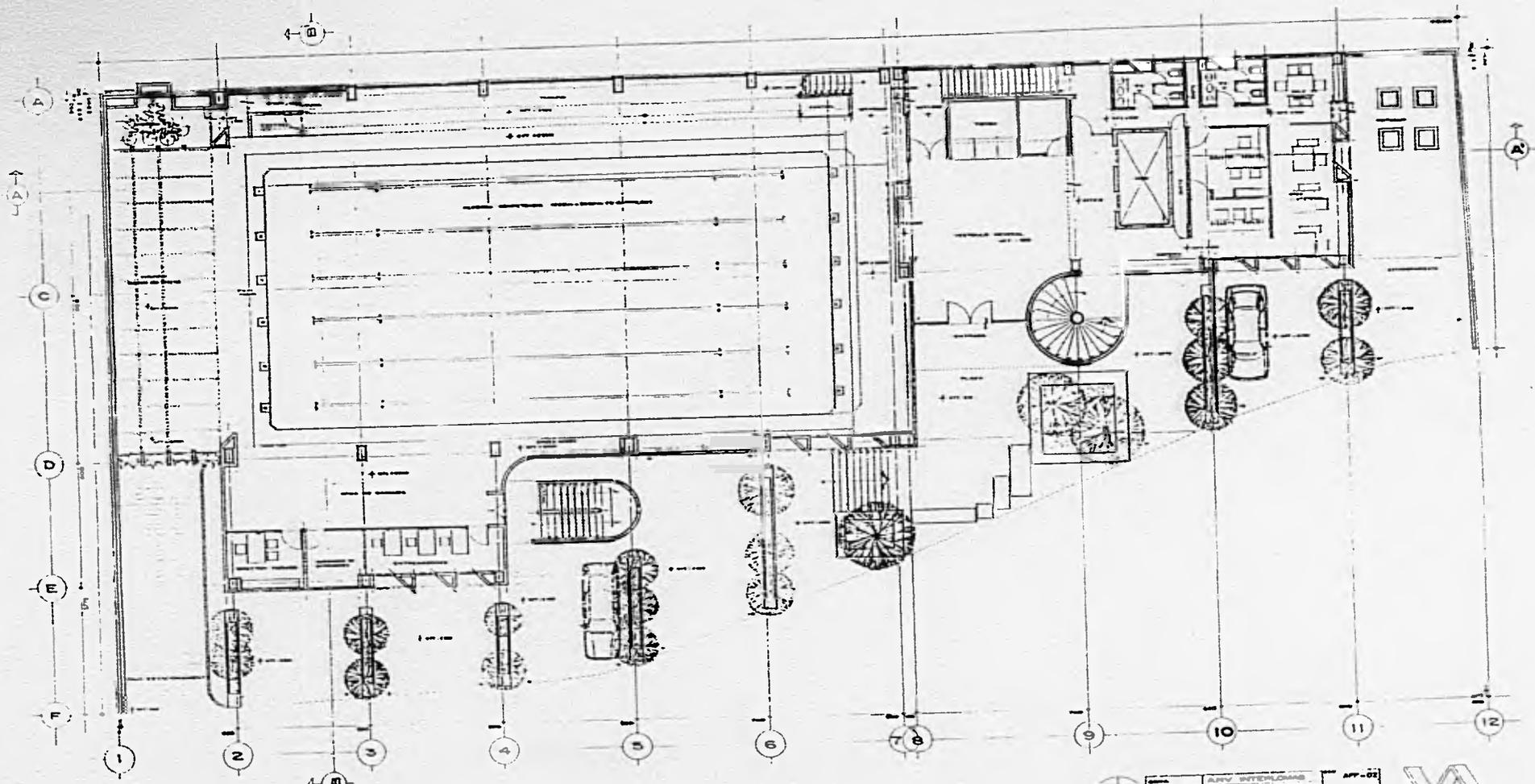


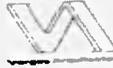
FACHADA PONIENTE

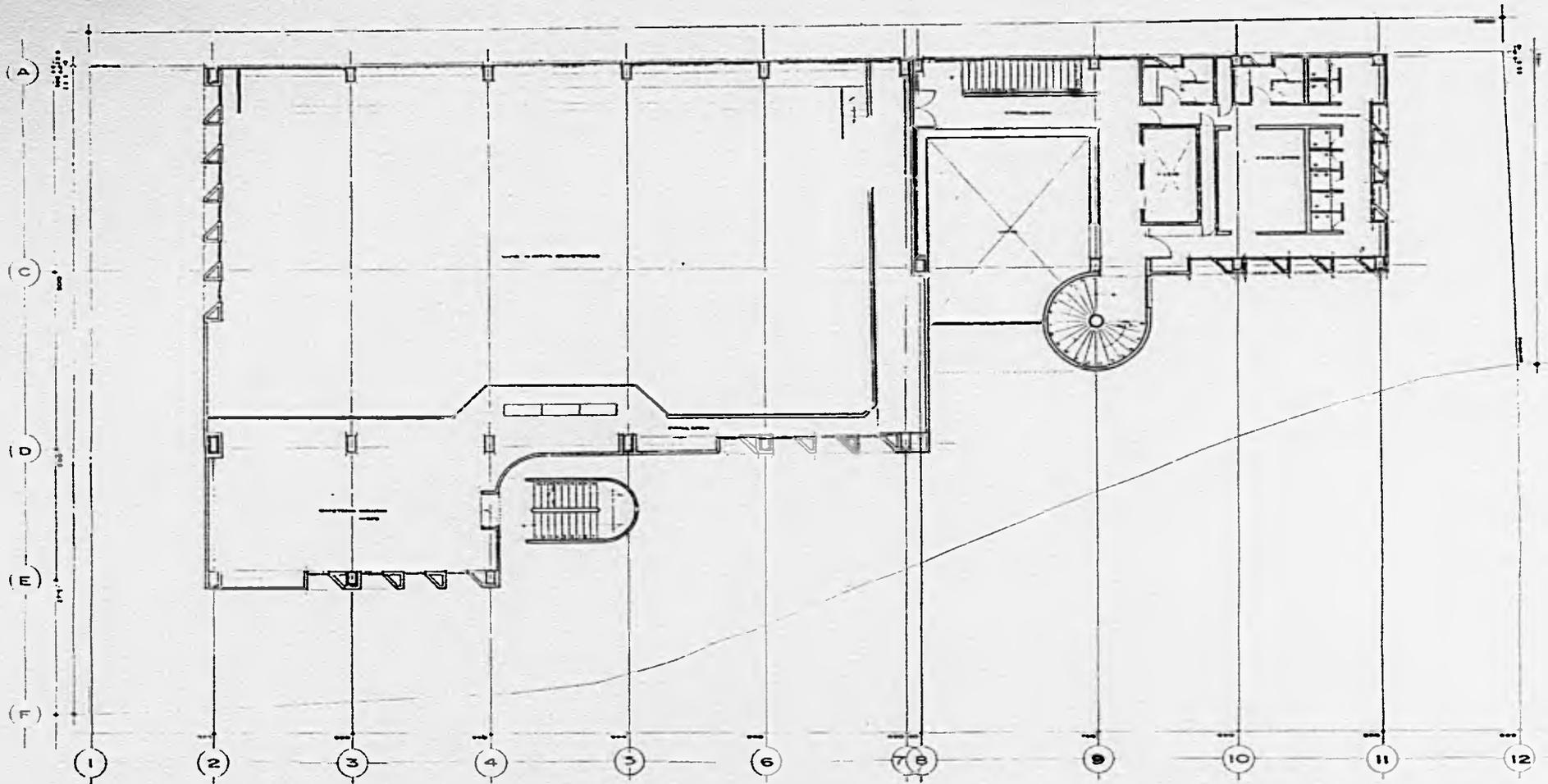


NOMBRE DE TERCER PROFESIONAL
 CIMENTACION ESPECIAL A BASE DE PILAS
 PARA UNA ESCUELA DE NATACION
 ESCUELA INTERCOM
 NOMBRE DEL POSTULANTE
 FELIX ARMANDO PONCE DE LEON DUARTE
 N° DE C.T.A. 641874-9
 FACULTAD DE ARQUITECTURA UNAM



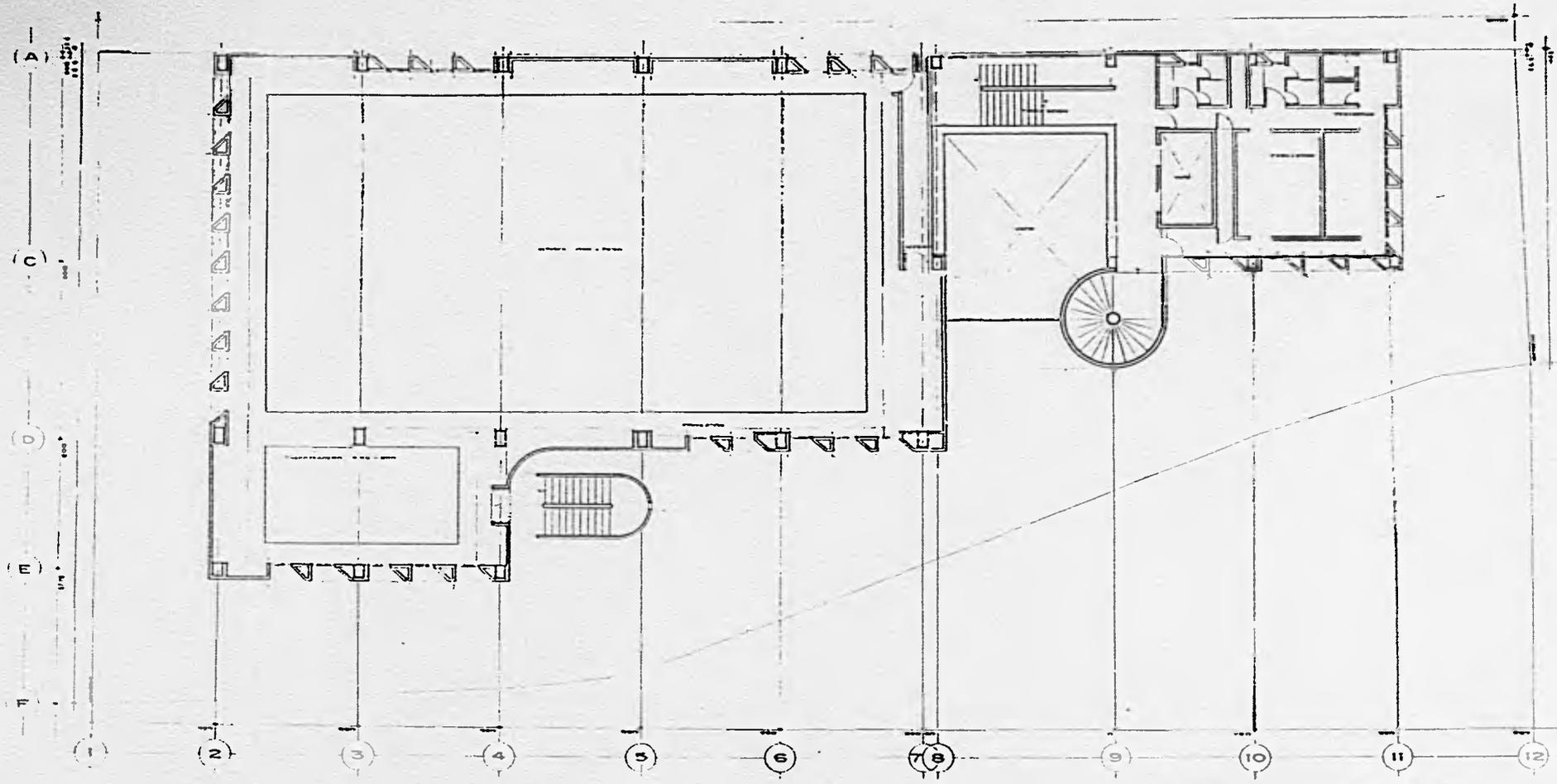


	ARV INTERLOMAS ARV INTERLOMAS PLANTA INTERLOMAS <small>Escala: 1:100</small> <small>Fecha: 10/10/2010</small>	APP-02 <small>APP-02</small>	
---	--	--	---



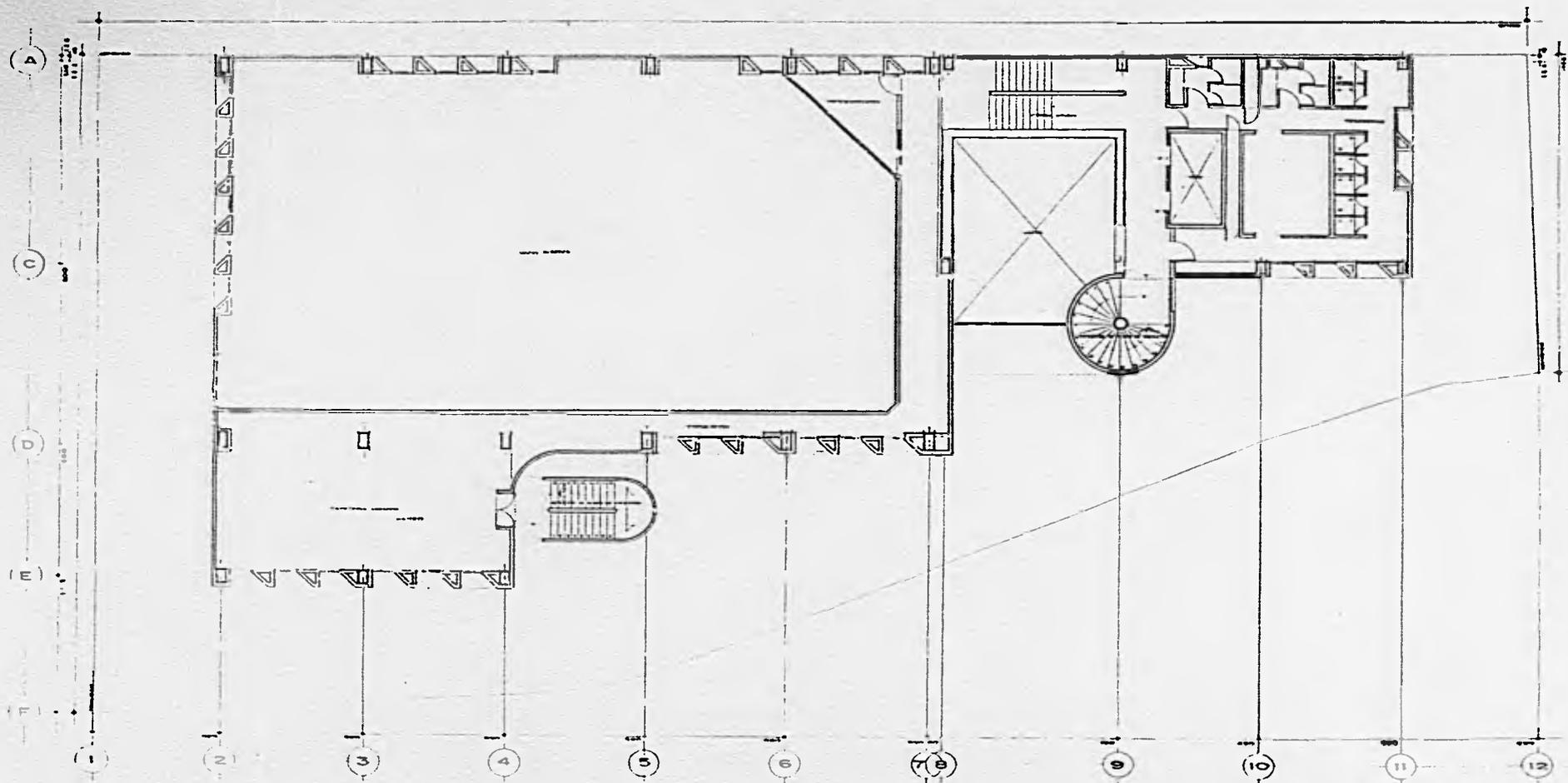
PROYECTO	ANU INTERLOMAS	FECHA	1953
CLIENTE	ANU INTERLOMAS	ESCALA	1:50
ARQUITECTO
...





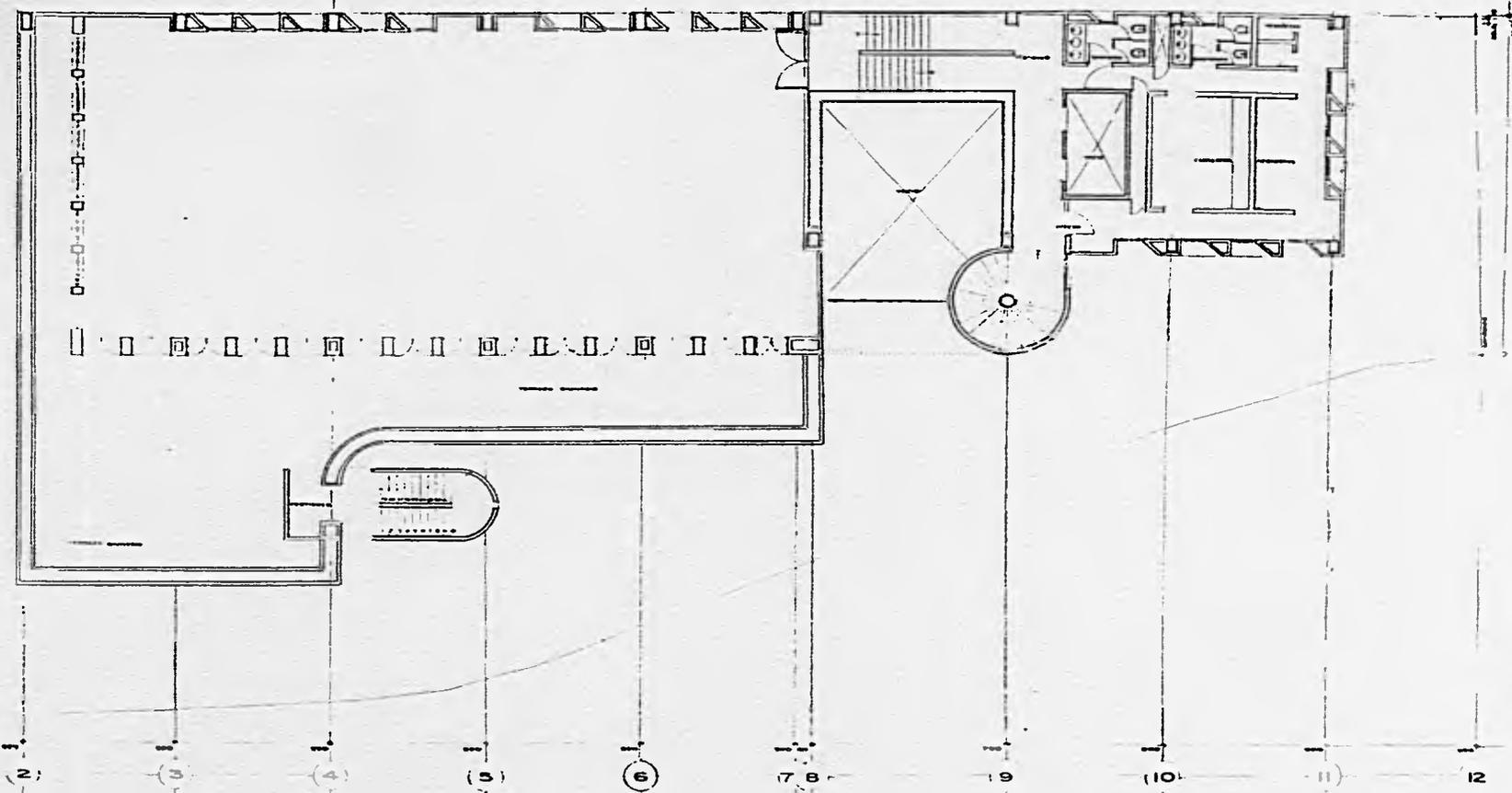
NO.	REV.	DATE	BY
1	1	01-01	...
2	1	01-01	...
3	1	01-01	...
4	1	01-01	...

REV. INTERLOCKED
 REV. INTERLOCKED
 REV. INTERLOCKED
 REV. INTERLOCKED



	ANV INTERCLASS ANV INTERCLASS ANV INTERCLASS ANV INTERCLASS	878-04 878-04 878-04 878-04	 Varga Arsitektur
	ANV INTERCLASS		
	ANV INTERCLASS		
	ANV INTERCLASS		

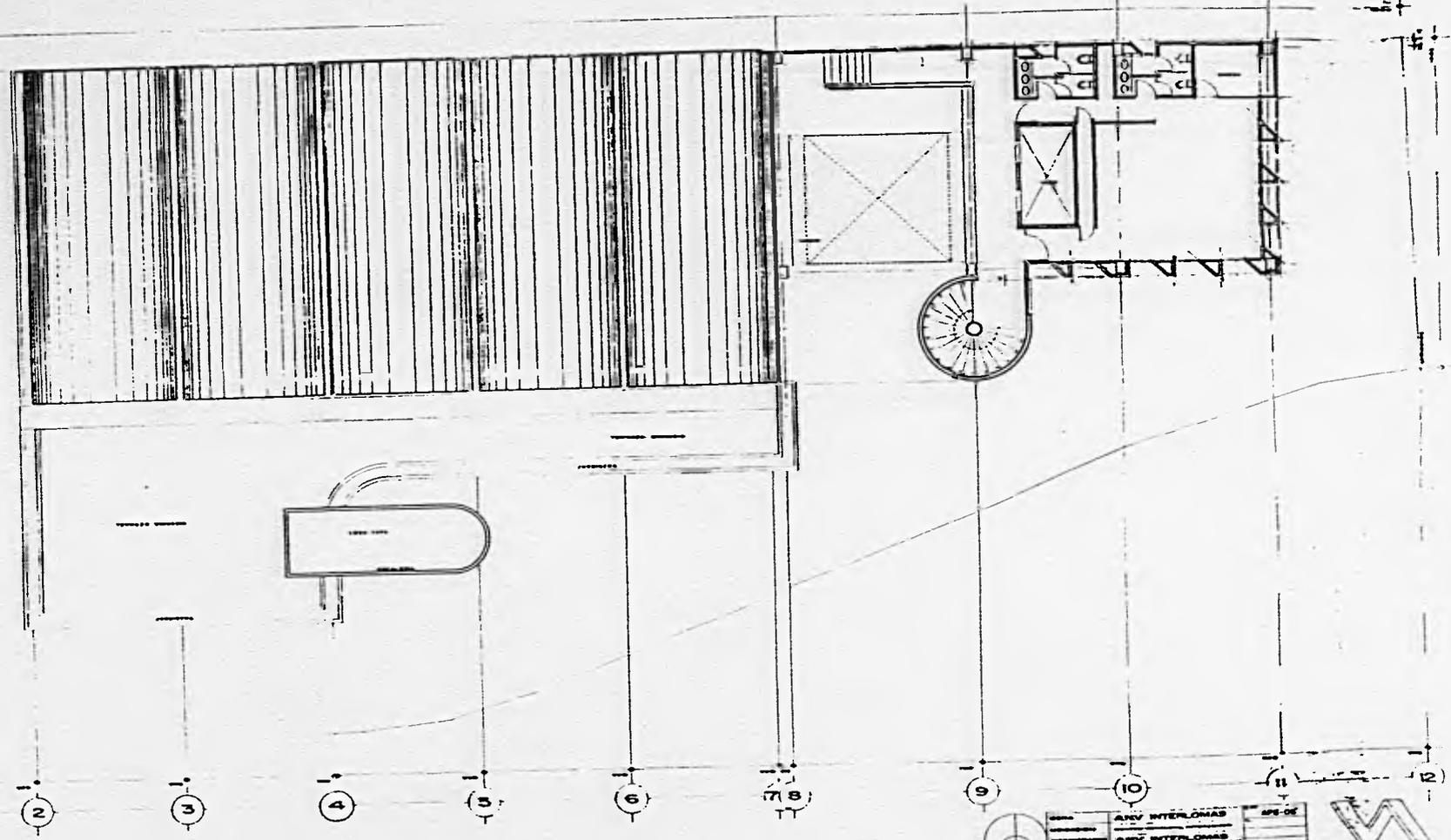
Architectural drawing showing a floor plan with grid lines labeled 1 through 12 and 1 through 7. The drawing includes a large rectangular area with a smaller section extending from the bottom left, a circular feature, and a staircase. A title block is located at the bottom right.



ANY INTERLUMS
ANY INTERLUMS
ANY INTERLUMS
ANY INTERLUMS



11
 10
 9
 8
 7
 6
 5
 4
 3
 2
 1
 0
 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12



NO.	REV.	DATE	BY	CHKD.

ANY INTERLOMAS
 ANY INTERLOMAS
 ANY INTERLOMAS
 ANY INTERLOMAS

20-02
 20-02
 20-02
 20-02

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12

(A)

(C)

(D)

(E)

(F)

1

2

3

4

5

6

7

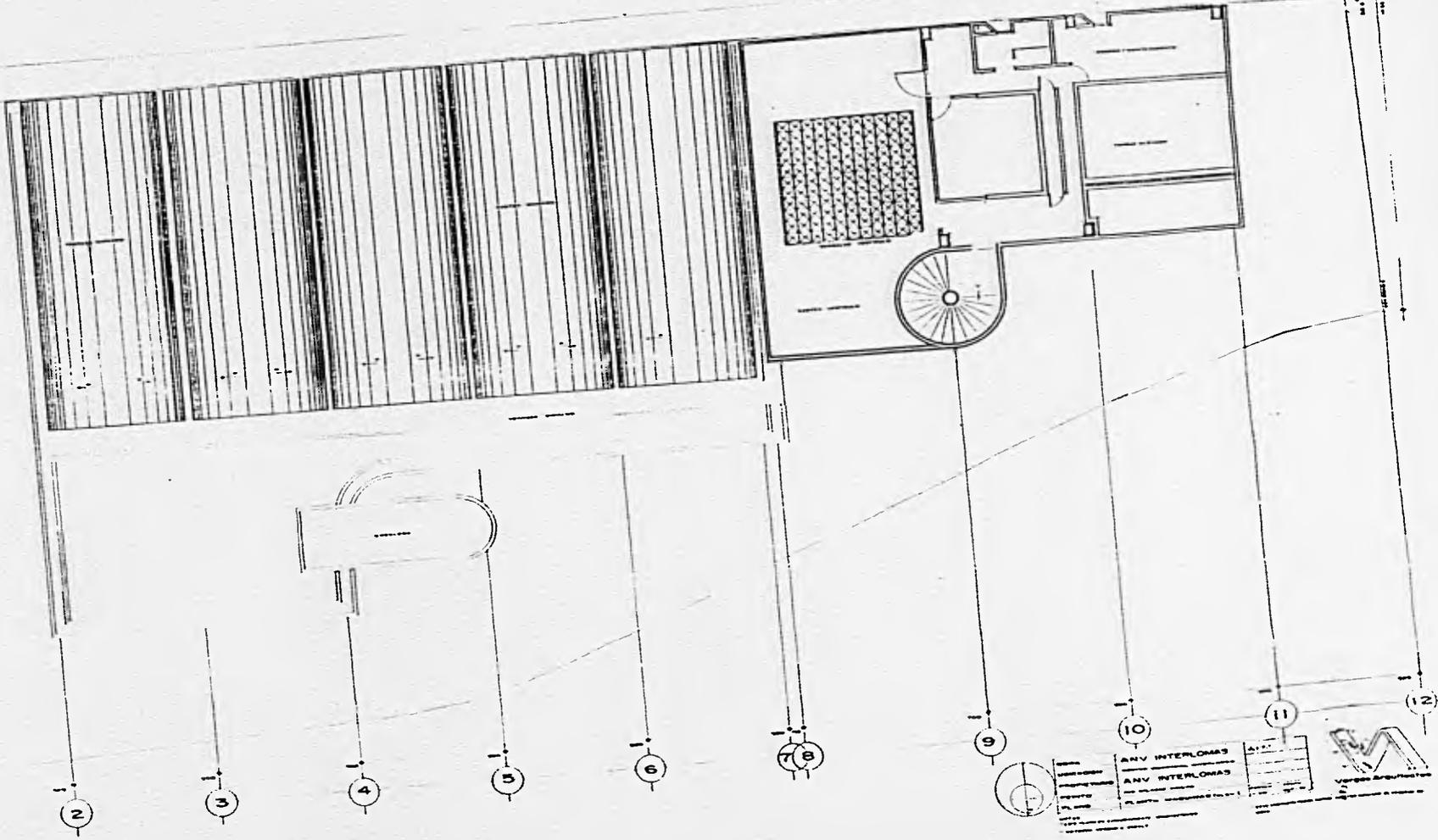
8

9

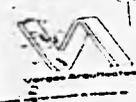
10

11

12



	ANY INTERLOMAS	
	ANY INTERLOMAS	



*Un agradecimiento muy especial a mis
asesores de tesis por su paciencia y sus
consejos.*

*Arq. Jorge Fabara Muñoz
Arq. Homero Martínez de Hoyos
Arq. Carlos Cantú Bolland*

*A mi amada esposa por su incansable
fortaleza e inquebrantable desición de seguir
adelante contra viento y marea.
Por ese empujón ... gracias.*