



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAUTILUS ACAPULCO”.

Seminario Taller Extracurricular.- Construcción de Unidades  
Habitacionales.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL

PRESENTA  
**Raúl González Almaraz**

Asesor: Ing. Leonardo Álvarez León



Fecha: OCTUBRE 2005

0350538



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# Agradezco

“A Dios” por darme la fortaleza de poder concluir mi titulación después de todo el camino recorrido lleno experiencias.

A mi madre “Margarita” y a mi padre “Lorenzo” por su gran apoyo y comprensión durante todos estos años.

A mi esposa “Cely” por su valioso cariño y por enseñarme la verdad del Amor.

A “Mis Hermanos” por todo su apoyo incondicional.

A mi hermano “Luis (+)” que me enseñó el verdadero valor de la vida y por el gran ejemplo que me dejó.

## **Dedico**

A mis hijos “Raúl”, “Bryan Eduardo” y “Ricardo” para que les sirva de ejemplo en sus vidas profesionales.

A mis compañeros y asesores del Seminario.

A mis amigos que me brindaron su valioso apoyo.

A mi querida Universidad.



---

## INDICE

---

## INDICE

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTORICOS	
1.1. <i>Antecedentes Históricos</i>	9
1.2. <i>Históricos de la vivienda en Acapulco Guerrero</i>	24
CAPÍTULO II. PLANEACION Y LOGÍSTICA	
2.1. <i>Estimado de costo del proyecto</i>	31
2.2. <i>Adquisición del terreno</i>	36
2.3. <i>Planeación de proyecto y construcción</i>	40
2.4. <i>Determinación del valor de venta de la vivienda</i>	43
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
3.1. <i>Estudios técnicos del suelo</i>	51
3.2. <i>Determinación de especificaciones generales</i>	58
3.3. <i>Descripción general del proyecto ejecutivo</i>	65
CAPÍTULO IV. ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN	
4.1. <i>Junta de arranque</i>	72
4.2. <i>Logística de construcción</i>	73
4.3. <i>Selección de proveedores, Materiales, equipo y mano de obra</i>	75
4.4. <i>Procedimientos aplicables de control de calidad</i>	77
4.5. <i>Seguridad en obra</i>	78
4.6. <i>Aplicación de ISO 9001:2000 en proyectos de vivienda. Cultura de calidad</i>	88
4.7. <i>Procedimiento constructivo</i>	91
CONCLUSIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	103
ANEXOS	107



---

## INTRODUCCIÓN

---

## INTRODUCCIÓN

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

**UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAUTILUS ACAPULCO****INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo representa un avance importante en la metodología de administrar proyectos de construcción no únicamente para la vivienda sino la construcción en general, indudablemente el trabajo se enfoca en este caso a la construcción de vivienda clase residencial, basándome en una gran medida en la experiencia propia que he desarrollado a lo largo de 12 años de estar ejerciendo la profesión.

El trabajo contempla cuatro capítulos, en el uno se muestran los antecedentes generales de la vivienda ubicando los principales problemas que ha traído el crecimiento de la población y ubicando las posibles medidas correctivas que se han tomado y puesto en práctica para la solución de problemas, en este capítulo también se podrá observar la participación de sociedades de inversión, participación de inversionistas y manejo y otorgamiento de créditos a diferentes sectores y niveles socioeconómicos.

En el capítulo dos se realizó un estudio de mercado mostrando un ejemplo práctico y real del proyecto de referencia, explicando como se realiza la estimación de los costos de construcción los cuales sirven de base principal para determinar si la inversión en un proyecto es factible o no para realizar nuevos negocios como empresarios, en este capítulo se da a conocer la forma de planeación y la logística para realizar estudios de inversión.

En el capítulo tres del presente trabajo podremos encontrar los aspectos técnicos de nuestro proyecto desde la selección del terreno, desarrollo de estudios previos de desarrollo urbano, ecología, topografía, mecánica de suelos hasta llegar a determinar el proyecto ejecutivo de la obra, además se puede observar como se determinan o seleccionan las especificaciones de proyecto.

Finalmente en el capítulo cuatro del presente trabajo forma sin duda la parte principal de la investigación ya que es aquí donde está mi interés principal de que las nuevas generaciones de ingenieros tomen en consideración dentro de su formación personal ya que en la actualidad los ingenieros no sólo debemos enfocarnos en cálculos matemáticos o sistematizados; no debemos convertirnos en ingenieros de gabinete, debemos tomar conciencia inteligentemente de que nuestra labor será no únicamente trabajar para una empresa si no debemos mentalizarnos en desarrollar nuevas compañías y ser por sí mismos nuestra propia empresa, es por esta razón que en este capítulo se pretende que al terminar de estudiarlo se tenga una visión clara de lo que significa la administración de proyectos y en consecuencia la administración de la calidad en proyectos de construcción de unidades habitacionales.





---

## **OBJETIVO GENERAL**

---

## **OBJETIVO GENERAL**

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.





## **OBJETIVO GENERAL**

Comunicar a través de este trabajo la importancia de la aplicación de un sistema de administración y control de proyectos integrales para construcción de desarrollos habitacionales, utilizando planes y sistemas de calidad, desarrollando y presentando un ejemplo práctico y real aplicado a una unidad habitacional clase residencial en la Cd. de Acapulco Guerrero. Asimismo identificar la rentabilidad y justificación económica para seguir desarrollando este tipo de construcciones en el futuro esta última parte se dará a conocer en el apartado de las conclusiones. Los límites y alcances que el objetivo general contempla son mostrados en el capítulo cuatro.

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HITÓRICOS**

Objetivo particular:

Dar a conocer en forma general algunos aspectos históricos del plan de desarrollo y crecimiento de la vivienda en México y en particular en la Cd. Acapulco, Guerrero.

*1.1. Antecedentes Históricos*

*1.2. Históricos de la vivienda en Acapulco, Guerrero*

## **CAPÍTULO II. PLANEACIÓN Y LOGÍSTICA**

Objetivo particular:

En este capítulo se podrá entender como se realiza la planeación y determinación del estimado de costo para nuestro proyecto en mención, asimismo podrá entender como obtener el valor de venta de una vivienda.

*2.1. Estimado de costo del proyecto*

*2.2. Adquisición del terreno*

*2.3. Planeación de proyecto y construcción*

*2.4. Determinación del valor de venta de la vivienda*

## **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Objetivo particular:

Este capítulo tiene como objetivo mostrar, identificar y explicar el porque son importantes los estudios técnicos y cual es la finalidad de cada uno de ellos.

*3.1. Estudios técnicos del suelo*

*3.2. Determinación de especificaciones generales*

*3.3. Descripción general del proyecto ejecutivo*

## **CAPÍTULO I V. ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN**

Objetivo particular:

Finalmente este capítulo es la parte principal del trabajo donde pondremos en práctica un ejemplo real de nuestro proyecto, de tal forma que al finalizar, se tendrá el conocimiento y se pondrá en práctica el control y administración de la calidad en proyectos de construcción para cualquier unidad habitacional.

*4.1. Junta de arranque*

*4.2. Logística de construcción*

*4.3. Selección de proveedores, Materiales, equipo y mano de obra*

*4.4. Procedimientos aplicables de control de calidad*

*4.5. Seguridad en obra*

*4.6. Aplicación de ISO 9001:2000 en proyectos de vivienda. Cultura de calidad*

*4.7. Procedimiento constructivo*



---

## CAPÍTULO I

---

# ANTECEDENTES HISTÓRICOS

### **Objetivo:**

**Dar a conocer en forma general algunos aspectos históricos del plan de desarrollo y crecimiento de la vivienda en México y en particular en la Cd. Acapulco, Guerrero.**

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.





## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

### *1.1. Antecedentes Históricos*

Comenzaremos este capítulo mencionando los antecedentes históricos relevantes en materia de vivienda. Desde el inicio de la humanidad, los grupos humanos eran nómadas, buena parte construían los refugios en cuevas, formas de protección contra la intemperie y la acción de los depredadores; es posible que fueran "construcciones" efímeras de las que no han quedado vestigios.

Ya en la actual Turquía, (10,000-6,000 años antes de Cristo) se encuentran restos de viviendas estables; el material de construcción era la arcilla (piezas secadas al sol). Las sucesivas construcciones sobre los restos neolíticos (correspondientes al segundo periodo de la edad de piedra) hacen difícil conocer cómo era esa primera arquitectura. Nada subsiste, de las más antiguas viviendas chinas. Contrastando en forma sorprendente con las primeras grandes civilizaciones de la historia, los chinos no empleaban para la construcción sino materiales muy frágiles, como, la madera, el bambú y la porcelana, y mostraban además una marcada predilección por los tabiques delgados. Sin embargo, no es imposible imaginar la forma de sus casas y la manera en que éstas estaban arregladas<sup>1</sup>.

En las casas aztecas, amplios bancos servían de cama. Si a estos se agrega una serie de cofres, mesas y taburetes, daban el arreglo y una imagen completa del mobiliario. Las paredes estaban cubiertas de esculturas y jeroglíficos; el mismo gusto decorativo se manifestaba en el exterior, de los goterones y en los relieves que adornaban el techo. Las casas de los incas se asemejaban a las que acabamos de describir. Las viviendas de los mayas pertenecientes a la clase rica tenían amplias terrazas, terraplenes y cisternas.

La vivienda de la clase media, durante los siglos XVI a XIX, consistían en un departamento con piezas menos amplias que las de las mansiones aristocráticas, pero igualmente bien decoradas. Cada una de ellas tiene un destino preciso: la recámara, la estancia, la sala, el comedor, la cocina, las piezas de servicio. Los arquitectos y urbanistas modernos opinan que estas habitaciones estaban insuficientemente iluminadas, mal concebidas y desprovistas de higiene. Sin embargo, hay que admitir que, si bien menos lujosas, son en cambio más confortables que las viviendas de las clases privilegiadas de los siglos anteriores. Con menos gasto, la casa del siglo XVI consigue además ser igualmente elegante. En las viviendas burguesas el papel pintado corresponde a lo que eran los tapices y los frescos en las moradas aristocráticas, y el parquet ocupa el lugar que allí tenían las losas de mármol o de mosaico.

En la mayoría de los departamentos no existían drenajes para el agua, y sólo se disponía de un cuarto de baño en el patio y una sola entrada para todo el

---

<sup>1</sup> <http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/Vivienda1.htm> 2003

inmueble. La distribución arquitectónica tenía muchas deficiencias de espacio y orientación sólo algunas de las habitaciones recibían la luz del sol. La clase obrera vivía en condiciones aún más precarias. El problema del alojamiento se agudizó en la segunda mitad del siglo XIX en Inglaterra y en Francia, adonde la aparición frecuente de enfermedades contagiosas atrajo, por fin, la atención de los poderes públicos hacia las condiciones de vida del pueblo.

Sin profundizar las teorías de los diseñadores contemporáneos, se puede resumir diciendo que la casa de departamento o multifamiliar debe ser ante todo agradable, es decir, que debe satisfacer el gusto de los individuos por una casa hermosa, ha de ofrecerles las más amplias garantías de confort, seguridad, de sencillez y de higiene. Y puesto que la familia pasa en ella la mayor parte de su tiempo, debe además ser alegre. Esta finalidad se debe cumplir con el adecuado diseño arquitectónico de las casas.

Como pudimos darnos cuenta la vivienda en la historia se ha desarrollado básicamente tratando de satisfacer las necesidades de los individuos, en la actualidad existe un gran problema de la escasez de la vivienda, veamos ahora como se desarrolla la vivienda popular.

#### La vivienda popular

Vivienda se define como el hogar que brinda al individuo seguridad, calidad de vida, higiene, y es un patrimonio para la familia donde los integrantes de ella pueden sentir armonía, tranquilidad y confortabilidad dentro de ella.

La vivienda es el lugar donde la familia consolida su patrimonio, establece mejores condiciones de vida dentro de la sociedad, genera bases para una liberación individual y colectiva e inicia el desarrollo social sano de los miembros que la integran. Es por ello que la vivienda es un indicador básico del bienestar de la población, constituye el crecimiento del patrimonio familiar y es, al mismo tiempo, condición primordial para alcanzar niveles adicionales de desarrollo.<sup>2</sup>

Durante la época del porfiriato la vivienda para las clases populares era casi imposible, mucha gente dormía en las plazas, algunos acudían a algún refugio a protegerse de la intemperie, otros llegaban a los barrios con escasez de servicios pero que desafortunadamente para ellos era única renta que podían pagar vivían en condiciones desagradables, dormían en petates de tule el cual les servía como cama.

Ante este grave problema en 1889 se construyeron dormitorios públicos algunos de ellos con capacidad de 50 catres. Para tener una idea aproximada de la población que recurría a las alternativas de refugio citados arriba se publicó lo siguiente: unas 100,000 personas dormían en campo, mientras que otras 25,000 pasaban la noche en mesones pagando tres centavos diarios, esto es 125,000

---

<sup>2</sup> Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006, Primera edición. [www.sedesol.gob.mx](http://www.sedesol.gob.mx)

habitantes de aproximadamente los 344,721 que tenía la ciudad de México en 1900 equivale a 36.26% de la población total.<sup>3</sup>

Para los grupos con mayores ingresos existían las opciones del Jacal, vecindades, casonas, vecindades porfirianas y un conjunto de vivienda en las colonias industriales. El jacal se caracteriza por tener piso de tierra y muros de adobe era la habitación más pobre de los obreros. La choza una sola pieza se ubicaba en los suburbios de la ciudad, las vecindades se ubicaron en la zona intermedia de la ciudad inmediata al núcleo central en el que se ubicaba la catedral y el poder político económico, en la zona centro se ubicaban las grandes familias que contaban con las conocidas casonas donde predominaba el poder.

Con la agudización y crecimiento desmedido de la población las grandes casonas fueron invadidas por las vecindades durante el porfiriato. Las vecindades pueden clasificarse de acuerdo con:

- a) Características arquitectónicas
- a) Localización en área urbana
- b) Estrato social al que se destina<sup>4</sup>

La primera se caracteriza por respetar el alineamiento de la calle delimitando el acceso con lo que se conoce como un zaguán.

De esta manera se puede decir que en México así como en muchos otros países, existe un grave problema de escasez de vivienda, esto en gran medida se debe a la inequitativa distribución del ingreso, y a las dificultades de acceder a los financiamientos por falta del estímulo de inversión de las áreas privadas lo que a lo largo de los años a provocado crecimiento descontrolado y no planeado de la población y por ende esto refleja una fuerte demanda por la vivienda. Esto provoca asentamientos irregulares alrededor de las ciudades formando fuertes cinturones de pobreza.

En los últimos años este estrés social ha adquirido fuertes críticas a la política social del país y cuestionamientos fuertes hacia el presidente de la Republica (Vicente Fox Quezada), amenazando la estabilidad de su posición en el gobierno federal. En el D.F en particular esto desencadenó grandes consecuencias debido a los desafortunados y devastadores sismos de 1985 con lo cual los pobladores mexicanos tanto afectados como no afectados se dieron cuenta de que el no tener vivienda es digno de reclamo nacional.

---

<sup>3</sup> Valdez Vargas Celso, Ortega Cedillo Alejandro. La vivienda popular en la Ciudad de México. (1876-1929) UAM. (2003)

<sup>4</sup> Valdez Vargas Celso, Ortega Cedillo Alejandro. La vivienda popular en la Ciudad de México. (1876-1929) UAM. (2003)

El problema de la vivienda es sumamente complejo un problema en el que intervienen factores sociales, políticos, jurídicos y financieros, en el mismo se refleja las crisis por las cuales nuestro país ha pasado no muy gratos recuerdos.

La causa mas profunda del problema de la vivienda en México radica en el hecho de que la mayor parte de la población se ve imposibilitada para tener una vivienda digna en virtud de no contar con el ingreso para ello. Esto, a su vez, es consecuencia tanto del monto insuficiente del producto nacional como de su deficiente distribución.<sup>5</sup>

El estudio del problema habitacional en México exige la adopción de alguna definición convencional de las características que deberá reunir una vivienda para ser considerada digna. Esta es concebida como aquella capaz de cubrir en forma satisfactoria las necesidades básicas no suntuarias (no lujosas) en materia de protección, higiene, privacidad, comodidad, funcionabilidad, ubicación y seguridad en la tenencia.<sup>6</sup>

La anterior definición que dan los investigadores nos ratifica lo dicho al inicio de este tema y con lo que se analizó en el seminario del Taller extracurricular de proyecto y construcción de unidades Habitacionales Módulos I y IV en el año 2003.

De acuerdo con los criterios antes señalados se sabe que una proporción importante de la vivienda en México no cumple con los estándares mínimos.

En la década de 1980 a 1990 más de la mitad de las viviendas no reunían estas condiciones mínimas al inicio de 1980 en efecto el 50.1% no contaba con drenaje a la red pública o fosa séptica, el 26.2% no contaba con agua y corriente, y el 32% usaba la cocina como dormitorio.

Los salarios mínimos deberán ser suficientes para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia, en orden material, social y cultural y para proveer de la educación obligatoria de los hijos.<sup>7</sup>

Dentro de los objetivos de la vida económica plasmados en la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos es importante mencionar el artículo 3 en el que señala que la democracia debe ser considerada no sólo como una estructura jurídica y un régimen político sino un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo.<sup>8</sup> El mejoramiento económico implica necesariamente una distribución más equitativa de la riqueza y un acceso para mayor número de habitantes de los bienes producidos por la sociedad así como un constante mejoramiento en el nivel de vida, ciertamente en los aspectos

---

<sup>5</sup> Cristina Casanueva, Alberto Díaz, Norma Álvarez, Isaac Katz: Vivienda y estabilidad política, Reconocer las políticas sociales México. Editorial Diana y Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. Serie Alternativas para el Futuro marzo de 1991, Autores

<sup>6</sup> Vivienda, necesidades esenciales en México, México: Siglo XXI, 1982 pp 17-24.

<sup>7</sup> Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 123 párrafo fracción IV Pág. 2.

<sup>8</sup> Ibid, Artículo 3°, fracción II, inciso a.

de distribución se deben tomar en consideración, rubros como la pirámide poblacional, el crecimiento demográfico, la composición social etc. La constitución sin embargo tiene una lista de buenas intenciones pero los gobernantes las han interpretado de forma contrastante lo cual ha traído consecuencias graves y añejas a nuestro país.

En México existe un déficit de vivienda que rebaso los 4 millones de unidades en el 2001, saldo negativo que crece año con año por problemas de financiamiento y que se estima que para el año 2010 habrá en el país alrededor de 30 millones de hogares que demandarán anualmente un promedio de 731 mil 584 unidades nuevas para cubrir sus necesidades, en espacio habitacional y rentabilidad para las empresas constructoras, en opinión de analistas del sector, la vivienda enfrenta también insuficiente infraestructura urbana y poca planeación para la formación de ciudades medianas que brinden nuevos espacios y detengan la excesiva centralización. Sin embargo también coinciden que en el corto y mediano plazos el acceso a los créditos que podría aminorar parte del problema en la satisfacción de casas habitación. De acuerdo al censo de población y vivienda del 2002 hay 21.5 millones de viviendas particulares habitadas de las cuales 64% tiene techos contruidos con materiales permanentes como concreto, tabique y ladrillo, el resto, cerca de 7.7 millones tiene techos de menor resistencia y calidad contruidos con materiales de desecho, lamina metálica, lamina de asbesto (con gran contenido cancerígeno) y de cartón.<sup>9</sup> El mejoramiento de las condiciones de vida se ve constantemente disminuido y frecuentemente anulado por la inflación.

En términos de créditos bancarios los daños son enormes. De acuerdo con datos del Banco de México, el año 2001 el financiamiento de la banca comercial para vivienda sumó 60 mil 671 millones de pesos. Desde hace 7 años no se registra una recuperación en los créditos bancarios para la vivienda al cierre de diciembre del 2001, el crédito cayo 15.9 % en términos reales con relación al año pasado y fue 82.4% inferior al de 1994.

Lo expuesto anteriormente fue ya analizado por expertos en el tema donde mencionan que a partir de 1995 el sistema financiero mexicano entró en una franca crisis que dejó de manifiesto serios problemas estructurales haciendo necesaria la intervención del gobierno para el rescate. Ciertos hechos resultan muy controvertidos al respecto:

Entre 1994 y 1997 el gobierno tuvo que financiar a la banca mexicana con 552 mil millones de pesos (65,000 millones de dólares)<sup>10</sup> mismos que fueron cubiertos mediante recursos fiscales, este apoyo representa dos y media veces mas de lo que los banqueros pagaron por ello cuando privatizaron las instituciones bancarias. El problema de la cartera vencida se ha mantenido latente en el aspecto financiero, sin embargo representa actualmente una problemática

---

<sup>9</sup> Suplemento Reforma Pág.5 Lunes 18 de Marzo del 2002 Laura Carrillo con información de J. Luis Caballero

<sup>10</sup> Ramírez Maribel y Vidal Francisco, FOBAPROA: mil fraudes más en milenio No. 38, Mayo 18 de 1998 Pág. 50.

económica y social con tendencia a agravarse. Los mexicanos cargarán con 65,000 millones de dólares mas intereses, sobre sus hombros durante los próximos 20 años así se explica el aumento del IVA.<sup>11</sup>

El plan sectorial de vivienda 2001-2006, ha sido formulado con apego a las prioridades, objetivos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo. Su ejecución corresponde a todos los sectores de la sociedad y a los tres órdenes de gobierno. A través de las vertientes de obligatoriedad, coordinación concentración e inducción, el Gobierno Federal asume el compromiso de sentar las bases necesarias para orientar hacia un mismo fin, los esfuerzos de diversos sectores de la sociedad abatir los rezagos existentes y atender nuevas necesidades habitacionales del país, con una visión al año 2025.<sup>12</sup>

La nueva política económica que impulsa el presente Gobierno Federal, brinda oportunidades para el proceso productivo de viviendas para que con esto se logre un crecimiento económico sostenido basado en la conducción eficaz de las finanzas públicas y la participación de un sector financiero sólido y competitivo.

Una medida importante es sin duda indispensable para el buen desarrollo del sector vivienda, el cuidado de esta acción sin lugar a duda dará lugar a un incremento en el poder adquisitivo de los salarios de la población y su capacidad para ahorrar y con ello pondrá con grandes posibilidades a la población para adquirir viviendas, por dos lados una de forma tal que puedan obtener créditos ya que los mexicanos podrán reunir capacidad de pago y alcanzar el crédito deseado y por otro lado apoyo del gobierno a los sectores de población con menores ingresos.

Un aspecto favorable ha sido la tenencia de la vivienda donde el porcentaje se ha incrementado en veinte años, es decir en la actualidad sólo una de cada ocho viviendas particulares habitadas no son propiedad de quien las ocupa. Otro obstáculo para el crecimiento del sector vivienda sin lugar a duda ha sido la oferta de la tierra para la edificación ya que influye significativamente sobre la oferta de la vivienda y ha sido un gran problema.

En México el desarrollo de la vivienda tiene limitaciones ya que aún existen sectores de población importantes sin atender lo cual ha generado distorsiones en el mercado y la principal causa que ha impedido esta atención se debe a la forma en que están organizados pequeños municipios asumiendo autoridades que ni el gobierno federal a logrado controlar.

La visión para el futuro en materia habitacional, es la de un país en donde cualquier persona tiene posibilidades económicas y preferencias en cuanto al tipo y ubicación de ésta. Asimismo, la seguridad jurídica sobre la tenencia de la propiedad, además de constituir la base del patrimonio familiar, le permite que

---

<sup>11</sup> *Ibid.*, Pág. 50.

<sup>12</sup> Programa sectorial de Vivienda 2001-2006, primera edición 2001.

esta tenga un valor de cambio, propicia arraigo de la población y el que aquello sea un factor para la ordenación del territorio, así como del crecimiento de nuestras ciudades.<sup>13</sup>

La industria de la construcción ocupa de manera directa a 2.2 millones de personas y crea empleo adicional indirecto en ramas relacionadas. Por esta razón la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI) a través del Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI) será el instrumento principal para definir y ejecutar este cambio estructural con la participación de diferentes sectores que inciden en la producción de vivienda, mediante acciones que proporcionen el abasto del suelo con servicios básicos e infraestructura urbana requerido como insumo para la construcción de viviendas y con el diseño de instrumentos y coordinación de políticas adecuadas, además de buscar mejorar el proceso constructivo mediante promoción de investigación de nuevos materiales de calidad y economía para la agilización de las construcciones.

Se supone que para alcanzar estos objetivos el Gobierno Federal planteó lograr para el 2006 un ritmo de financiamiento y construcción de 750 mil viviendas anuales.

Una estrategia para lograr este objetivo es el crecimiento y consolidación del financiamiento del sector público y privado para la vivienda con un nuevo enfoque que fortalezca al desarrollo primario de las hipotecas, promoción de un mercado secundario privado y adicionalmente consolidar la operación de las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFULES).

CONAFOVI es la entidad del gobierno que se encarga de coordinar las actividades de todos los agentes, instituciones y entidades participantes, es también encargada de operar el CONAVI, incorporando a los principales participantes en la producción de vivienda, es un instrumento principal para definir y estructurar la política general de vivienda mediante celebración de convenios de coordinación entre los tres órdenes de gobierno.

El CONAVI, es el foro de intercambio de opiniones, inquietudes y propuestas entre los diversos actores del sector para el desarrollo de política general de vivienda, que actúa como órgano de consulta y asesoría del ejecutivo federal en materia de vivienda.

Las SOFOLES son sociedades financieras de objeto limitado.

CANADEVI. Es la cámara nacional de la industria de desarrollo y promoción de la vivienda.

Se proporciona la terminología anterior para familiarizar al lector de este trabajo con los temas que continuación se dan a conocer.

---

<sup>13</sup> Programa sectorial de vivienda 2001-2006, primera edición 2001.

La LVIII Legislatura de la Cámara de Diputados dio a conocer una iniciativa de reforma para la Ley Federal de Vivienda, la cual dotará de seguridad jurídica a la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (Conafovi), mediante la creación de una Junta de Gobierno y un Comité Consultivo y de Vigilancia. El documento, que fomenta la simplificación y la desregulación administrativa, establece un acuerdo que tiene como fin coordinar los trabajos de las diversas instancias del Gobierno federal, los estados, los municipios y la Ciudad de México. Además, establece el contenido del programa Sectorial de Vivienda, busca impulsar la creación de normas oficiales mexicanas y proporciona medidas pertinentes para que los planes de subsidio y apoyos beneficien a las familias de menores ingresos.

Otros de sus objetivos son fomentar la autoconstrucción organizada, así como el mejoramiento de los inmuebles a través de sociedades cooperativas; además, promueve las edificaciones de tipo rural -o no urbano- y el ahorro previo para su adquisición. De igual manera, la iniciativa contempla definiciones básicas de conceptos -como interés social, popular y progresivo-, actualmente no contemplados en los estatutos vigentes. La ley propone la creación de normas mexicanas (NMX)-optativas- y oficiales mexicanas (NOM) -obligatorias-. Una de las instancias encargadas de revisar los estándares sería el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE). De esta manera se obtendrá mayor calidad en las construcciones misma que no está hoy debidamente controlada. Mediante este procedimiento, los poderes Legislativo y Ejecutivo -en particular- tendrán que vigilar el buen estado de los procedimientos de edificación. Sin embargo, el presidente de la Comisión de Vivienda aclaró que "todo lo que esté mal en cuanto a calidad, de aquí para atrás, a ver quién lo resuelve. Eso, palo dado ni Dios lo quita".<sup>14</sup>

El cambio lo precipitó la circunstancia de que la Institución que venía, en los últimos años, apoyando cada vez más la edificación de construcciones que al final no individualizaba la propia Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), sino el instituto del Fomento Nacional de Vivienda para los Trabajadores (Infonavit). Como este Instituto no financia la construcción, siendo el mayor fondeador de créditos para su adquisición, resultaba que entre más viviendas financiaba Infonavit mayores erogaciones hacía la SHF, desviando de alguna manera el objetivo de esta Institución que tradicionalmente había sido apoyar la adquisición de vivienda de los sectores de bajos ingresos y de las clases medias.

El crecimiento de las responsabilidades tomadas por la SHF en construcción desequilibraba también su presupuesto. La SHF decidió, por tanto, cortar por lo sano, restringiendo el fondeo este año a cumplir los compromisos que en materia de edificación habían adquirido hasta diciembre último.

---

<sup>14</sup> OBRAS, Fecha de Publicación: 26-Jun-03

La decisión de la SHF alteraba la economía de los intermediarios financieros (Sófoles) que canalizan los recursos de aquélla y cerraban para muchos constructores medianos y pequeños, la fuente de fondeo que les permitía edificar vivienda para Infonavit.

Después de largas pláticas que los directivos de la Asociación de Sociedades Financieras de Objeto Limitado tuvieron con los responsables de la SHF y con diversas autoridades hacendarias, el Consejo Directivo de la SHF acordó destinar 22,000 millones de pesos para fondear la construcción de los proyectos de vivienda registrados en dicho banco hasta diciembre del año anterior; adicionalmente aprobaron una línea por 18,000 millones de pesos para ejercerse a través de garantías que otorgará a las Sófoles que reciban crédito de la banca comercial o que emitan valores para su colocación en el mercado. Además, la propia SHF se ha estado encargando de negociar con la banca comercial un número importante de líneas de crédito que ejerzan las Sófoles.

De esta manera se espera poder resolver el problema que significaría la falta de recursos de la SHF destinados a la construcción, y que este año financiará los 22,000 millones de pesos ya comentados.

En el 2002, las Sófoles continuaron su tendencia de crecimiento. Sus activos y cartera neta total crecieron 32% en términos reales respecto al año 2001, representando 1.8% del Producto Interno Bruto (PIB) del país.

El número de créditos acumulados aumentó más de 38% para cerrar con 5 millones 502,850 financiamientos, de lo cuales más de 1.5 millones fueron otorgados durante el 2002, lo que significa un incremento de 21% con relación a los créditos financiados durante el 2001; respecto a su capital, éste muestra un crecimiento real de 28%, para situarse en los 9,866 millones de pesos.

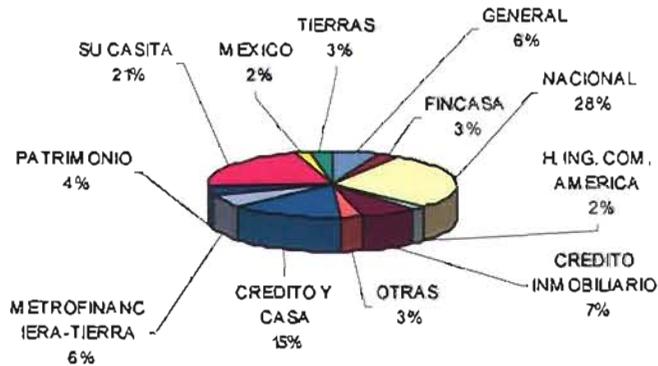
El sector en su conjunto cuenta ya con más de 8,000 empleados y 486 oficinas en 84 municipios, con cobertura en todos los estados de la República.

Cabe señalar que las Sófoles hipotecarias actualmente están financiando a empresarios con más de 19,600 millones de pesos para la construcción de viviendas, adquisición de terrenos y capital de trabajo. De éstos, 6,200 millones son fondeados con recursos provenientes de emisiones bursátiles y de capital. Del total de viviendas cuya construcción es financiada por Sófoles, buena parte se adquirirán con créditos del Infonavit y el Fovissste.

Continúa la participación de las Sófoles en el mercado bursátil con un monto en circulación al mes de febrero pasado de 26,638 millones de pesos, con un incremento de 23% en los últimos seis meses. Han emitido 12 Sófoles, dos automotrices con 80% del monto en circulación, siete hipotecarias con 17 y el 3% restante por tres Sófoles (consumo, apoyo al transporte y financiamiento a la microempresa).

**PARTICIPACIÓN DE SOFOLES EN VIVIENDA**

Otras:  
Fomento Hip.  
GMAC Hip.  
H. Associates  
H. Casa  
Mexicana  
H. Vanguardia



Gráfica tomada de la fuente el economista<sup>15</sup>

A pesar de su acelerado crecimiento, las Sofoles no han visto surgir monopolios. Actualmente la empresa mas grande representa apenas el 28% de los activos del sector, de modo que la eficiencia del conjunto de firmas es lo que ha provocado el crecimiento en su cartera y en número de créditos otorgados.

La operación de las Sofoles tiene como virtud no haberse centralizados, existen firmas radicadas en distintas regiones del país, lo que se traduce en mayor conocimiento de esos mercados, y en una mas rápida capacidad de respuesta ante necesidades específicas de los mismos.

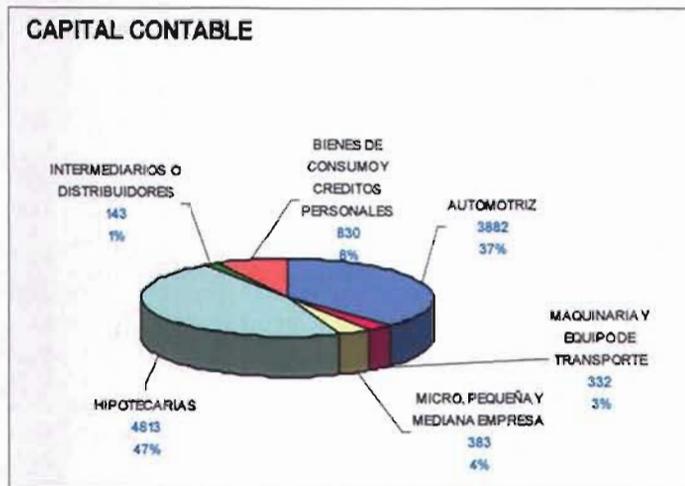
En la gráfica anterior podemos ver las estadísticas de participación de las principales SOFOLES en el rubro de vivienda, destacando Su Casita con un 21% y Nacional con 28%.

"Existe una extraordinaria ventana de oportunidad para la consolidación de fondeo a mediano y largo plazo, su aprovechamiento dependerá de la gestión administrativa y manejo de riesgos que tenga cada entidad financiera, lo que se refleja en las calificaciones corporativas".

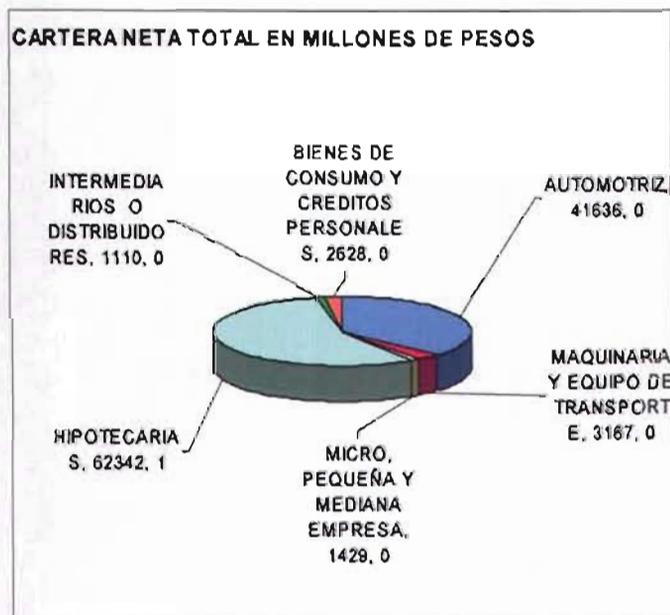
Para concluir, se destaca que ante el efectivo desempeño del sector, existe un mayor conocimiento del mercado en general, y de los analistas y autoridades financieras en particular, respecto a las Sófoles hipotecarias, situación que ya genera nuevas oportunidades de negocio y crecimiento para estas empresas. A continuación se presenta en forma gráfica las estadísticas generales de las SOFOLES, dentro del mercado de la vivienda.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Periódico El Economista S.A. de C.V. 4 Junio de 2003

<sup>16</sup> El Economista 20 Enero de 2003



Gráfica tomada de la fuente el economista<sup>17</sup>



Gráfica tomada de la fuente el economista<sup>18</sup>

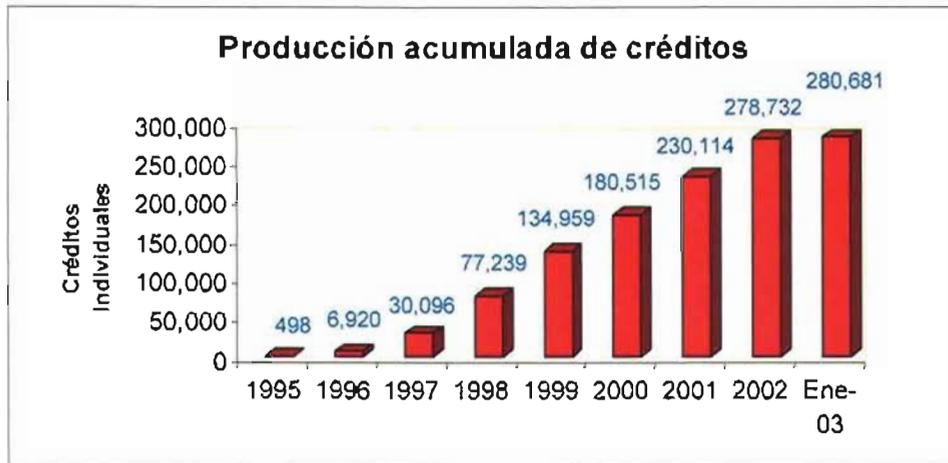
Van por 300,000 créditos

En 1995 las Sófoles colocaron 498 créditos individuales para adquisición de vivienda, para a partir de ahí iniciar una tendencia de acelerado crecimiento que permite que a enero de 2003, este indicador nos diga que estos intermediarios han financiado la adquisición de 280,681 casas.

Se tiene que considerar además, que las Sófoles juegan un importante papel como parte de los programas de Infonavit y Fovissste al financiar la construcción de buena parte de sus desarrollos.

<sup>17</sup> Periódico El Economista S.A. de C.V. 4 Junio de 2003

<sup>18</sup> Periódico El Economista S.A. de C.V. 4 Junio de 2003



Gráfica tomada de la fuente el economista<sup>19</sup>

Pese a la persistente debilidad económica y el desempleo, la carrera del crédito vigente de la banca comercial otorgado a las familias, en sus modalidades de financiamiento al consumo y a la vivienda, está en expansión. Las altas tasas de crecimiento del crédito al consumo se mantendrán: a diciembre de 2003 se ubicarán en 31.8 por ciento y en 2004 en 25.4 por ciento. La expansión del financiamiento a la vivienda será más moderada: crecerá 4.2 y 7.9% a finales de este año y del próximo, respectivamente. Por otro lado, el saldo de la cartera de crédito vigente a la vivienda, que venía presentando un deterioro importante desde la crisis de 1995, a partir de julio de 2003 tuvo por primera vez una tasa de crecimiento positiva, de 0.2% real anual. En la siguiente tabla se puede observar un comparativo de condiciones de los créditos Hipotecarios con la opción en pesos y con tasa y pagos mensuales fijos, aplicada al área residencial.

Institución financiera	Nombre del producto	% Máximo de Crédito	Monto del crédito	Comisión de apertura	Plazo en Años	Tasa Interés	CAT
Scotiabank Inverlat	Credi Residencial	80%	1,000,000	3.0%	15	15.5%	17.17%
BANORTE		70%	1,000,000	2.0%	15	15.5%	17.19%
Santander Serfin	Súper casa	80%	1,000,000	3.5%	15	15.5%	18.23%
BITAL		80%	1,000,000	3.0%	15	16.6%	16.89%
Banamex		75%	1,000,000	2.5%	15	15.45%	18.02%
Bancomer		70%	1,000,000	3.0%	15	15.5%	18.15%
INBURSA	Crédito Inburcasa	80%	1,000,000	2.0%	15	n/d	15.93%
Su casita		80%	1,000,000	3.0%	10	n/d	20.74%

<sup>19</sup> Periódico El Economista S.A. de C.V. 4 Junio de 2003

**CAPITULO I**  
**Antecedentes Históricos**

Institución financiera	Nombre del producto	% Máximo de Crédito	Monto del crédito	Comisión de apertura	Plazo en Años	Tasa Interés	CAT
General Hipotecaria	Tu hogar residencial	70%	1,000,000	2.5%	15	13.2% semi fija	n/d
Otras Sófoles con recursos en pesos de SHF	Créditos en pesos pagos fijos	80%	1,000,000	3.0%	15	13.87%	n/d

Institución financiera	Pago por Millar \$	Mensualidad ad pesos \$	Mensualidad / ingreso	Ingreso bruto requerido \$	Notas
Scotiabank Inverlat	14.34	14,340	30%	47,800	Existe opción de plazo hasta 10 años con pago al millar de \$16.45
BANORTE	14.98	14,980	30%	52,433	En viviendas de hasta \$1,900,000
Santander Serfin	14.34	14,340	33%	43,455	Puede elegir plazos menores desde 5 hasta 15 años con el consiguiente incremento en el pago
VITAL	15.1075	16,050	35%	43,165	Los clientes cumplidos no pagan su mensualidad 12 con el programa 11x12
Banamex	15.12	15,117	37%	40,857	En vivienda residencial el crédito máximo es de \$1,500,000 y en residencial plus de \$5,500,000
Bancomer	15.07	15,070	27%	55,815	El importe y % máximos de crédito varia con el valor de la vivienda
Institución	Pago por Millar	Mensualidad	Mensualidad /	Ingreso bruto requerido	Notas

**CAPITULO I**  
**Antecedentes Históricos**

<b>financiera</b>	<b>\$</b>	<b>pesos</b> <b>\$</b>	<b>ingreso</b>	<b>\$</b>	
INBURSA	12.98	12,980	30%	43,267	En viviendas con valor superior a \$2,500,000, el crédito máximo es el 60% existe opción a plazo de 10 años.
Su casita	17.32	17,320	25%	69,280	El monto máximo de crédito de vivienda residencial es de \$1,315,408 en vivienda residencial plus el % de crédito máximo reduce a 65% con el monto máximo de \$1,529,162.
General Hipotecaria	13.91	13,910	25%	51,933	Los primeros 7 años la tasa es fija, los siguientes 8, es TIEE + 5 con crédito de 65% la tasa de interés se reduce a 12.9% el tope de crédito es \$3,000,000.
Otras Sófoles	15.03	15,030	30%	50,100	Limitado a viviendas con valor máximo equivalente a 500,000 udís, \$1,648,000 pesos existe opción de plazo a 20 años en que el pago se reduce a \$14.3 al millar las condiciones financieras pueden variar entre las SOFOLES que operen este producto.

Gráfica tomada de la fuente el economista<sup>20</sup>

El CAT. Es el costo anualizado total del crédito, que incluye la comisión por apertura, los intereses, primas de seguros, costo de administración, estudio de crédito y avalúo.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Periódico El Economista S.A. de C.V. 4 Junio de 2003

Como podemos ver la participación de las sófoles en la actualidad han contribuido al fortalecimiento de la banca y cada vez buscan en forma dinámica alternativas que permitan incrementar su participación en el mercado financiero de créditos hipotecarios de distintos estados de la población. El ejemplo concreto es Su Casita la cual creó una innovadora forma de fortalecer sus operaciones mediante el sistema de ahorro mejor conocido como fondos de inversión, con este mecanismo puesto en marcha beneficiará al comprador y al promotor porque podrán recaudar o captar un mayor número de clientes.

Dejando estas cifras aquí por el momento, y retomando nuestro tema en cuestión mucho se ha mencionado que en México se requiere construir mas viviendas en los próximos 20 años, se plantea esto mismo en el programa sectorial de vivienda 2001-2006 de la actual administración de Vicente Fox Quezada, sin embargo, poco se habla de las complejidades técnicas, económicas, sociales, culturales y urbanas que esto implica. Problemas como la distancia de las zonas de vivienda a las de trabajo, las formas de producción de las viviendas, el abasto de servicios, la preservación del entorno natural, el transporte público, la identidad, el crecimiento de la mancha urbana, el comercio, la generación de ciudades dormitorio aisladas, y el envejecimiento poblacional han sido sistemática -y convenientemente- ignorados por desarrolladores y autoridades por igual. La gran mayoría de los desarrollos habitacionales actualmente construidos o en proceso de construcción se convierten en peligrosas bombas sociales cuyas consecuencias marcarán terriblemente el futuro del país, pues es en estos lugares donde crecerán y vivirán las próximas generaciones de mexicanos, por otro lado los desarrolladores o los promotores de vivienda se están enfocando 100% al negocio que lo es para ellos y sin lugar a dudas están descuidando la calidad de vida de los mexicanos que les compran su producto (vivienda). Es triste ver que llegan construyen grandes desarrollos habitacionales, colocan todo el producto en gente de escasos recursos ya que son vivienda de interés social y de igual manera dejan toda la responsabilidad a las SOFOLES, las cuales absorben la carga de cuidar y controlar la hipoteca del crédito otorgado a estas personas.

Pero como podemos ver el desarrollador o promotor, llega hace negocio y se retira deslindando responsabilidades con sus clientes primarios, a esto debería existir una regulación bien establecida por el gobierno donde se indiquen especificaciones de materiales y sistemas constructivos que garanticen la calidad y seguridad de las personas que adquieren una vivienda, al respecto se mencionó algo de esto es el tema de especificaciones de construcción en forma general y lo desarrollaremos en el capítulo III.

Por esta razón existen muchas irregularidades, imperfecciones y deficiencias de calidad de vida, ya que no existe una ley donde prohíba hacer mal uso de la adquisición de estos bienes ya que en muchos casos son adquiridos por gente con recursos suficientes para comprar desde una hasta 3 o mas viviendas, las cuales

---

<sup>21</sup> Tabla 1 tomada de la revista Real Estate del mes de Octubre de 2003, Pág. 46 y 47.

las usan para la improvisación de negocios y giros que dañan la imagen original para lo que fue construida la vivienda.

Si bien es de reconocerse el enorme esfuerzo, que en términos técnicos y económicos, han emprendido tanto el gobierno federal como la iniciativa privada, para satisfacer la demanda actual de un segmento, esto no justifica el que sean pasados por alto todos los problemas ya mencionados puesto que están condenando a los beneficiados, a padecer estos problemas durante por lo menos 30 años, que es el tiempo que dura la amortización del crédito de vivienda, sin posibilidad alguna de movilidad habitacional y lo que esto representa.

### *1.2. Históricas de la Vivienda en la Cd. de Acapulco Guerrero*

La Cd. de Acapulco es el centro turístico de playa más grande y deslumbrante de México. Ofrece más variedad, más emoción, más diversión, más sabor mexicano, más que ver, que en cualquier centro turístico del país.

La Cd. de Acapulco tiene una magia especial, difícil de olvidar. Los visitantes y residentes permanecen fascinados por su increíble belleza y el hechizo hipnótico de su encanto. Se disfruta este lugar con la familia, con los amigos o en eventos importantes.

Este es un destino turístico privilegiado por la naturaleza en forma abundante. Presenta su frente al océano Pacífico con dos espléndidas bahías, poseedoras de ensenadas naturales, con pendientes, acantilados y hermosas y variadas playas.

Balanceado a sus costados por dos exóticas lagunas y resguardado en su parte posterior por verdes montañas de la Sierra Madre del Sur. Comunicado por vías aéreas, terrestres y marítimas, provenientes de todas las partes del mundo, cuenta también con ágil transporte interno. Su infraestructura hotelera soporta la gradual y ascendente demanda, con un crecimiento integral planificado, a la altura de los mejores del mundo.

Escenario de todas las actividades imaginables, tanto culturales como recreativas, sociales, deportivas, financieras y artísticas. Acapulco es denominado como "La Ribera de las Américas" y "La Perla del Pacífico".

La Cd. de Acapulco cuenta con dos temporadas turísticas, una de verano que comienza inmediatamente después de semana santa hasta diciembre 20 y es cuando los precios de los hoteles y diversiones son un poco más económicos. La temporada de invierno, comienza de diciembre hasta semana santa, en donde los precios se incrementan por la demanda que se tiene. En la temporada de invierno tenemos atardeceres, que bien vale la pena estar en Acapulco para observarlos. Su clima es casi ideal, ya que durante estos meses no hay humedad, lo que en ocasiones prevalece en temporada de verano, haciendo nuestro Acapulco un poco caluroso.

### *Historia*

Cuando Hernán Cortés llegó en 1530, Acapulco era un pueblo indígena sin movimiento. Él estableció un centro de construcción naviero (propietario de barcos), lo que convirtió a Acapulco en un importante centro de comercio al establecer la ruta entre Filipinas y España. El Fuerte de San Diego fue edificado por los españoles para resguardarse de los piratas como Sir Francis Drake. Tropas mexicanas sitiaron el Fuerte en 1818, los españoles se marcharon llevándose con ellos el próspero comercio que generaban. Acapulco se vio en decadencia alrededor de cien años hasta que se abrió la primera carretera del país en 1927. En ese entonces, el viaje tardaba más de una semana; sin embargo varios viajeros de corazón lo desafiaron, y con ello se aceleró la construcción del primer hotel en 1934. A partir de ahí, la popularidad de la Cd. de Acapulco empezó a crecer, en la actualidad los visitantes pueden llegar fácilmente por vía aérea, marítima o terrestre, a través de la autopista del sol, se llega en un máximo de 4 horas desde la ciudad de México, de ahí el gran interés de construir grandes desarrollos y obras habitacionales enfocadas al mercado medio y residencial, tema en cuestión de este trabajo.

En 1997, después del paso del huracán Paulina -por lo menos en cuatro estados de la república- surgieron diversos proyectos y programas sociales que buscaron resolver las múltiples necesidades de las comunidades afectadas, principalmente en los rubros de vivienda e infraestructura. El Conjunto Plácido Domingo, galardonado en octubre pasado con el Premio Nacional de Vivienda 2002, es sólido ejemplo de los trabajos realizados por Corporación GEO para cristalizar este apoyo.

La importancia de este desarrollo arquitectónico radica en los diversos estudios sociales, arquitectónicos, económicos y de diseño promovidos por diversas organizaciones del sector público y privado, entre las cuales están Fundación Interamericana Anáhuac para el Desarrollo Social, Casas GEO, el Gobierno Federal y el Gobierno del Estado de Guerrero, entre otros, así como la donación del reconocido tenor Plácido Domingo.

La Cd. de Acapulco es actualmente uno de los principales destinos turísticos en el ámbito mundial. Situado en el Pacífico, goza de aguas de agradable temperatura y con la posibilidad de realizar todos los deportes acuáticos. Acapulco es ideal para cualquier persona, pues tiene opciones para todas las edades, gustos y posibilidades económicas.

Nadie podrá negar que los hechizos y halagos de este mágico puerto cautivan suave, pero eficazmente. A ello contribuye con gran potencialidad el hecho de que todas las cosas materiales están dispuestas con verdadera maravilla para acoger agradablemente y a plena satisfacción.

La población de la entidad guerrerense se encuentra integrada por cuatro grupos étnicos: mixtecos, tlapanecos, nahuas y amuzgos, así como la población mestiza y en menor medida el grupo afro-mestizo.

De acuerdo a los resultados preliminares del Censo de Población y Vivienda 2000 la población del municipio es de 721,011 habitantes, esto sin considerar la población flotante local y turística, habiéndose así multiplicado por 13 veces en los últimos 50 años. El crecimiento poblacional observado en los últimos cinco años es del 1%.

La población en el municipio es predominantemente joven -el 65% es menor a 30 años-, y cálculos para el año 2015 señalan una población total de un millón cien mil habitantes, en la que se incorpora un segmento del Municipio de Coyuca de Benítez, con lo que se presenta no sólo una conurbación, sino un mercado potencial que hace que la ciudad de Acapulco se encuentre dentro de las 10 ciudades más importantes de México.

Se ubica en las coordenadas del 17° 14' al norte, de 16° 41' de latitud en el sur; al este de 99° 29'; y al oeste 100° 00' de longitud.

Al norte colinda con los municipios de Coyuca de Benítez, Chilpancingo y Juan R. Escudero; al este con Juan R. Escudero y San Marcos; al Sur con el municipio de San Marcos y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Municipio de Coyuca de Benítez.

### *Superficie*

Cuenta con un territorio de 1,882.6 km<sup>2</sup> que representa el 2.6% de la del estado y su litoral tiene una longitud de 62km que representa el 12.3% de la costa guerrerense.<sup>22</sup>

El auge que han tenido empresas a nivel nacional como Corporación GEO, SARE, URBI, Consorcio ARA, DeMet, entre muchas otras, es resultado del apoyo que se le ha dado al sector, incluidas las políticas gubernamentales en las que la vivienda ha sido una prioridad para el desarrollo de la economía interna, durante la primera mitad del año la construcción fue el segundo sector mas dinámico dentro de los sectores que integran el PIB, con un crecimiento de 3.5% solamente superado por el sector servicios que avanzó a un ritmo anual del 4%, el PIB nacional creció el 1.2% en el mismo periodo lo que implica que el sector triplicó prácticamente el crecimiento nacional.

De acuerdo a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), la construcción de vivienda represento el 52.9% del PIB del sector en el año 2002, pero llegó a representar un máximo de 64.7% en 1995, en plena crisis,

---

<sup>22</sup> <http://www.sistemamoderno.com.mx/acapulco.htm>

actualmente hay más de 1,000 empresas afiliadas a la Cámara Nacional de Desarrolladoras de Vivienda (CANADEVI).<sup>23</sup>

Hablando de materia de créditos a nivel nacional durante el presente año los tres principales organismos de vivienda han logrado avances importantes respecto a la meta del presente año, a continuación se tienen los resultados del primer semestre.

- a) Infonavit 141 mil créditos de los 300 mil
- b) Fovissste 72 mil de los cuales 34 mil 286 equivalen al 48% de la meta anual y se estima que en el 2004 reduzca el financiamiento a 60 mil créditos.
- c) Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) otorgó 70 mil créditos en el año del 2003 de los cuales 25 mil ya hicieron efectivos y deja un diferencial de 45 mil para el segundo semestre, se estima que para el 2004 aumentará su programa de créditos a 110 mil unidades.<sup>24</sup>

Ahora bien la mayoría de estas empresas se han enfocado en gran medida a resolver el problema de construcción de vivienda gracias al apoyo financiero de las SOFOLES, capital privado de algunos inversionistas y los Bancos, no sólo se ha invertido en construir vivienda económica sino que también en la actualidad se está trabajando fuerte en el desarrollo de fraccionamientos habitacionales residenciales, una buena parte de la inversión de este tipo será tema en cuestión e investigación del desarrollo de este trabajo, los principales desarrollos de alto nivel se han dado en zonas de la metrópoli clasificadas como zonas residenciales y zonas turísticas dentro de la república mexicana, dándose la construcción de no solamente hoteles sino que también se está dando la construcción de condominios residenciales horizontales y verticales los cuales resultan en buena medida satisfactorios de calidad de vida para el mercado que demanda este tipo de vivienda.

Acapulco la ciudad donde estudiaremos un caso típico de la vivienda residencial para lo cual desarrollaremos los capítulos siguientes de esta investigación donde se mostrará un proyecto sumamente interesante desde el punto de vista cultural, económico social y desde luego se expresará al máximo la importancia de la planeación estratégica en este tipo de proyectos para obtener resultados de calidad social.

---

<sup>23</sup> Revista Real Estate Octubre de 2003 Pág. 51.

<sup>24</sup> Ibidem Pág. 51.





---

## CAPÍTULO II

---

### **PLANEACIÓN Y LOGÍSTICA.**

#### **Objetivo:**

**En este capítulo se podrá entender como se realiza la planeación y determinación del estimado de costo para nuestro proyecto en mención, asimismo podrá entender como obtener el valor de venta de una vivienda.**

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.





## **CAPÍTULO II. PLANEACIÓN Y LOGÍSTICA**

### *2.1 Estimado de costo del proyecto*

Para el entendimiento correcto de este concepto comenzaremos por definir el término "costo", el cual según el diccionario es el gasto total aprobado después de la terminación de un proyecto. Esto nos deja claro que el costo de un proyecto es la suma de todos los gastos registrados de forma directa o indirecta así como la utilidad que un contratista tuvo en su caso.

El estimado de costo significa determinar, evaluar, poner precio a un proyecto mediante el calculo supuesto de lo que habrá de suceder, de ahí el término presupuesto. La determinación del estimado de costo se basa en el juicio, criterio y experiencia del ingeniero de costos mediante el análisis, observancia, razonamientos, consultas y conjeturas de las especificaciones, planos y condiciones del lugar y ubicación donde será construido el proyecto.

Un estimado de costo puede ser tan aproximado como información completa del proyecto se tenga, también podemos decir que un estimado de costo no sólo nos servirá para construir un proyecto, si no también para hacer una evaluación de un nuevo desarrollo habitacional en nuestro caso residencial.

La palabra estimado (estimating en inglés) se define como apreciar, poner precio, evaluar las cosas. La palabra estimación en el ámbito de la construcción en México se ha asociado a la liquidación o al pago parcial de los trabajos realizados o ejecutados, no debemos confundir estimación con estimado de costo.

Cabe mencionar que avalúo y valuación son sinónimos a su vez de valoración que se define como señalar a una cosa con el valor correspondiente a su estimación, ponerle precio.<sup>25</sup>

Existen 5 métodos para la estimación de costos, los cuales están definidos por su nivel de confiabilidad, prontitud de realización y disponibilidad de información base, en la siguiente tabla mostramos los 5 diferentes tipos, de los cuales los primeros 4 estimados se conocen como "estimados conceptuales" debido a que se emplean en las etapas iniciales o conceptuales de un nuevo desarrollo o proyecto, concepción o preinversión de anteproyecto.

---

<sup>25</sup> Ingeniería de Costos, Teoría y práctica en construcción, Autor Leopoldo Varela, Editorial BIMSA

	<b>Tipo de estimado</b>	<b>Precisión</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Información</b>
A	Orden de magnitud o aproximado	+/- 35%	1-60 minutos	Muy poca
B	Paramétricos por M2	+/- 30%	1-4 horas	Conceptual (Área m2)
C	Por componentes o fases constructivas sistemas completos	+/- 25%	1-2 días.	Conceptual (Área m2)
D	Por ensambles (elementos o piezas constructivas completas)	+/- 20%	1-7 días.	Conceptual/Anteproyecto
E	Precio Unitario	+/- 10%	3-4 semanas.	Proyecto "completo".

Tabla tomada de Ingeniería de costos, Teoría y práctica en la construcción Autor Leopoldo Varela, Ed. BIMSA

Propósito del estimado

El propósito del estimado de costo conviene aclarar que es lo siguiente:

- Realizar evaluaciones económicas y financieras del proyecto
- Avalúos, para tener el valor de reposición nuevo de un inmueble.
- Concurso de obra
- Control de costo en la ejecución de un proyecto
- Aseguramiento
- Sólo para tener una idea del valor de un proyecto

Un proyecto tiene una vida desde que se origina o concibe un proceso de planificación de un inversionista o una necesidad potencial de llevar a cabo estudios de inversión y en nuestro caso proyecto ejecutivo y construcción del desarrollo habitacional como Torre Nautilus, posteriormente el proyecto continuará teniendo vida en la fase de mantenimiento y con esto se mantendrá por siempre la utilización de estimados de costo en todas las fases del proyecto, sus características y tipo van de acuerdo con el tiempo de las fases.

<b>Fase</b>	<b>Estimado</b>	<b>Tipo</b>
Pre-inversión	Conceptual	Parámetros por m <sup>2</sup> o ensambles
Anteproyecto		Sistemas de ensambles
Proyecto ejecutivo		Ensamblados o precios unitarios
Licitación, valuación	Precio unitario	Precios unitarios
Construcción		Precios unitarios
Obra terminada	Avalúo	Paramétrico, sistemas de ensambles.

En el proceso del cálculo o estimado se mantienen los criterios de razonabilidad de costos aplicando investigaciones de costos de mercado, de mano de obra y equipo representativo sabiendo o previniendo variaciones bruscas y descuentos

que se aplican para variar resultados para alcanzar el valor esperado. Cuando hacemos estimados para pre-inversión lo que más conviene es estimar con un porcentaje de holgura positivo para obtener una confiabilidad que prevea tanto cambios en el proyecto o conceptos de obra imprevistos por la escasa información con que se cuenta en esta fase.

Finalmente para concluir esta parte del rubro como ya se dijo anteriormente, la precisión en los estimados de costos está en función de los siguientes aspectos:

- Experiencia general del estimador
- Experiencia en estimados de proyectos similares
- Estadística de parámetros de costo por m<sup>2</sup> disponibles
- Información del proyecto y características
- Complejidad del mismo
- Ubicación o localización del mismo
- Tiempo de ejecución o recuperación de la inversión
- Herramientas para la estimación del costo (software o base de datos).

Para el proyecto en cuestión a fin de realizar el estimado de costo se utilizó en la etapa de pre-inversión la base de paramétricos y posteriormente se realizó el estimado utilizando la base de precios unitarios fundamentados en el proyecto ejecutivo, los resultados del estimado de costo del proyecto o desarrollo se presentan en la siguiente tabla:

**Estimado de costo Unidad Habitacional Torre Nautilus**

<b>Concepto</b>	<b>Importe (Pesos)</b>
Costo del terreno	22,000,000
Honorarios gestoría licencias	265,000
Honorarios director responsable de obra	65,000
Honorarios corresponsable diseño arquitectónico	35,000
Honorarios corresponsable diseño estructural	35,000
Honorarios corresponsable diseño instalaciones	35,000
Licencias y permisos costo estimado	Incluido
<i>Estudios técnicos</i>	
Levantamiento topográfico	17,000
Estudio de mecánica de suelos	300,000
Estudio de impacto ambiental	120,000
Estudio impacto vial	35,000
Asesorías	700,000
Estudio de impacto urbano	465,000
Diseño de estructura	650,000

**CAPITULO II**  
**Planeación y logística**

Diseño de instalaciones	185,000
<b>Concepto</b>	<b>Importe (Pesos)</b>
Diseño de áreas recreativas	50,000
Proyecto ejecutivo estructural	2,000,000
<i>Construcción 17,677 m<sup>2</sup></i>	
Estacionamiento 3,850 m <sup>2</sup> x \$3,043.48	11,717,391
Edificio 13,220 m <sup>2</sup> x \$5,217.39	68,973,913
Lobby 597 m <sup>2</sup> x 6,086.96	3,633,913
<i>Obras exteriores</i>	
Obra exterior 3,032 m <sup>2</sup> x \$1,749.37	5,304,087
Alberca 220 m <sup>2</sup> x \$7,532.21	1,657,087
Sub – total	107,243,391
Indirectos 7%	7,507,037
Financiamiento 3%	3,217,302
Utilidad 8%	8,579,471
<b>Gran Total</b>	<b>137,547,202</b>

Tabla 1

**Presupuesto Unidad Habitacional Torre Nautilus**

<b>Concepto</b>	<b>Importe (Pesos)</b>
Costo del terreno	22,000,000
Honorarios gestoría licencias	265,000
Honorarios director responsable de obra	65,000
Honorarios corresponsable diseño arquitectónico	35,000
Honorarios corresponsable diseño estructural	35,000
Honorarios corresponsable diseño instalaciones	35,000
Licencia y permisos costo estimado	Incluido
<i>Estudios técnicos</i>	
Levantamiento topográfico	17,000
Estudio de mecánica de suelos	300,000
Estudio de impacto ambiental	120,000
Estudio de impacto vial	35,000
Asesorías	700,000
Estudio de impacto urbano	465,000
Diseño de estructura	650,000
Diseño de instalaciones	185,000

<b>Concepto</b>	<b>Importe (Pesos)</b>
Diseño de áreas recreativas	50,000
Proyecto ejecutivo estructural	2,000,000
Preliminares	2,652,000
Pilas de cimentación	750,000
Cimentación y estructura M. O.	3,706,653
Plataforma y rampa	1,248,346
Estructura de concreto	5,373,913
Estructura metálica	23,215,321
Lámina losacero	2,835,900
Albañilería	1,300,000
Acabados	27,405,683
Carpintería	3,000,000
Cocinas	3,500,000
Precolados	8,800,000
Instalación eléctrica	3,523,304
Instalación mecánica	3,340,000
Aire acondicionado	3,600,000
Elevadores	1,800,000
Obra exterior	3,129,070
Alberca	1,000,000
Sub – total	127,137,190
Indirectos 7%	8,999,603
Financiamiento 3%	3,814,115
Utilidad 5%	6,992,545
<b>Gran Total pesos</b>	<b>146,843,453</b>

Tabla 2

Para el trabajo de análisis de factibilidad económica y recuperación de la inversión utilizaremos el presupuesto definitivo obtenido una vez que se concluyó el proyecto ejecutivo descrito en la Tabla 2.

## 2.2 Adquisición del terreno

### Identificación y análisis

Para la adquisición del terreno de conjunto Torre Nautilus, se realizó una investigación territorial en la zona lo cual arrojó un resultado favorable ya que se encontró un terreno muy bien ubicado a un costo de \$22,000,000 predio con una superficie de 2,750 m<sup>2</sup>, donde se construirá este conjunto, el predio está localizado en la Av. Costera Miguel Alemán, lote 9 Manzana VI, Sección Roca Sola, Núm. Oficial 2319 , Fraccionamiento Club Deportivo, en Acapulco, Gro. Bahía de Acapulco (Fig.1), correspondiente con la zona geotécnica I, caracterizada por la presencia de roca granítica sana cubierta eventualmente por arena producto de la intemperización de la roca.

De acuerdo con la información proporcionada, el predio tiene una superficie media de 2,750 m<sup>2</sup>, dentro del cual se construirá un edificio con 2 sótanos para estacionamientos, planta baja y 22 niveles, además de una alberca, zonas de servicios y andadores (Fig. 3).

El predio actualmente se encuentra ocupado por una serie de estructuras de 3 niveles cuyo desplante es escalonado, por lo que el desnivel entre la Av. Costera y la playa es de 11.0 m; colinda al sur con la Bahía de Acapulco, al este con un andador y la Torre Acapulco, al poniente con el Hotel Presidente y al norte con la Av. Costera Miguel Alemán (Fig. 2).

El costo por m<sup>2</sup> del terreno dio como resultado \$8,000.

Considerando que Acapulco es el centro turístico más importante a nivel nacional, la adquisición del terreno fue apropiada para desarrollar el conjunto habitacional Nautilus.

- Localización: Av. Costera Miguel Alemán, lote 9 Manzana VI, Sección Roca Sola, Num. Oficial 2319 , Fraccionamiento Club Deportivo, en Acapulco, Gro.
  
- Medidas y colindancias: Av. Costera y la playa es de 11.0 m; colinda al sur con la Bahía de Acapulco, al este con un andador y la Torre Acapulco, al poniente con el Hotel Presidente y al norte con la Av. Costera Miguel Alemán.
  
- Superficie total del terreno: 2,750 m<sup>2</sup>

- Topografía y configuración: Desnivel.
- Características panorámicas: Vista al mar de dos de las recámaras por departamento.
  
- Uso de suelo permitido: Habitacional.
  
- Coeficiente de ocupación del suelo: Máxima área construida en P.B.= 50% del área total del terreno.
  
- Coeficiente de utilización del suelo: Máximo 22 niveles, 1 lobby, 2 sótanos, resultando una construcción total de 16,636 m<sup>2</sup>. indicado en licencia de construcción folio 0121 del H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco, Gro.
  
- Calidad del suelo: Zona geológica tipo I con roca granítica sana cubierta con arena.
  
- Uso de Suelo: Zona turística apto para zona residencial y turístico hotelero.
  
- Uso actual: Terreno baldío.

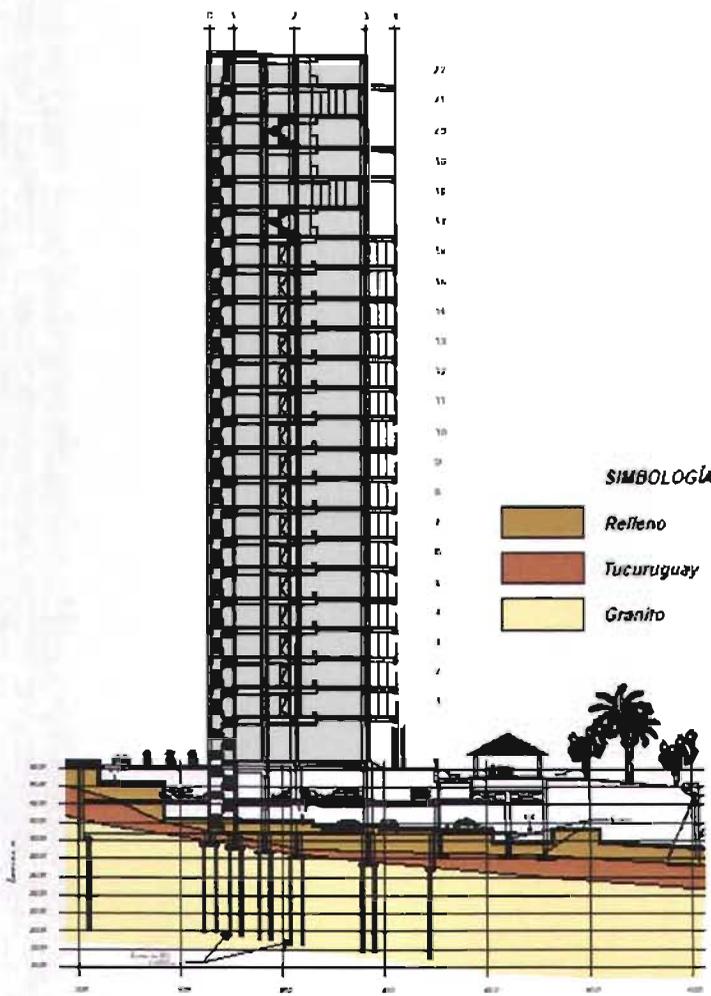
➤ Croquis de localización:



Fig. 1 Croquis de localización



Fig. 2



Vista en corte del proyecto



Vista del Terreno

**2.3 Planeación de proyecto y construcción**



## **NAUTILUS**

**Acapulco, Guerrero, México.**

- **PROYECTO**  
**Construcción de unidad habitacional Torre Nautilus**
- **CONSTRUCCIÓN**
- **COSTO: \$146,843,453**
- **PERÍODO: 22 meses**
- **ÁREA: 16,636 m<sup>2</sup>**  
de construcción más áreas exteriores y deportivas.

Se planea desarrollar ente conjunto habitacional partiendo de las siguientes características:

El proyecto consta de dos estacionamientos:

*Estacionamiento 1.* Consta de un área construida de 1,307 m<sup>2</sup>, contará con 48 espacios para estacionamiento incluyendo 2 para minusválidos, contará con 22 bodegas para servicio de los residentes, cuenta también con un área para recolección de basura y planta de emergencia de generación de energía eléctrica.

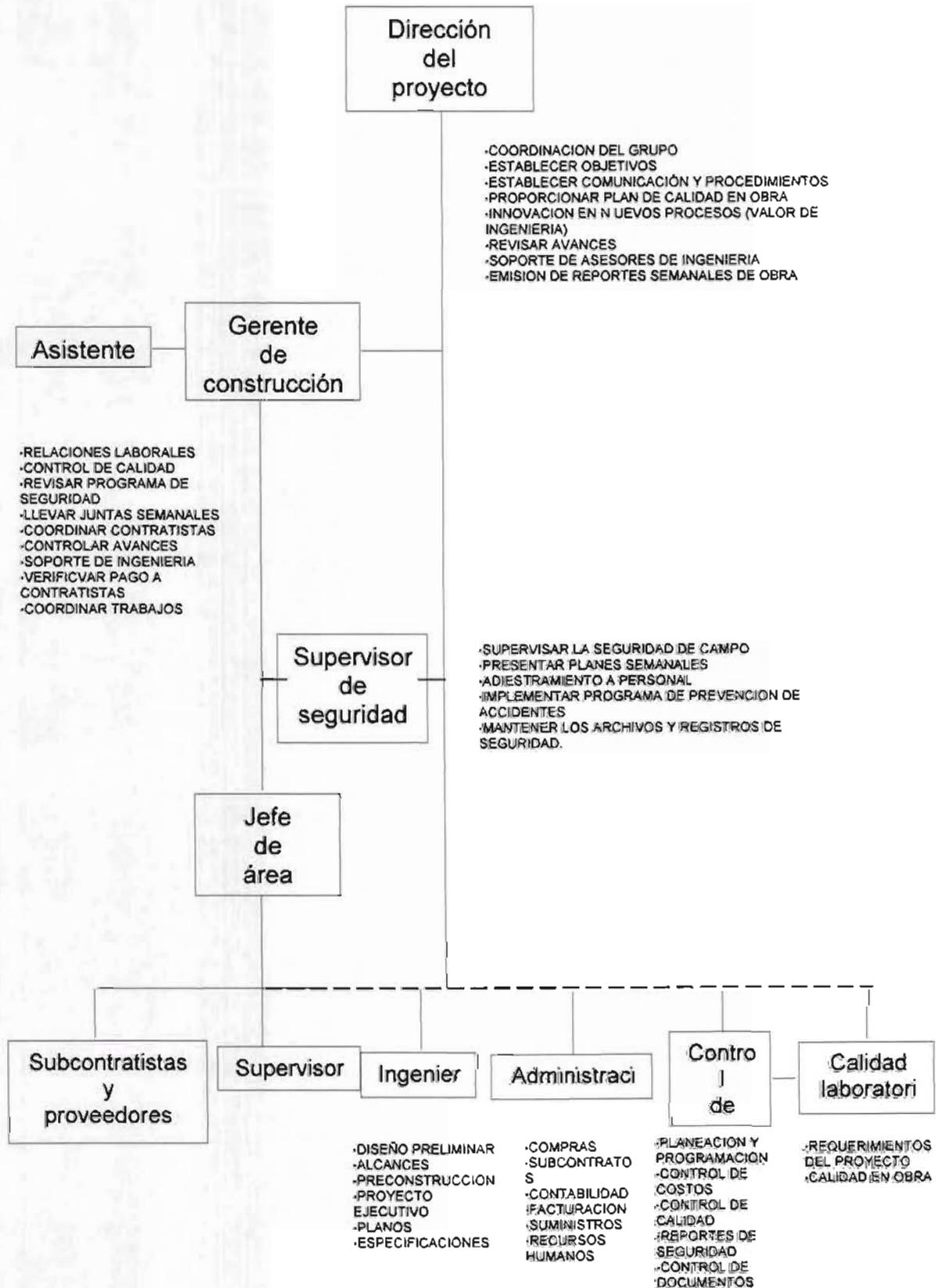
*Estacionamiento 2.* Consta de un área construida de 1,254 m<sup>2</sup>, contemplan de la construcción de 2 cisternas que tendrán juntas una capacidad de 200,000 l. para satisfacer la dotación de los habitantes, contara también con 2 cuartos de máquinas, planta de tratamiento, cárcamo de bombeo, además 18 bodegas para servicio de los residentes cada una de aproximadamente. 6 m<sup>2</sup> y tendrá 60 espacios para estacionamiento incluyendo 3 para minusválidos.

*Lobby.* Consta de un área construida de 950 m<sup>2</sup>, en este nivel se contará con el área administrativa, restaurante y sala de usos múltiples, servicios sanitarios, acceso a playa y alberca.

*Departamento residencial tipo.* Consta de 32 departamentos de 317.25 m<sup>2</sup> cada uno.

*Departamentos Penthouse.* Se contemplan 6 en total con un área construida de 500 m<sup>2</sup>.

**Organigrama general para construcción de unidad habitacional Nautilus Acapulco**



Programa de Obra

ID	PARTIDA	Año												02											
		01																							
		MES	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	PRELIMINARES																								
2	ESTRUCTURA METALICA																								
3	LAMINA LOSACERO																								
4	ALBAÑILERIA																								
5	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE CONCRETO																								
6	ACABADOS																								
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA																								
8	INSTALACIÓN MECANICA																								
9	AIRE ACONDICIONADO																								
10	ELEVADORES																								
11	OBRA EXTERIOR Y ALBERCA																								

En el programa de obra anterior se puede observar la frecuencia de construcción para la unidad habitacional Torre Nautilus, el programa contempla un total de 22 meses máximo

### 2.4 Determinación del valor de venta de la vivienda

Para determinar el valor de venta de este proyecto de vivienda se realizó un estudio de mercado para garantizar que el producto fuera rentable y viable obteniendo resultados favorables para la inversión, este trabajo no contempla dentro de los alcances el mostrar un estudio completo del análisis del mercado, sin embargo se presenta a continuación un resumen de los resultados más relevantes de dicho estudio.

#### Producto – Mercado

El terreno se destinará a la construcción y comercialización de departamentos clase residencial dos penthouses en planta alta, bajo la siguiente estructura de áreas:

Terreno total	2,750 m <sup>2</sup>
Lobby	923 m <sup>2</sup>
Estacionamientos	2,561 m <sup>2</sup>
Área construida departamentos	13,152 m <sup>2</sup>
Área construida total	16,636 m <sup>2</sup>
Construcción total tipo residencial plus	10,152 m <sup>2</sup>
Construcción total tipo penthouse	3,000 m <sup>2</sup>

#### Descripción técnica del producto

##### Programa Arquitectónico

Concepto	Tipo Plus	Tipo PH
Área construida por departamento	317.00 m <sup>2</sup>	500.00 m <sup>2</sup>
Recámaras	4	6
Baños completos	5	7
Medio baño	0	1
Cocina independiente	Si	Si
Sala independiente	Si	Si
Estudio	No	No
Sala de usos múltiples	Si	Si
Cuarto de servicio	Si	Si
Baño de servicio	Si	Si
Terraza	Si	Si
Estacionamiento cubierto	Si	Si
Cantidades por tipo	32	6

**Clasificación en categorías de los tipos de casa – habitación utilizados en este análisis**

<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Valor S.M.</b>	<b>Valor en pesos</b>
Mín.	Mínima	Hasta 60	< \$ 75,000
S	Social	61 – 160	\$ 76,000 - \$ 202,000
E	Económica	161 – 300	\$ 203,000 - \$ 379,000
M	Media	301 – 750	\$ 380,000 - \$ 948,000
R	Residencial	751 – 1,870	\$ 1,249,000 - \$ 2,483,360
RP	Residencial Plus	> de 1,870	> \$ 2,483,360

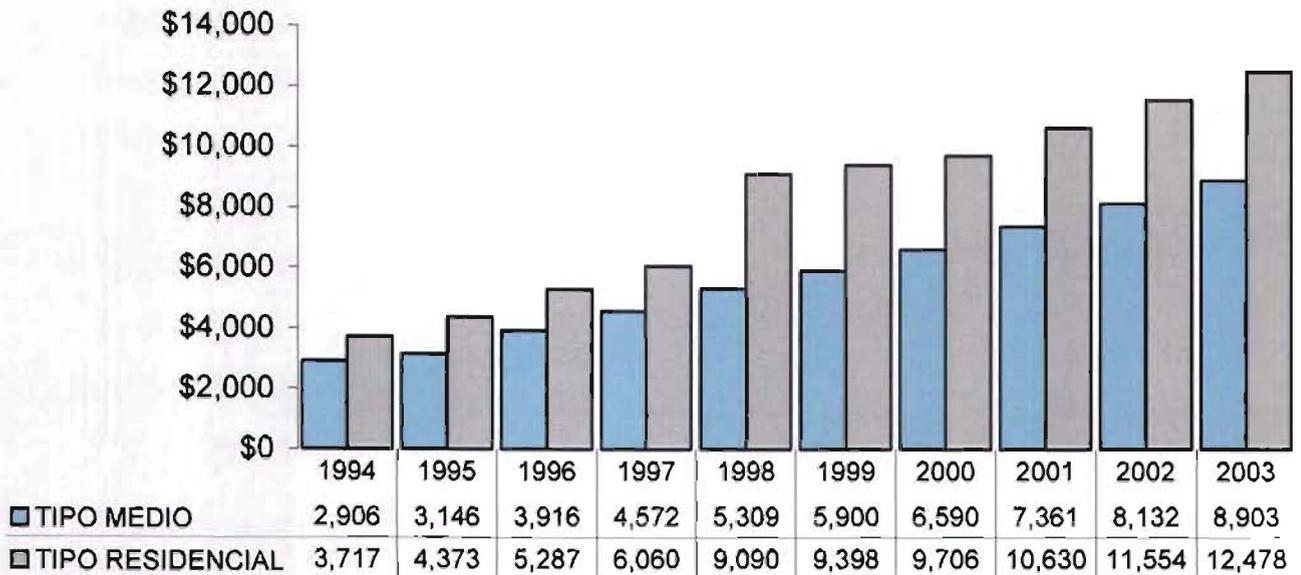
(S.M)=\*Sueldo Mínimo mensual. 2003 = \$ 1,328.00  
Fuente: JQ

**Precio promedio en la zona**

<b>Tipo</b>	<b>Pesos por m<sup>2</sup></b>					<b>Pesos por unidad en miles</b>				
	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>R</b>	<b>RP</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>R</b>	<b>RP</b>
Conjunto horizontal	3,051		5,725	8,184	10,604	280		648	1,678	3,184
Departamento		5,206	7,440	13,227	14,759		230	596	1,175	4,685
Casa duplex										
Casa sola		5,741		7,900	13,349		277		1,482	6,550

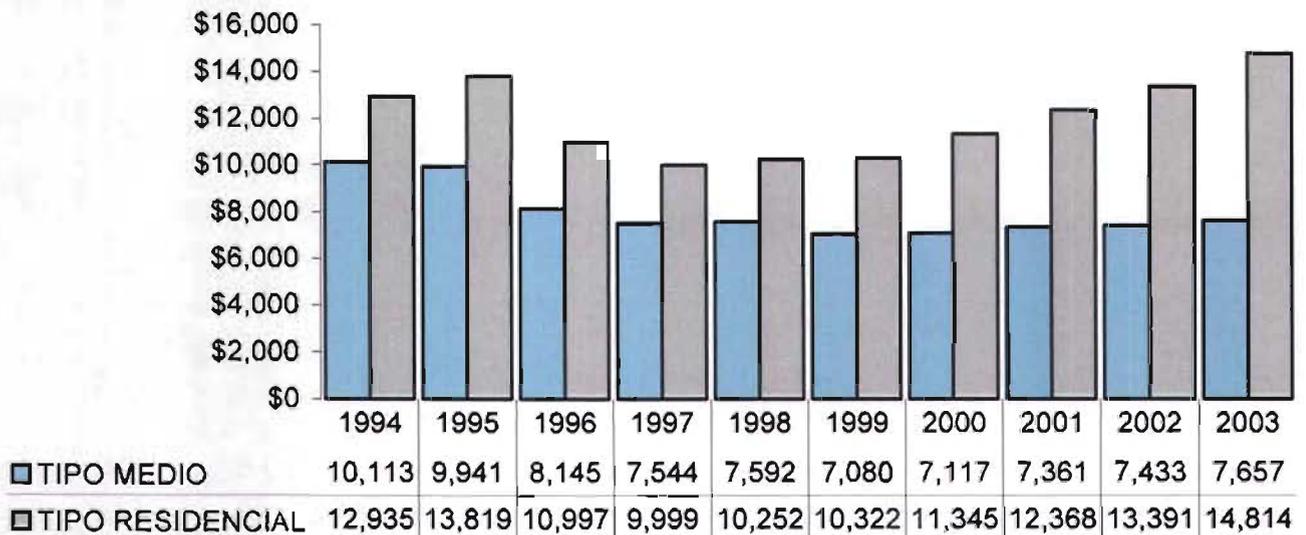
Fuente: JQ

**Tendencia histórica de precios por m<sup>2</sup>**



Fuente: JQ

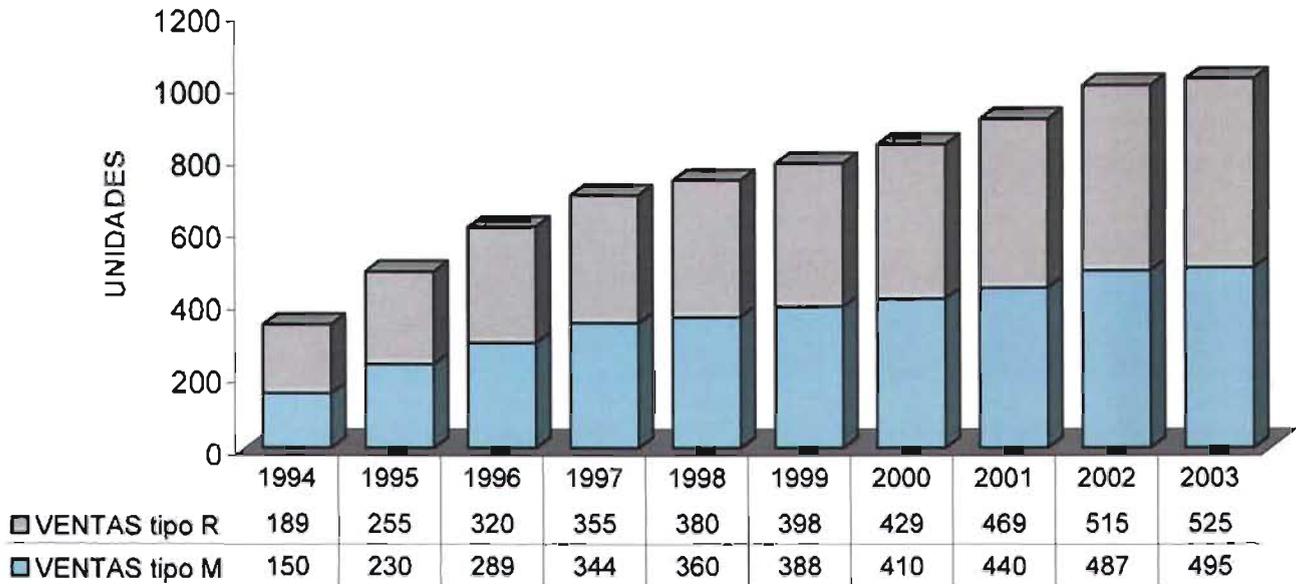
**Tendencia actualizada de precio / m<sup>2</sup>**



Fuente: JQ

Los costos listados son precios de venta del producto

**Ventas por segmento en la Cd. de Acapulco**



Fuente: JQ

**Posibilidades de la demanda**

**Accesibilidad del mercado para compra de producto**

Concepto	Precio
Valor promedio de vivienda	\$ 4,685,000.00
Enganche	\$ 2,108,250.00
Pago inicial	\$ 374,800.00
% Financiamiento banco	55%
Crédito	\$ 2,576,750
Pago por millar promedio	\$ 16.00
Pago mensual al banco	\$ 41,228.00
Ingreso requerido mensual	\$ 137,289.24

Fuente: JQ

**Valoración técnica por menor tiempo estimado de venta**

<b>Concepto</b>	<b>Opción 1</b>
Tipo	Residencial
Cantidad de departamentos	40
Tiempo venta	24 meses
Plazo inicial ( + )	12 meses
Tiempo total	36 meses

Considerando el valor de construcción y gastos generados de nuestro proyecto y tomando como referencia los costos de mercado de la zona se obtiene un costo / m<sup>2</sup> vendible de \$14,500 por lo cual tenemos como resultado las siguientes tablas de ventas.

**Valor de venta residencial plus 317 m<sup>2</sup>**

<b>Concepto</b>	<b>Precio</b>
Valor promedio del departamento	\$ 4,596,500.00
Enganche	\$ 2,068,425.00
Escrituración	\$ 367,720.00
% Financiamiento banco	55%
Crédito	\$ 2,528,075.00
Pago por millar promedio	\$ 16.00
Pago mensual al banco	\$ 40,499.00
Ingreso requerido mensual	\$ 134,695,.00

**Valor de venta residencial penthouse 500 m<sup>2</sup>**

<b>Concepto</b>	<b>Precio</b>
Valor promedio del departamento	\$ 7,250,000.00
Enganche	\$ 3,262,500.00
Escrituración	\$ 580,000.00
% Financiamiento banco	55%
Crédito	\$ 3,987,500.00
Pago por millar promedio	\$ 16.00
Pago mensual al banco	\$ 63,800,.00
Ingreso requerido mensual	\$ 212,454,.00

**Ingresos**

32 Departamentos plus X \$ 4,596,500	=	\$ 147,088,000
8 penthouse X \$ 7,250,000	=	\$ 58,000,000
Ingresos totales	=	\$ 205,088,000

**Estado de resultados**

Concepto	Precio	Porcentaje
Ingresos totales ( I )	\$ 205,088,000.00	
Egresos construcción licencias y terrenos	\$ 146,843,453.00	
Egresos de promoción, ventas y gastos administrativos	\$ 13,500,000.00	
Total egresos ( E )	\$ 160,343,453.00	
Utilidad antes de impuestos ( I – E )	\$ 44,744,547.00	21.82 %

El presente análisis como se mencionó tiene como alcance mostrar básicamente los resultados finales obtenidos, asimismo un análisis más detallado que no está en el alcance del presente trabajo, corridas y estudios financieros para garantizar la factibilidad de recuperación de la inversión, sin embargo con el análisis mostrado podemos darnos cuenta que sí es factible desarrollar y seguir construyendo este tipo de proyectos. En cuanto al riesgo, se tiene, pero en este desarrollo se ve disminuido básicamente por los siguientes aspectos:

- El capital se invierte en la adquisición del terreno, el proyecto, permisos y licencias.
- El financiamiento se realizará a través de capital extranjero.
- El pronóstico de ventas es muy favorable ya que en Acapulco este tipo de vivienda se ha comprobado que actualmente es muy demandante.
- El proyecto cuenta con 4 recámaras 2 con vista al mar, con playa privada lo cual lo hace doblemente atractivo.
- El producto ofrece además gran competitividad debido a la ubicación, características arquitectónicas calidad y precio, de acuerdo a la oferta en la zona y se prevé una demanda suficiente para cumplir con el programa de ventas establecido.







---

## CAPÍTULO III

---

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### **Objetivo:**

**Este capítulo tiene como objetivo mostrar, identificar y explicar el porque son importantes los estudios técnicos y cual es la finalidad de cada uno de ellos.**

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

## **CAPÍTULO III DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### *3.1 Estudios técnicos del suelo*

Para el desarrollo del presente trabajo se presentan a continuación los estudios técnicos del suelo que se desarrollaron para este proyecto. Básicamente se presenta el resumen final y las conclusiones resultado del estudio de mecánica de suelos realizado en el lugar donde será construido dicho proyecto.

Definitivamente la mecánica de suelos si bien es muy amplia y compleja debido a la gran cantidad de variables que predominan en los suelos de nuestro mundo, sin embargo desempeña un papel muy importante para el desarrollo y construcción de grandes ciudades, esto debido a que es una rama que debe ser considerada sin lugar a dudas primordial para garantizar la estabilidad de cualquier diseño estructural que realicemos.

Como mencionó en este trabajo no se pretende realizar una investigación del tema de mecánica de suelos debido a que tiene una gran amplitud y se requiere de elaborar un esquema mucho más concreto y específico de lo que se requiere investigar relativo a este tema, el cual dentro de los alcances de este trabajo sólo se ha contemplado mostrar de una forma general un estudio de mecánica de suelos para el proyecto en cuestión.

El objetivo de este estudio es definir las condiciones estratigráficas del terreno para proporcionar las recomendaciones geotécnicas de las cimentaciones y el procedimiento constructivo. Adicionalmente la obtención del espectro sísmico para el sitio el cual será la base a considerar para nuestro diseño estructural.

Obviamente la necesidad de este análisis es que debemos contar tanto en la etapa de proyecto como en la etapa de construcción de datos firmes, seguros y abundantes respectó al suelo donde será desplantada nuestra estructura, de tal forma que obtengamos resultados con la exacta información de las propiedades físicas del suelo para ser consideradas en nuestro análisis estructural.

Primero se deben realizar pruebas generales para determinar la clasificación de los suelos y en casos más concretos se debe efectuar una segunda etapa de pruebas particulares para analizar condiciones específicas de alguna zona importante de nuestro desplante de proyecto el objeto es determinar la deformación y resistencia de esfuerzos del suelo.

Existe una relación muy estrecha entre los muestreos y los análisis o pruebas de laboratorio, el muestreo debe estar definido apropiadamente por los requerimientos del programa las pruebas de laboratorio que a su vez debe estar definido en términos naturales de la problemática supuesta que se pudiera presentar.

De esta manera se puede decir que debemos considerar dos fases de muestreos, los preliminares y los definitivos cada uno con métodos propios de muestreo. La definición de un programa de muestreo, depende de varios factores que no necesariamente rigen las normas ya que en la práctica los muestreos dependen de los siguientes factores:

- Costo de la obra
- Importancia y magnitud de la obra
- Experiencia del Ingeniero de Mecánica de suelos
- Requerimientos de seguridad del tipo de obra
- Zona o ubicación de la obra

### **Tipos de Sondeos**

Los principales sondeos que se usan en mecánica de suelos para fines de muestreo y conocimiento del subsuelo en general son los siguientes:

Métodos de exploración preliminares

- Pozos a cielo abierto
- Perforaciones con posteador, barrenos helicoidales
- Métodos de lavado
- Método de penetración estándar
- Método de penetración cónica
- Perforaciones de boleas y gravas (con barretones o picos)

### **Métodos de sondeos definitivos**

- Pozos a cielo abierto
- Métodos con tubo de pared delgada
- Métodos rotatorios o giratorios para roca

### **Métodos Geofísicos**

- Sismo
- De resistencia eléctrica
- Magnético y gravimétrico

Dentro de los métodos de sondeos preliminares el más utilizado en México es el de penetración estándar ya que es el que nos puede arrojar los mejores resultados en la práctica y proporciona información muy útil entorno al subsuelo.

La prueba permite conocer la compacidad de los mantos y el comportamiento mecánico, el equipo necesario para realizar esta prueba consta de un muestreador especial conocido en la práctica como penetrómetro estándar de dimensiones establecidas, normalmente el penetrómetro es de media caña ya que con esto facilita la extracción de la muestra que haya penetrado en su interior, el penetrómetro se enrosca al extremo de la tubería de perforación y la prueba

**Descripción del proyecto**

consiste en hacerlo penetrar a golpes dados por un martinete de 63.5 kg que cae desde una altura de 76 cm, contando el número de golpes necesario para lograr una penetración de 30 cm. El martinete es guiado por la tubería y levantado por un cable que pasa por una polea a través de un tripié dejándolo caer desde la altura requerida contra la parte ancha de la tubería, en cada avance de penetración de 60 cm el penetrómetro se retira removiendo al suelo de su interior el cual constituye una muestra.

La utilidad e importancia mayor de la prueba de penetración estándar estriba en las correlaciones realizadas en campo y en laboratorio en diversos suelos mediante la cual podremos obtener datos aproximados de la compacidad, capacidad de carga.

Una vez expuesto lo anterior, a continuación se presenta el estudio realizado a nuestro proyecto en cuestión haciendo énfasis que el método utilizado para realizar las pruebas de laboratorio fue el de penetración estándar descrito anteriormente.

El sitio donde se ubica el predio se encuentra en la zona I denominada de depósitos graníticos, caracterizada por la presencia de roca sana, cubierta eventualmente por arena producto de la intemperización de la misma roca.

El predio cuando se realizó el estudio de mecánica de suelos, se encontraba ocupado por una serie de estructuras de 3 niveles cuyo desplante era escalonado, por lo que el desnivel entre la Av. Costera y la playa es de 11.0 m, colinda al sur con la Bahía de Acapulco, al este con un andador y la Torre Acapulco, al poniente con el Hotel Presidente y al norte con la Av. Costera Miguel Alemán.

Se realizaron 4 sondeos empleando la técnica del ensaye de penetración estándar en los suelos y el muestreo con barril doble giratorio en roca (S-1 a 4), cuya profundidad de exploración varió entre 10.0 y 20.0 m. Se tomaron tanto muestras alteradas de los suelos como muestras con barril de la roca, además de los valores de la resistencia a la penetración estándar.

Los resultados de estos sondeos se presentan en el Anexo 2, se resumen en la Tabla 1 anexa y su localización se indica en la Fig. 2.

**Tabla 1. Trabajos de exploración**

<b>Sondeo o Pozo</b>	<b>Elevación*</b>	<b>Profundidad explorada ( m )</b>
S - 1	96.1	12.4
S - 2	92.2	12.2
S - 3	92.9	20.0
S - 4	90.8	10.0
SSS - 1	91.9	15.0

\* Tomada del plano de la Referencia 3

**Descripción del proyecto**

Se realizaron mediciones con sonda suspendida (SSS-1) para determinar, en forma continua, desde el brocal del sondeo y hasta los 15.0 m de profundidad, las velocidades de onda de corte del subsuelo en el sitio (Anexo 2). Estas mediciones se realizaron en el sondeo S-3, el cual se profundizó hasta los 20.0 m.

La sonda suspendida es un dispositivo mediante el cual pueden medirse en campo las velocidades de las ondas de corte en el suelo a diferentes profundidades.

Para determinar el contenido de frecuencias naturales del suelo y las amplificaciones que pueden esperarse durante un sismo, se realizaron mediciones con microtemores en 5 puntos: 4 dentro del predio (FJ, FK, FL y FM) y el quinto a 30 m al norte del predio en estudio (FN). Su localización se indica en la Fig. 2.

Los resultados de los espectros de respuesta se generaron en la siguientes graficas.

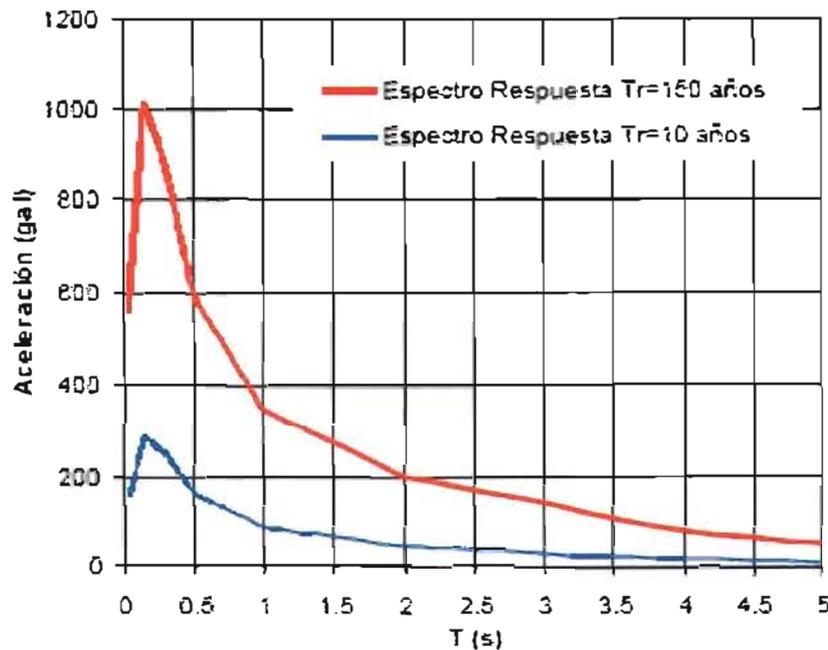


Fig. 9 Espectros de respuesta de peligro uniforme calculados para el terremoto del predio en estudio. Los espectros tienen un periodo de retorno de 10 y 150 años

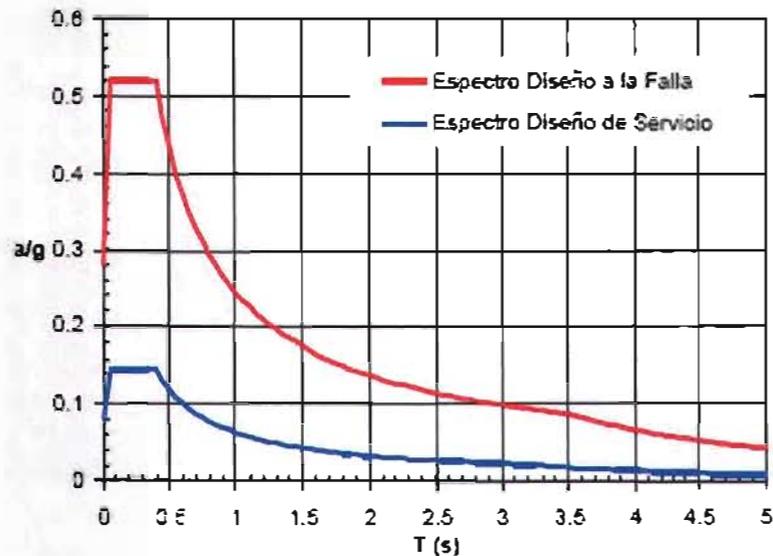


Fig. 10 Espectros elásticos de diseño recomendado

Aunque las condiciones tanto topográficas como estratigráficas del sitio ofrecen grandes ventajas para resolver las cimentaciones del edificio de manera superficial con zapatas desplantadas en la roca, las condiciones arquitectónicas y consecuentemente estructurales del proyecto obligan a que la cimentación sea capaz de tomar las cargas de tensión que se generan.

Por lo tanto será necesario diseñar elementos que en este caso serán anclas Fig 12, con una capacidad de 60 Ton y longitud de 15.0 m, manteniendo un bulbo de 10.0 m en la roca.

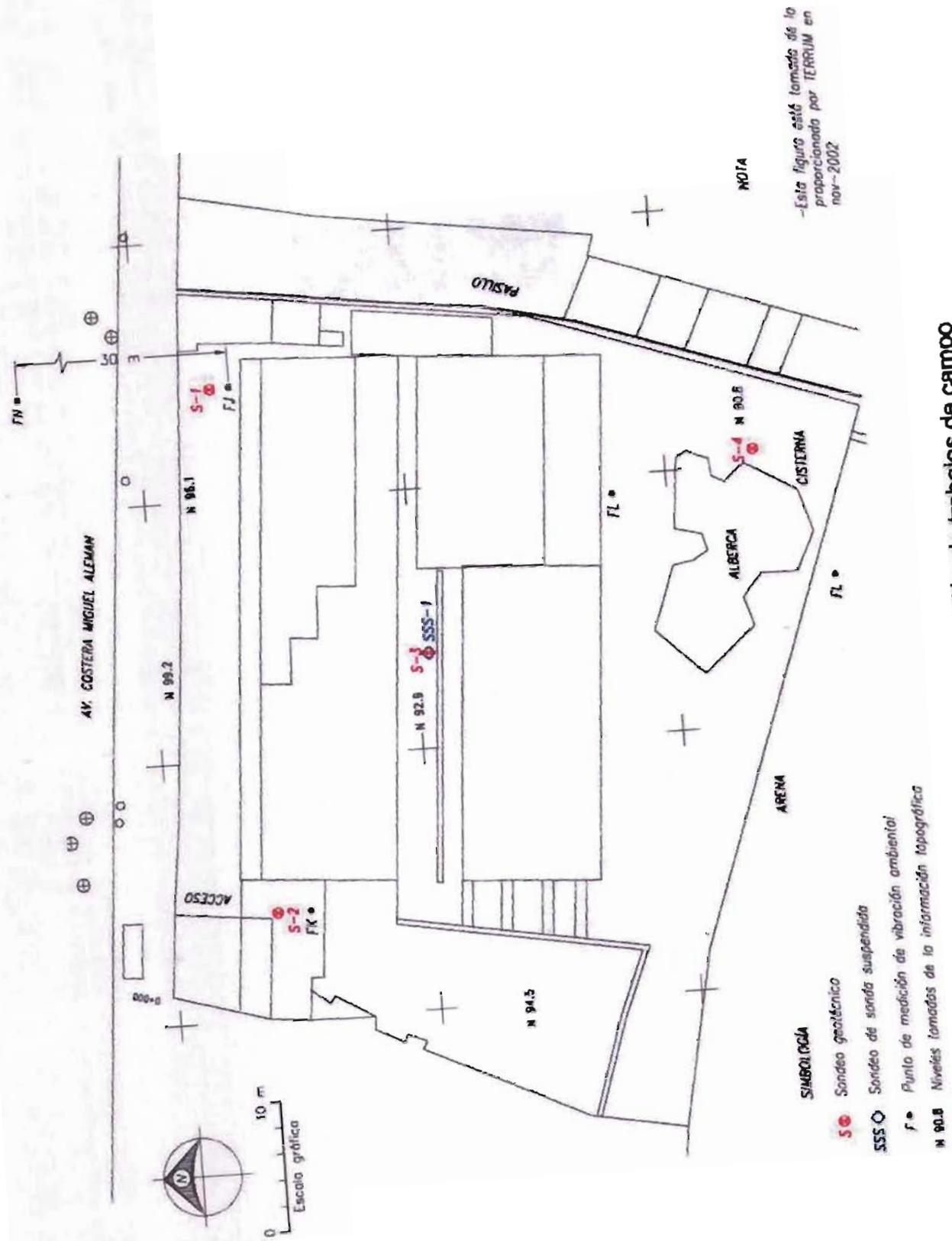
Antes de iniciar la construcción de las estructuras, es necesario tener un banco de nivel, que servirá como apoyo para llevar un adecuado control topográfico durante todas las etapas de construcción. En las zonas donde se localizarán las estructuras y con base en la definición de los niveles o cotas de las terrazas proyectadas, se realizará la demolición y el retiro de las cimentaciones de las estructuras existentes y los rellenos.



Foto 1 Realización del sondeo S-1



Foto 2 Realización del sondeo  
S-3 al centro del predio



**Fig. 2** Planta actual y localización de trabajos de campo

Para detallar la secuencia estratigráfica del predio se realizaron 4 sondeos combinando el ensaye de penetración estándar con el muestreo con barril doble giratorio; para evaluar las condiciones sísmicas del sitio se realizaron mediciones de la velocidad de onda de corte en la roca con sonda suspendida y las frecuencias naturales de vibración con la técnica de microtemores.

De acuerdo con los resultados de los trabajos de exploración y las características de proyecto, la solución de cimentación para el edificio consiste en zapatas desplantadas en el granito y ancladas para soportar tensiones; para las estructuras de la zona de servicio que tendrán entre uno y dos niveles, la cimentación se resolverá con zapatas desplantadas en el granito intemperizado. En el apartado de anexos se presentan los resultados de la exploración, de los ensayos de laboratorio, del diseño geotécnico de las cimentaciones y se plantean los procedimientos constructivos a seguir.

**Tabla 2. Coeficiente de empuje de tierras**

Condición	Material retenido		Observaciones
	Granito	Relleno	
Reposo	0.25	0.35	Muros que forman marcos con la estructura
Activa	0.20	0.30	Muros en cantiliver

### *3.2 Determinación de especificaciones generales*

Como es de nuestro conocimiento la determinación de especificaciones de un proyecto debe estar regida la normalización local o bien tomando como referencia la reglamentación que tenemos en las normas técnicas complementarias y al reglamento de construcciones para el D.F. con cierta cautela.

Para nuestro proyecto comenzaremos por describir las especificaciones para los diferentes procesos de construcción.

### **Normatividad**

El proyecto de referencia cumple con los requisitos y recomendaciones del reglamento de construcciones para el D.F. y del local (Acapulco) en sus últimas ediciones.

### **Reglamentos y referencias**

- 1.- Reglamento de construcciones para el D.F
- 2.- Instituto americano del concreto (American Concrete Institute)
- 3.- Instituto americano de la construcción en acero (AISC); especificaciones para estructuras de acero para edificios, respecto a este nivel
- 4.- Reglamento para las construcciones local (Acapulco, Gro.)

El coeficiente de ocupación del suelo y el coeficiente de utilización suelo en la zonificación, se determinan entre normas y el número de niveles permitidos y el porcentaje del área libre con relación a la superficie del terreno.

Para nuestro caso que el terreno es descendente con relación a la banqueteta y número de niveles que señala la zonificación deberá de respetarse en toda la superficie del terreno a partir del nivel de desplante. En terrenos con pendiente mayor al 65% se podrán construir muros de contención de hasta 3.5 m de altura con un espaciamiento no menor a 4 m. Solamente que se trate de rellenos para conformar terrazas.

El área libre de construcción mínima para este proyecto deberá ser 25%.

Las alturas de edificación y restricciones en la colindancia posterior al predio, la altura total será de acuerdo con el número de niveles establecidos en coordinación con la ordenación y normas locales y se deberá considerar a partir del nivel medio de banqueteta.

Las instalaciones permitidas por encima de los niveles

Cálculo del número de viviendas permitidas, esto depende de la superficie del predio, número de niveles área libre y superficie por vivienda que determina el programa local municipal.

Usos de suelo dentro de conjuntos habitacionales.

Estudio de impacto urbano, en suelo urbano todos los proyectos de vivienda a partir de 10,000 m<sup>2</sup> de construcción deberán presentar como requisito para obtención de la licencia de uso de suelo un estudio de impacto urbano al entorno al que deberá analizar las posibles afectaciones en los siguientes aspectos:

- Agua potable
- Drenajes
- Vialidad
- Otros servicios públicos
- Vigilancia
- Servicios de emergencia
- Ambiente natural
- Riesgos
- Estructura económica

Asimismo se deberá realizar un estudio de impacto ambiental.

Género del edificio aplica también el RCDF (Reglamento de construcciones para el D.F) Habitación conjuntos habitacionales de mas de 50 viviendas.

Magnitud e intensidad ocupacional: más de 10 niveles

Área libre: requerida para un predio de más de 5,500 m<sup>2</sup> es del 30%.

### **Requisitos mínimos de estacionamiento**

Para conjuntos de mas de 250 m<sup>2</sup> corresponden 3 cajones por cada vivienda, para salón de fiestas corresponde 1 cajón cada 40 m<sup>2</sup> construidos, las medidas de los cajones deberán ser 5.00 x 2.40 y para coches chicos serán 4.20 x 2.20 m, un cajón de cada 25 deberá ser para personas minusvalidas la media del cajón en este caso será de 5.00 x 3.80m.

### **Requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento**

Recámara principal 7 m<sup>2</sup>  
Recámaras adicionales y alcoba 6m<sup>2</sup>  
Estancias 7.30 m<sup>2</sup>  
Comedores 6.30 m<sup>2</sup>  
Estancia-comedores integrados 13.60 m<sup>2</sup>  
Cocina 3 m<sup>2</sup>  
Cuarto de lavado 1.68 m<sup>2</sup>

Servicios de agua potable 150 lts/hab/día

Ventilación.

(Las recamaras y cocinas tendrán ventilación natural por medio de ventanas el área de abertura no será menor al 5% del área del local).

Iluminación.

El área de la ventana no será inferior a los siguientes porcentajes correspondientes al área del local al norte 15%, al sur 20% y al este y al oeste 17.5%, en lo que se refiere a circulaciones horizontales y verticales en habitación los niveles de iluminación en Luxes serán 50 como mínimo.

Patios.

En los patios de iluminación y ventilación natural nunca serán menores de 2.5 m en locales habitables la dimensión mínima será 1/3 en relación con la altura de los parámetros del patio.

Puertas.

Ancho mínimo será 0.90 m en acceso principal y 0.75 m en habitaciones y cocinas, en locales complementarios podrá ser de 0.60 m

Circulaciones.

Las dimensiones mínimas para pasillos interiores de viviendas serán de 0.75 m y altura de 2.10m, para corredores de dos o más viviendas serán de 0.90 de ancho y una altura de 2.10 m.

### Escaleras.

Los requerimientos mínimos para escaleras comunes en dos o más viviendas serán de un ancho mínimo de 0.90 m.

También se deberá considerar los artículos del RCDF Art. 86, 89, 90, 100, 101, 105, 112, 113, 117, 122, 123, 124, 127, 128, 133, 142, 144, 148, 151, 153, 154, 155, 157, 159, 160, 165, 167, 168 y transitorios A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Revisión de sistemas contra incendios estará regida por el Art. 116, 117, 118 y 119 del RCDF. La edificación deberá contar con las instalaciones y los equipos necesarios para prevenir y combatir incendios, estos deben mantenerse en condiciones de funcionar en cualquier momento para lo cual deben ser probados y revisados periódicamente.

### Niveles de referencia y limpieza.

Antes de iniciar la construcción de las estructuras, es necesario tener un banco de nivel, que servirá como apoyo para llevar un adecuado control topográfico durante todas las etapas de construcción. En las zonas donde se localizarán las estructuras y con base en la definición de los niveles o cotas de las terrazas proyectadas, se realizará la demolición y el retiro de las cimentaciones de las estructuras existentes y los rellenos, este banco de nivel deberá contar con las adecuadas coordenadas para el correcto trazo de nuestro edificio.

### Rellenos.

Todos los rellenos que se conformarán para alcanzar los niveles de proyecto, podrán ser de material limo arenoso ó arenolimoso, ó suelo-cemento; se compactarán en capas horizontales de 30 cm de espesor máximo hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco obtenido en ensaye próctor estándar. Durante la construcción de estos rellenos, deberá realizarse un estricto control, para garantizar su adecuado comportamiento.

### Anclas (Fig. 3).

- a) Para cada elemento se llevará un registro con todos los detalles relevantes durante la construcción, incluyendo información relativa a su tensado.
- b) La perforación se efectuará en seco, garantizando siempre la verticalidad de la perforación. Podrán utilizarse anclas autoperforables tipo Dywidag o Wilson.
- c) Para garantizar que la longitud del bulbo del ancla sea de 10.0 m y siempre se genere dentro de la roca, se recomienda que la longitud total del ancla sea de 15.0 m.
- d) El material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirará en su totalidad empleando herramientas de limpieza adecuadas (air-lift), para garantizar el adecuado apoyo del elemento.
- e) Una vez terminada la perforación, se instalará el acero de refuerzo, previamente habilitado, teniendo en cuenta la adecuada colocación del obturador para garantizar la generación del bulbo.
- f) Se procederá a la inyección del bulbo efectivo de 10.0 m inyectado a una presión de 5 kg/cm<sup>2</sup> y con una lechada agua cemento de 200 kg/cm<sup>2</sup>.



### Cimentación.

Para la determinación de las especificaciones y tipo de cimentación a utilizar para este proyecto fue necesario apoyarse definitivamente en los resultados que arroja el estudio previo de mecánica de suelos y debido a que contamos con una buena parte de roca granítica pudiera pensarse que bastara desplantar nuestro edificio únicamente considerando una cimentación superficial basándose en zapatas aisladas y trabes de liga, pero no fue así ya que debido a que este edificio de departamentos cuenta con una altura considerable de aproximadamente 23 niveles y entresijos de 3 m de altura es necesario desplantar nuestro edificio utilizando pilas de cimentación con un diámetro de 0.9 m a 1.20 m y una profundidad de 5m. En esta etapa de construcción la logística constructiva fue compleja debido a que la resistencia y dureza de los materiales a perforar fue demasiado fuerte y fue necesario traer un equipo de perforación muy especializado el cual solo se encontró de momento en Estados Unidos de América.

### Zapatas.

Las excavaciones para las zapatas podrán realizarse en una sola etapa, dejando perimetralmente taludes verticales. La sobreexcavación se rellenará con material de banco compactado, pudiéndose utilizar el proveniente de las excavaciones, previo retiro de los rellenos. El fondo de las excavaciones deberá protegerse con una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor. El colado se realizará de tal modo que se garantice la compactación y homogeneidad del concreto, esto es: que con el vibrado se logre el mínimo de huecos posible y que al mismo tiempo se evite la segregación.

De esta manera la cimentación de los edificios será basándose en pilas y zapatas, las primeras desplantadas desde el estrato resistente (granito).

El acero de refuerzo utilizado será corrugado y cumplirá con la norma ASTM A615 grado 60 con un esfuerzo mínimo de fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>. El valor real del esfuerzo de fluencia, basado en pruebas realizadas por el fabricante, no deberá exceder de 5500 kg/cm<sup>2</sup> (78 ksi) y la relación del esfuerzo ultimo con el esfuerzo de fluencia a la tensión no será menor que 1.25.

El concreto tendrá una resistencia a compresión  $f'c$  de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

<b>Elemento</b>	<b>F'c (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Plantillas	100
Pilas	250
Zapatas	350
Dados	250
Losas de pisos	250
Losas sobre lámina	250
Columnas	450

**Descripción del proyecto**

El revenimiento máximo del concreto será de 14 cm ( + / - 2 ).

Se empleara concreto estructural clase I con peso volumétrico en estado fresco superior a 2.2ton/m<sup>3</sup> y modulo de elasticidad  $e_c=14000$  f.c.

Acero de refuerzo con  $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup> y modulo de elasticidad  $e_s = 2 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>.

Recubrimiento para elementos estructurales, estos serán a paño de estribo o varilla exterior en su caso de acuerdo a la siguiente tabla.

Elemento	Sin exposición ambiental	Con exposición ambiental
Columnas	4	7
Trabes	3	5
Losas	3	5

Estructura.

Para la ejecución de este proyecto se consideró un diseño estructural basándose en estructura compuesta por estructura metálica y las comunas serán cubiertas con concreto estructural, la especificación de los materiales para la estructura metálica serán:

Placas de acero A-36  $F'y= 2530$  Kg/cm<sup>2</sup>

Perfiles ligeros laminados en caliente de acero A-572 Grado. 50  $F'y= 3515$

Tornillos en conexiones principales y contravientos serán de alta resistencia A-325 tipo LORH y A-490 según se indique.

Todas las soldaduras para este proyecto serán de la serie 70xx según A.W.S.

La designación de los perfiles corresponde al manual IMCA (Instituto Mexicano de la Construcción y el Acero).

El conjunto deberá contar con las siguientes instalaciones, para lo cual las especificaciones de cada una de las diferentes instalaciones deberán estar regidas por la NOM (Norma Oficial Mexicana), este trabajo no pretende mostrar detalladamente es este capitulo cada uno de los materiales a utilizar en las diferentes instalaciones, pero se puede observar en el apartado de anexos.

Instalaciones eléctricas  
 Instalaciones hidráulicas, sanitarias y gas  
 Instalaciones de sistemas contra incendio  
 Instalaciones de aire acondicionado  
 Instalaciones de sistemas de comunicación

Equipamiento e infraestructura del edificio

### *3.3 Descripción general del proyecto ejecutivo estructural*

El Conjunto tema en cuestión de este trabajo denominado Torre Nautilus ubicado en Acapulco Guerrero se basa principalmente en dar una imagen vanguardista, sobrepasa las expectativas de cualquier concepto arquitectónico ubicado en la bahía de Acapulco, sus características denotan una mezcla de arte y funcionalidad que en conjunto, brindan una alternativa real y única de residencias departamentales. Los detalles vinculan los espacios en un proyecto vanguardista que tiene como fin la convivencia y esparcimiento familiar.

Externamente la prioridad de la construcción es una estancia placentera y un disfrute al máximo de las instalaciones, la zona recreativa de la Torre Nautilus cuenta con 55 metros de frente de playa, acompañado de una maravillosa vista de la bahía, cuenta con una alberca espectacular para adultos y una mas para niños, cuenta con áreas verdes, gimnasio equipado, cancha de padel tenis y elevadores panorámicos con alta velocidad.

Uno de los grandes beneficios de la construcción de estos departamentos residenciales es la gran terraza que tiene vista al mar y que se puede integrar perfectamente a la estancia, sala y comedor desplazando únicamente el ventanal que divide a ambas, los espacios interiores fueron perfectamente diseñados para la convivencia familiar.

La construcción contempla departamentos de 270, 360 y 400 m<sup>2</sup>, de cuatro a seis habitaciones con baño individual y closet dos o tres de ellas son con vista al mar, área de servicio integrada que incluye cuarto de servicio, además cuentan con dos o tres lugares de estacionamiento cubierto, cuentan también con bodega donde podrán almacenar equipo deportivo y acuático.

El edificio contempla 32 departamentos de 270 m<sup>2</sup>

8 Penhouses de 360 m<sup>2</sup> y 400 m<sup>2</sup>

El total de departamento de esta forma nos da 40 en total.

Los entresijos cuentan con una altura libre de entresijos de 3 metros lo que brinda una sensación de gran amplitud en todo el departamento.

El estado arquitectónico es moderno, destacando la neutrabilidad, los acabados responden a los requerimientos del clima buscando su fácil mantenimiento y limpieza.

### **Descripción de la Estructura**

El edificio es de planta en forma rectangular y tienen dimensiones exteriores en planta de 15.40 x 39.00 m. Aproximadamente, consta de dos niveles de Sótano, Planta Baja y 22 niveles y la azotea.

**Descripción del proyecto**

El sistema estructural esta constituido por marcos rígidos de acero en la dirección longitudinal y marcos contraventeados (rígidos e incorporando dispositivos disipadores de energía tipo ADAS), el sistema de piso es a base de losacero soportada en las trabes principales.

El sistema de disipación pasiva de energía es muy usual en la aplicación para mejorar respuesta de las estructuras en zonas de alta sismicidad, ya sea para el diseño de estructuras nuevas como la rehabilitación de edificios dañados principalmente por grandes sismos.

Usando las técnicas de disipación pasiva de energía, lo que se logra es disminuir el valor de las ordenadas espectrales (incrementándole el amortiguamiento) por lo que las fuerzas sísmicas disminuyen y las descargas a la cimentación son menores.

Considerando la distribución interior de espacios, la estructuración general se resolvió a base de un sistema dual de marcos continuos con marcos contraventeados, para resistir las cargas horizontales del sismo, se colocaron dispositivos disipadores de energía llamados ADAS (Added Damping Stiffness) conectados entre las trabes horizontales de piso y el sistema de contraventeo.

Se presentan las consideraciones que se tomaron para el análisis de la estructura, y los resultados obtenidos, utilizando el programa de computadora SAP2000 No-lineal, para realizar los análisis dinámicos tridimensionales no-lineales de historia y tiempo y los modales espectrales.

Con el análisis realizado en el programa comercial SAP2000, permitió modelar de manera tridimensional a toda la estructura en conjunto, como son trabes, columnas, muros y tensores. Este programa idealiza a los compartimientos elástico lineal y al calcular la respuesta de las estructuras considera las deformaciones por efecto de flexión, carga axial, cortante y torsión.

Tanto la cimentación como la superestructura se analizaron bajo las combinaciones de carga descritas en la siguiente tabla 4, y de esta forma se obtuvieron como resultado los desplazamientos y elementos mecánicos para el diseño de los miembros, se verificó que en ningún caso se excedieran los estados límites de servicio permisibles.

El diseño de los elementos de la estructura de acero se hizo utilizando el criterio de factores de carga y reducción y con el programa SAP2000 se revisaron las secciones propuestas de los elementos en análisis de acuerdo a las normas de AISC (American Institute of Steel Construction).

El detalle de todos los parámetros utilizados se encuentra en la memoria de cálculo y manuales correspondientes a este proyecto ver sección de anexos para mayor información.

**Análisis de Cargas**

Nivel de departamento	
Losacero H = 6 cm	220 kg/m <sup>2</sup>
Acabados en piso	100 kg/m <sup>2</sup>
Muro	80 kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones	10 kg/m <sup>2</sup>
Plafón	10 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga por reglamento	20 kg/m <sup>2</sup>
<b>CM =</b>	<b>440 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CVM =</b>	<b>170 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CVR =</b>	<b>90 kg/m<sup>2</sup></b>

Nivel de azotea	
Losacero H = 6 cm	220 kg/m <sup>2</sup>
Entortado	100 kg/m <sup>2</sup>
Enladrillado	50 kg/m <sup>2</sup>
Relleno para pendientes	90 kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones y plafón	20 kg/m <sup>2</sup>
Impermeabilizante	5 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga por reglamento	20 kg/m <sup>2</sup>
<b>CM =</b>	<b>505 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CVM =</b>	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CVR =</b>	<b>70 kg/m<sup>2</sup></b>

Nivel de departamento	
Losacero H = 6 cm	220 kg/m <sup>2</sup>
Acabados en piso	100 kg/m <sup>2</sup>
Muro	80 kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones	10 kg/m <sup>2</sup>
Plafón	10 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga por reglamento	20 kg/m <sup>2</sup>
<b>CM =</b>	<b>440 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CVM =</b>	<b>170 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>CVR =</b>	<b>90 kg/m<sup>2</sup></b>

Tabla 4









---

## CAPÍTULO IV

---

# ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN.

### Objetivo:

**Finalmente este capítulo es la parte principal del trabajo donde pondremos en práctica un ejemplo real de nuestro proyecto, de tal forma que al finalizar, se tendrá el conocimiento y se pondrá en práctica el control y administración de la calidad en proyectos de construcción para cualquier unidad habitacional.**

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

**CAPÍTULO IV ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CONSTRUCCION**

Administrar y controlar correctamente un proyecto representa sin duda el éxito de nuestras obras de construcción, es por esta razón que he decidido hacer de este capítulo el tema principal de este trabajo. Antes de iniciar con el desarrollo del siguiente tema a continuación se presentaran las definiciones principales necesarias para comprender fácilmente el tema en cuestión.

**Administración.**

Es el arte de conseguir resultados a través de la ayuda de todas las personas que laboran en una organización.

La administración está ligada a las actividades de coordinación, por lo cual nos da la idea de que la administración requiere coordinación entre recursos y que podemos estructurar el funcionamiento de nuestra empresa.

**Clasificación de los elementos administrativos.**

**1.- Mecánica Administrativa**

- a) **Planeación:** Determina el recurso concreto para la acción de objetivos, políticas, procedimientos, métodos y programas.
- b) **Organización:** Es la estructuración técnica de las relaciones entre las jerarquías, funciones y obligaciones.

**2.- Dinámica Administrativa**

- c) **Dirección:** Se encarga de impulsar, coordinar, vigilar acciones de cada miembro o grupo para eficientar los procesos.
- d) **Control:** Es el establecimiento de sistemas que nos permitan obtener resultados finales y nos permitan compararlos con lo planeado al inicio de cada proyecto.

Ninguna empresa hoy en día puede mantener su presencia en el mercado sin una administración efectiva, el reto de la administración moderna es construir una sociedad económica mejor, normas mejoradas y un gobierno más eficiente y eficaz.

**Características principales de una buena administración.**

- Buscar el logro de un objetivo
- Ejercer influencia en la vida humana
- Trabajo en equipo
- Efectividad administrativa en el uso de procedimientos aptitudes y técnicas.
- Es tangible, sólo se ve por el resultado de esfuerzos.

Un punto muy importante y primordial que he descubierto en la administración es sin duda la comunicación ya que de nada sirve el establecimiento de sistemas y planes de calidad perfectos si no se comunican o difunden adecuadamente entre el grupo organizacional de una empresa.

**Administración y control de la construcción**

El objetivo de un sistema de comunicación es obtener datos en forma eficiente económica así como clara, fácil y rápida.

**4.1 Junta de arranque**

El propósito es establecer el proceso para transferir toda la información del Proyecto, del área técnica al área de operaciones.

Esta actividad dentro del proceso de administración de la calidad, aplica a todas las áreas funcionales involucradas en la ejecución de proyectos es decir al área Dirección, área Técnica y el área de Operaciones.

El equipo de trabajo del proyecto programará una junta de Aclaraciones después de la asignación de un contrato o al recibir la noticia o aviso de otorgamiento del mismo.

**La junta incluirá el siguiente personal**

Gerente técnico.

Como responsable del área técnica, la cual involucra al Gerente de costos y presupuestos, y al Jefe de seguridad.

Gerente de operaciones.

El cual es responsable de la asignación de gerentes y supervisores para llevar a cabo el proceso y construcción de nuestro proyecto en campo.

Finalmente se involucra el área administrativa para que se establezcan los vínculos y formas de operar cada una de las actividades administrativas entre el área de operaciones y el área administrativa de tal forma que no existan dudas y que la comunicación sea adecuada para llevar a buen término la ejecución de este proyecto.

El Gerente Técnico y/o Jefe de Presupuestos emplea la Agenda de Aclaraciones utilizando formatos adecuados (ver anexo A relativo al capítulo IV), a fin del sistema de calidad como registro de la verificación de la Junta, con el fin de tener una transición eficiente de las actividades iniciales y previas al arranque de la construcción. Recomiendo que para entender aun más este concepto de la junta de arranque se lea el anexo A, ya que en el mismo se muestran los puntos importantes a considerar y comunicar entre los diferentes departamentos de la organización.

Los acuerdos establecidos en la Agenda de Aclaraciones son respetados durante la ejecución de todo el proyecto.

En esta reunión se deberán analizar en conjunto los siguientes puntos importantes para el buen desarrollo del proyecto.

**Administración y control de la construcción**

La importancia de llevar acabo esta junta de aclaraciones o junta de arranque es muy grande, ya que por la experiencia que he tenido cuando no existe esta junta de arranque frecuentemente existen fuertes desviaciones económicas a la hora de ejecutar los trabajos de construcción, esto se debe a que no existió una correcta comunicación entre el departamento de presupuestos y el área de operaciones, con frecuencia un Gerente de proyecto toma decisiones por la presión que el cliente ejerce basándose en requerimientos propios, pero pudiera existir que dentro de los alcances del presupuesto originalmente realizado y entregado para el cliente algunas actividades adicionales que el gerente de proyecto no puede detectar debido a que no se le entregaron correctamente los alcances del proyecto. En este proyecto como en otros más que se han realizado aplicando procedimientos de administración de la calidad he podido comprobar que sin duda aplicar correctamente un procedimiento de calidad trae como consecuencia obras exitosas.

#### *4.2 Logística de construcción (Planeación)*

La planeación es el estudio y selección de alternativas para fijar un curso concreto de acción estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones y el tiempo para realizarlo

Técnicas de Planeación.

Investigación de operaciones, bases objetivas y cualitativas utilizando estadísticas

Políticas.

Criterios generales que tienen por objetivo orientar a la acción dejando las decisiones en los jefes.

Procedimientos.

Pasos a seguir para desarrollas correctamente las actividades de cada miembro organizacional.

Método.

Es la descripción de cómo se debe realizar un paso del procedimiento.

Programas.

Es un plan que incluye el uso de secuencias cronológicas de acciones requeridas puede incluir objetivos, políticas, procedimientos y métodos, los programas son aquellos planes en los que no solamente se fijan los objetivos y la secuencia de operaciones, si no que principalmente el tiempo requerido para realizar cada una de las actividades.

Presupuestos.

Determinación de gastos supuestos a partir de experiencias y cantidades de proyecto.

**Principales instrumentos de la Planeación**

- Manual de Objetivos o manual de calidad
- Manual de organizaciones
- Diagramas de proceso y flujo
- Diagramas de Gantt
- Redes (Ruta crítica C.P.M y PERT)

**Organización**

Es el conjunto de normas bajo las cuales un grupo de personas que efectúan un trabajo se relacionan entre ellos en forma establecida, sistemática para lograr un propósito común aceptado por todos ellos.

**Sistemas de organización**

Organización Lineal.

Es aquella en la que la autoridad y responsabilidad se transmite integradamente por una sola línea para cada persona o grupo.

Organización Funcional.

Es cuando el trabajo se divide entre especialistas y cada actividad y cada uno de ellos tiene autoridad en su propio campo sobre la totalidad del personal.

Organización Lineal y Staff.

Este tipo de organización trata de aprovechar las ventajas y desventajas de los otros sistemas conservando la autoridad y responsabilidad integradamente transmitida a través de un solo jefe para cada función recibiendo asesoramiento y servicios de técnicos especializados para cada función.

**Los organigramas expresan**

- División de funciones niveles jerárquicos
- Líneas de autoridad y responsabilidad
- Canales de comunicación
- Naturaleza lineal staff del departamento
- Los jefes de cada grupo de empleados

Las relaciones que existen entre los diversos puestos o departamentos de una empresa.

El propósito del organigrama es facilitar el establecimiento de una organización y su adecuada integración.

**Dirección**

**Administración y control de la construcción**

La dirección es la función de la administración que logra la regularización efectiva de todo lo planeado por medio de la autoridad del administrador, ejercida a base decisiones y vigilando que se cumplan adecuadamente todas las órdenes.

**Control**

Finalmente el control es la comparación de los resultados obtenidos, contra los resultados que esperábamos obtener en la etapa de planeación, con el fin de corregir, mejorar y formular nuevos planes a futuro. Los elementos que debemos controlar son los siguientes:

- Tiempo
- Recursos
- Calidad
- Cantidad
- Costo

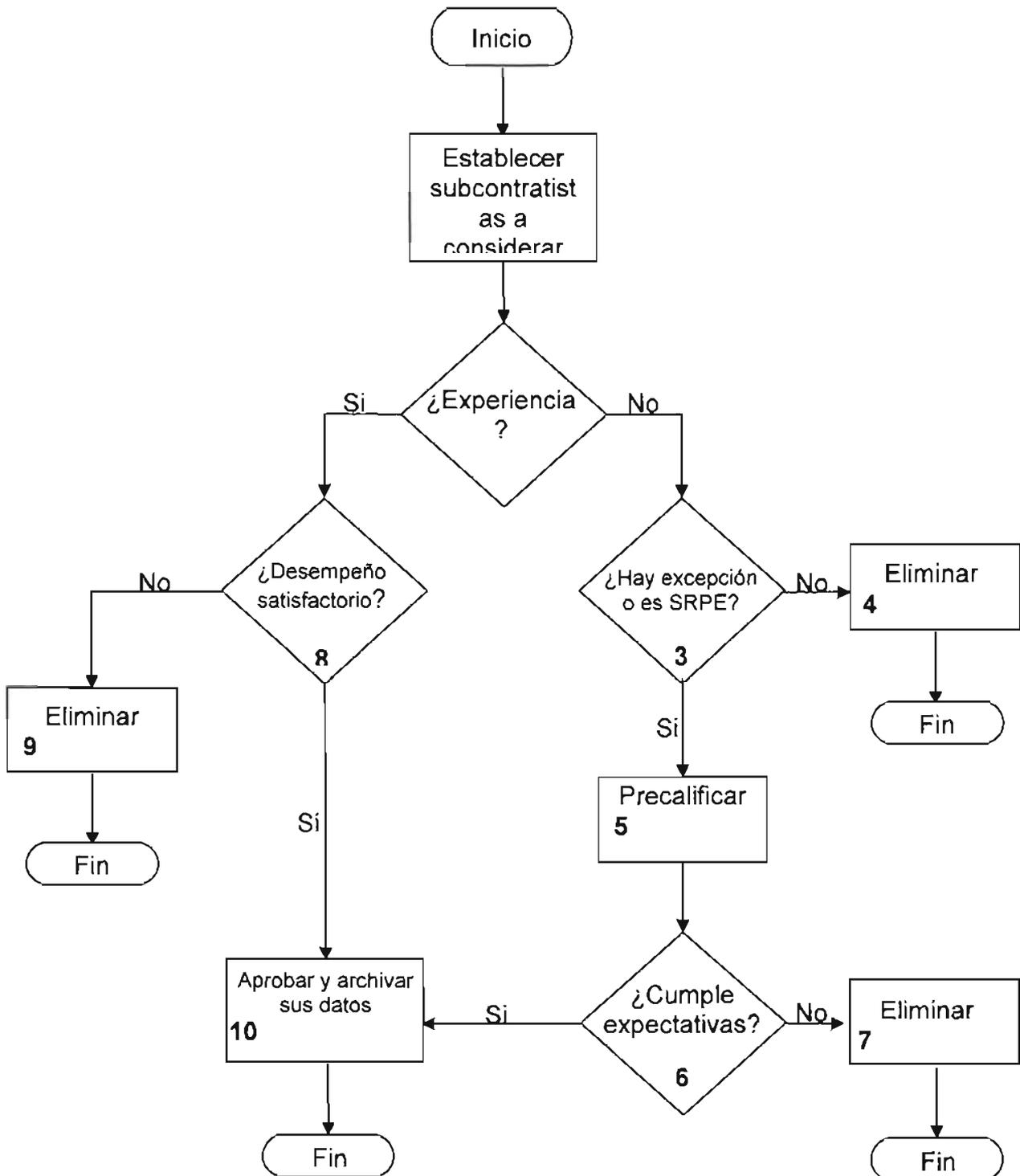
**4.3 Selección de proveedores, materiales, equipo y mano de obra**

Esta etapa de la administración de proyectos es sin duda de gran importancia ya que si no realizamos una buena selección de los recursos que asignaremos para la construcción de la obra, tendremos con seguridad problemas durante el proceso de la obra que a su vez se traducen en mala calidad de los servicios, atrasos en la obra y finalmente como consecuencia perdida de la utilidad.

Es por esta razón que para garantizar la calidad en el servicio para este proyecto se planeo utilizar procedimientos de calidad ISO9001:2000 para realizar la correcta selección de materiales y servicios subcontratados.

Para la correcta selección de materiales se debe llevar un control estricto desde la realización de la requisición de compra, la realización de la compra, el envío a la obra, recepción, verificación, inspección control y pruebas, los materiales deberán ser comprados de acuerdo a las especificaciones indicadas en el proyecto, en la obra la recepción de materiales deberá ser verificada por el supervisor revisando y aprobando que el material que llego cumple con los certificados de calidad que nos piden las normas de construcción, en el caso de que algún material no cumpla con esto, será inmediatamente enviado de regreso al lugar de origen indicando el porque no cumple con los estándares de calidad debiéndose solicitar la sustitución del material por otro que cumpla la requisición de compra hecha originalmente por el Gerente de proyecto y solicitada al departamento de compras.

A continuación se anexa diagrama de flujo utilizado para selección de subcontratistas cuyo propósito es asegurar que los subcontratistas sean seleccionados de acuerdo a las normas de calidad ISO9001:2000.



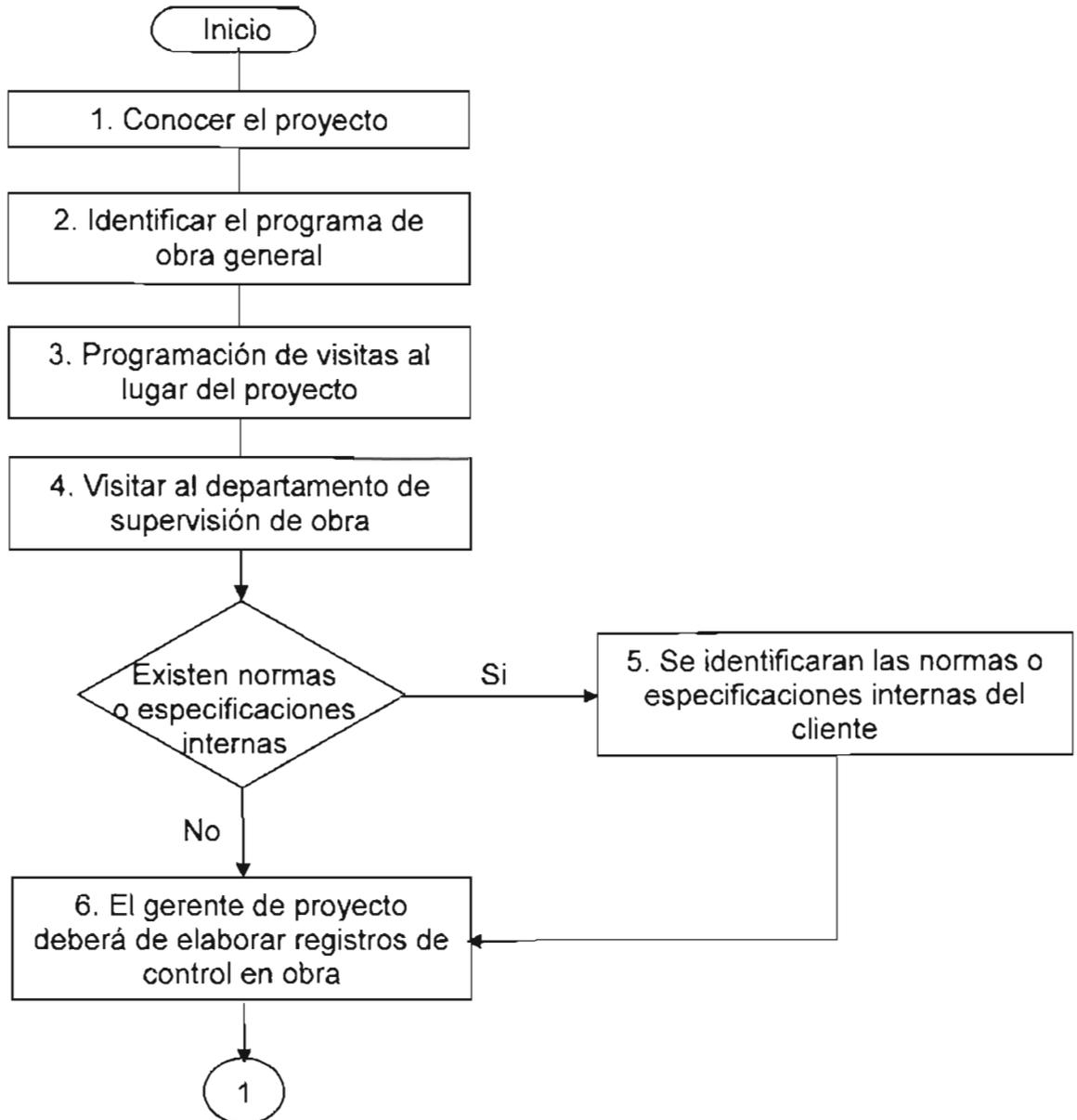
Este diagrama sirve para seleccionar y precalificar subcontratistas que puedan cumplir con las normas de calidad de la organización, no así la asignación de un proyecto trabajo o actividad ya que esto dependerá del costo o precio objetivo establecido para cada actividad.

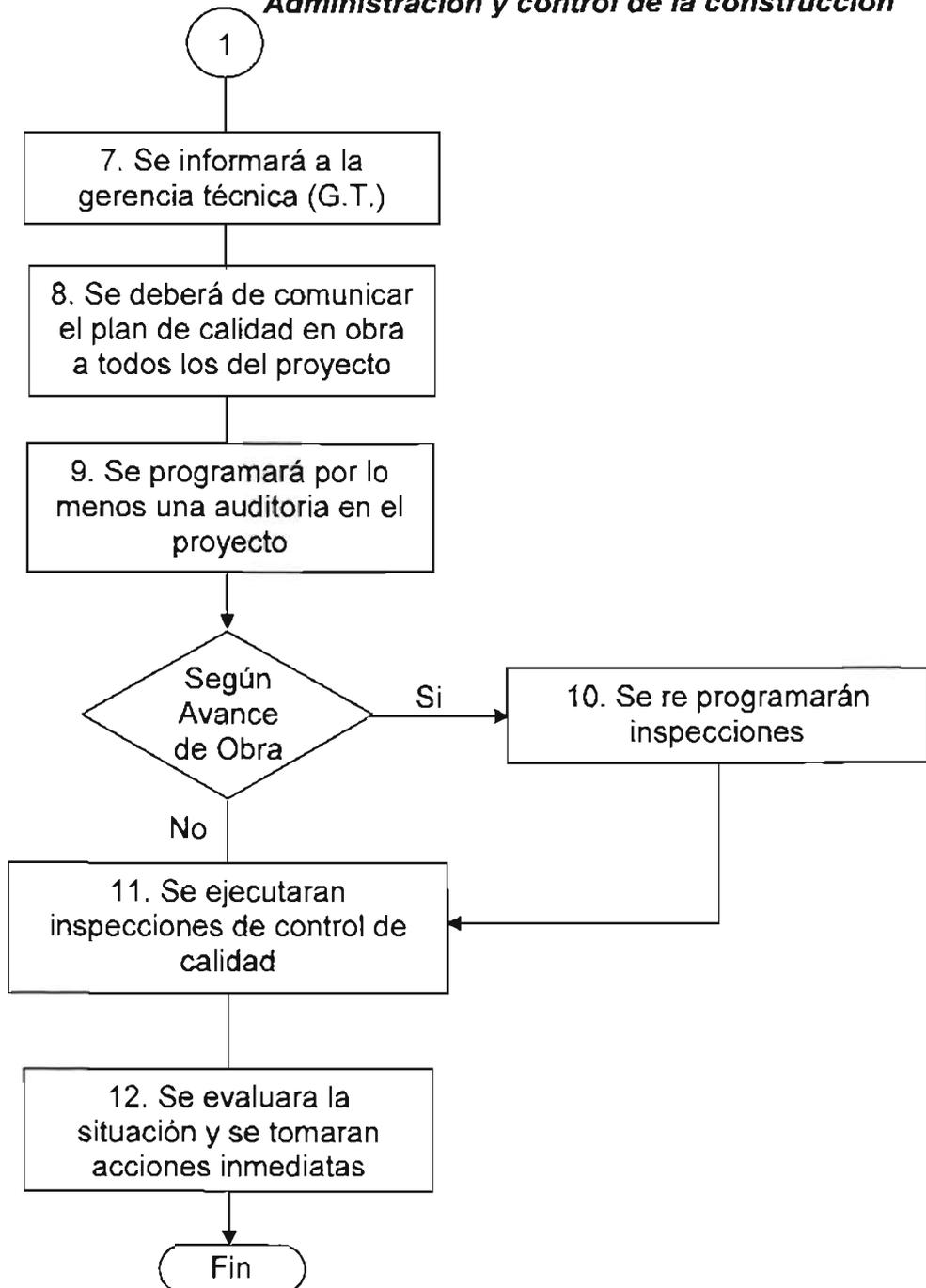
## 4.4 Procedimientos aplicables de control de calidad

Para este proyecto se consideró realizar las siguientes pruebas

- Concreto (Revenimiento y resistencia a la compresión)
- Estructura metálica y acero de refuerzo (Limite de fluencia a la tensión)
- Soldaduras (Ultrasonido y radiografías)
- Tortillería (Torque)

El diagrama de flujo siguiente expresa el plan de control de calidad que debemos cumplir en nuestro proyecto.





#### 4.5 Seguridad en obra

El compromiso de la seguridad para este proyecto es enfocar los esfuerzos de todo el personal perteneciente a esta compañía, así como a proveedores contratistas y subcontratistas cumplir consistentemente los compromisos de Seguridad, Salud y Ecología, a través de prácticas seguras bien fundamentadas y razonables para que los accidentes puedan ser prevenidos y eliminados, esto a

**Administración y control de la construcción**

través de la mejora continua de nuestros procesos de trabajo, con el objetivo de superar las expectativas propias en seguridad.

Como objetivo principal de utilizar la seguridad en la obra puedo mencionar que debemos alinear los conceptos y proveer las herramientas de la administración de Seguridad, asegurando la participación de todo el personal en la implementación de los programas de seguridad en las empresas involucradas con la realización de este proyecto.

Para la efectiva implantación de la política de Seguridad y el logro de los objetivos es necesaria la participación comprometida de todo el personal; la dirección de la empresa se compromete y apoya todo esfuerzo o proceso orientado a su cumplimiento

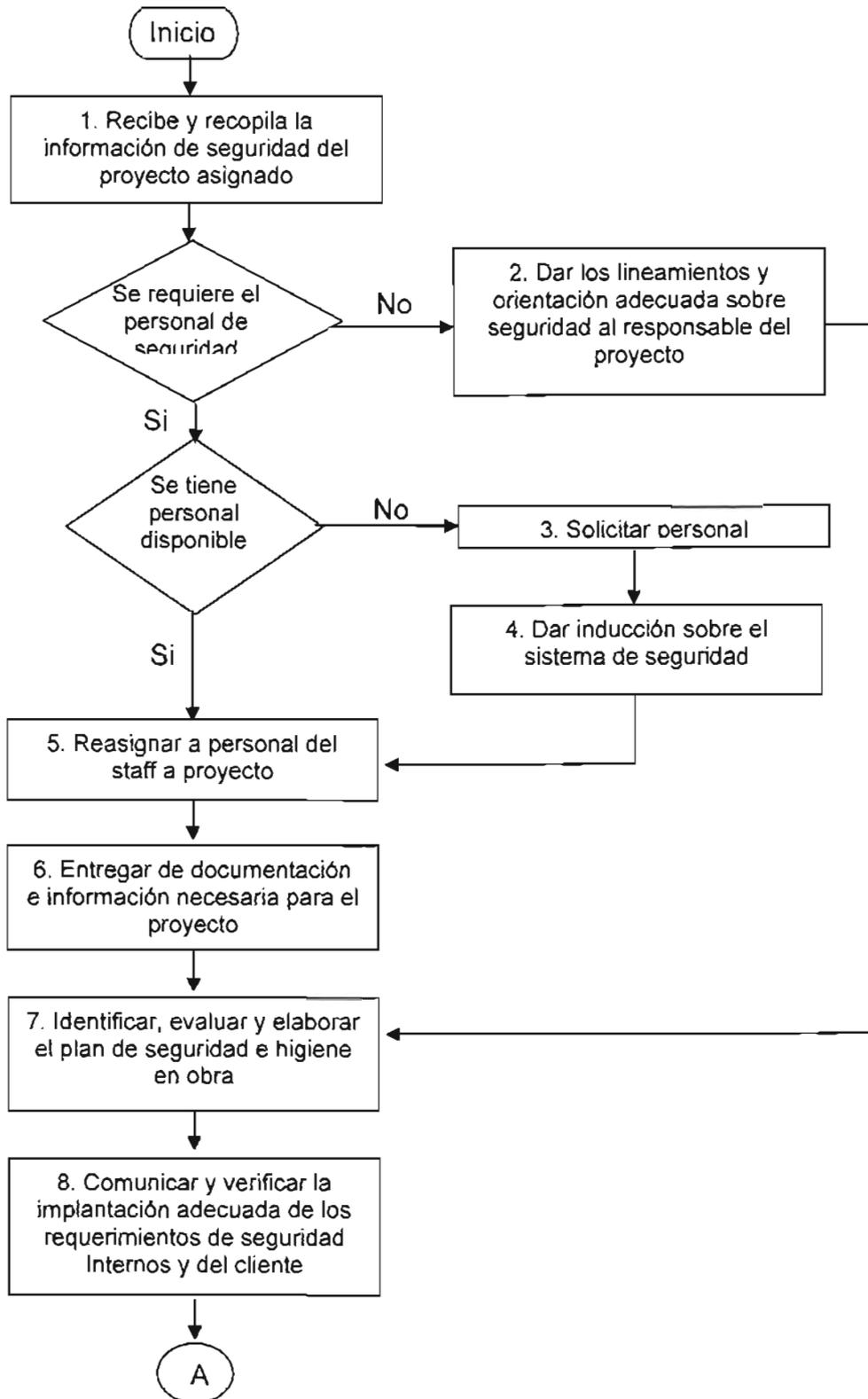
La misión de Seguridad e Higiene es la de asegurar un ambiente de trabajo que garantice la integridad de todas las personas que laboran dentro de cada proyecto. Los valores de un buen resultado de seguridad son los siguientes

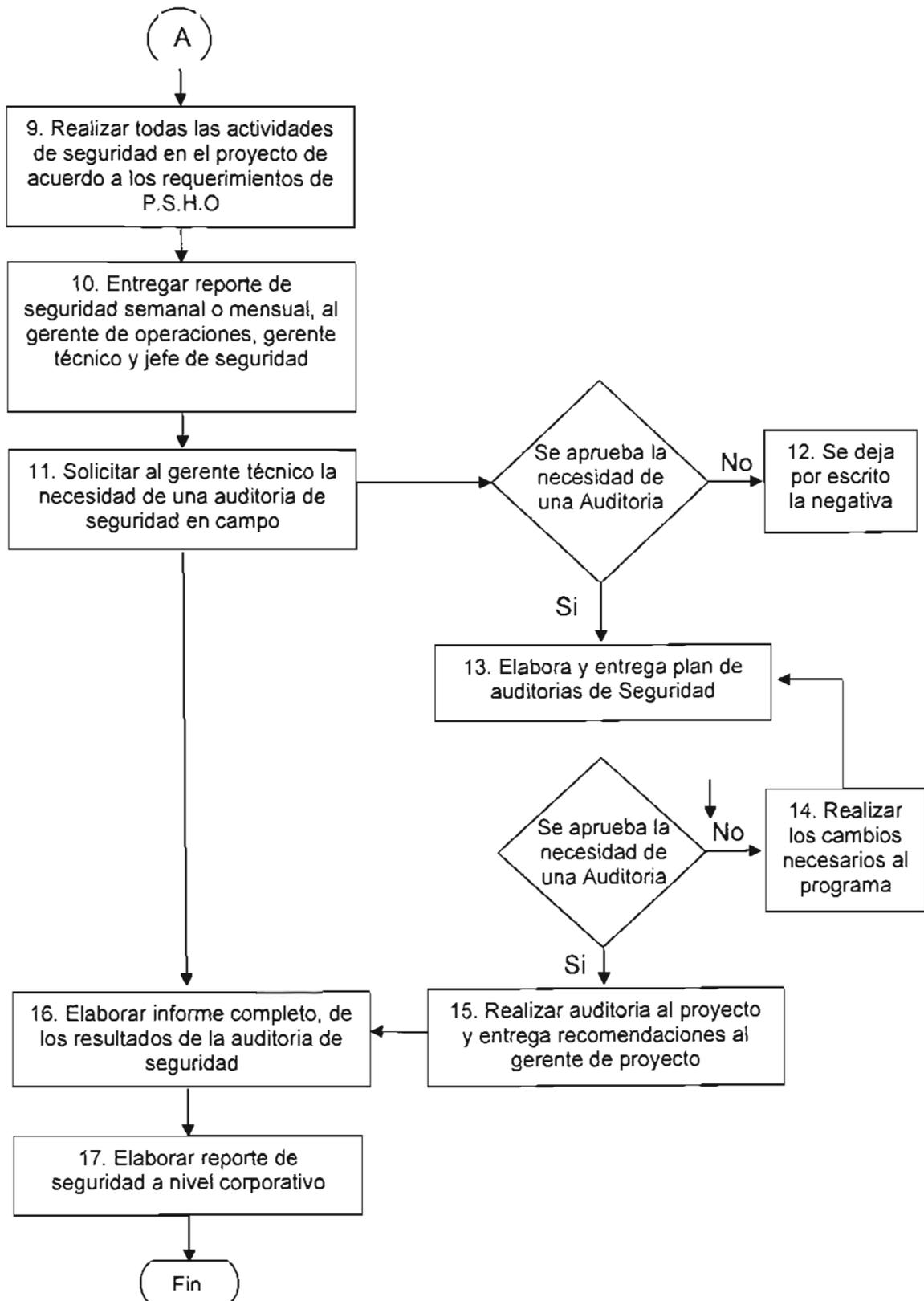
- La seguridad está por sobre todas las cosas.
- La seguridad puede y debe ser administrada.
- La seguridad es responsabilidad de todos
- Toda lesión puede y debe ser prevenida

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

Procedimiento de seguridad en la obra Nautilus

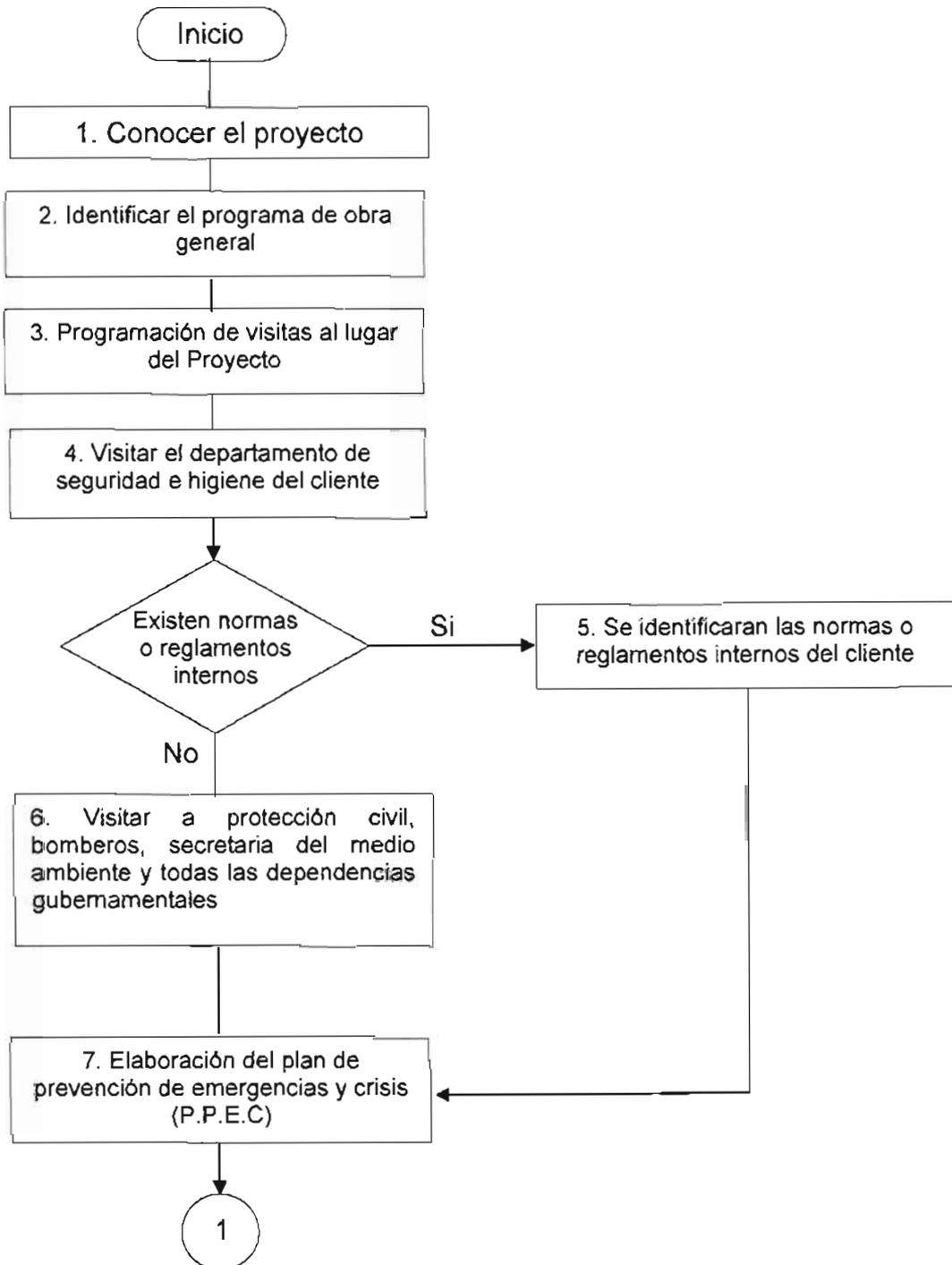
Diagrama de flujo.

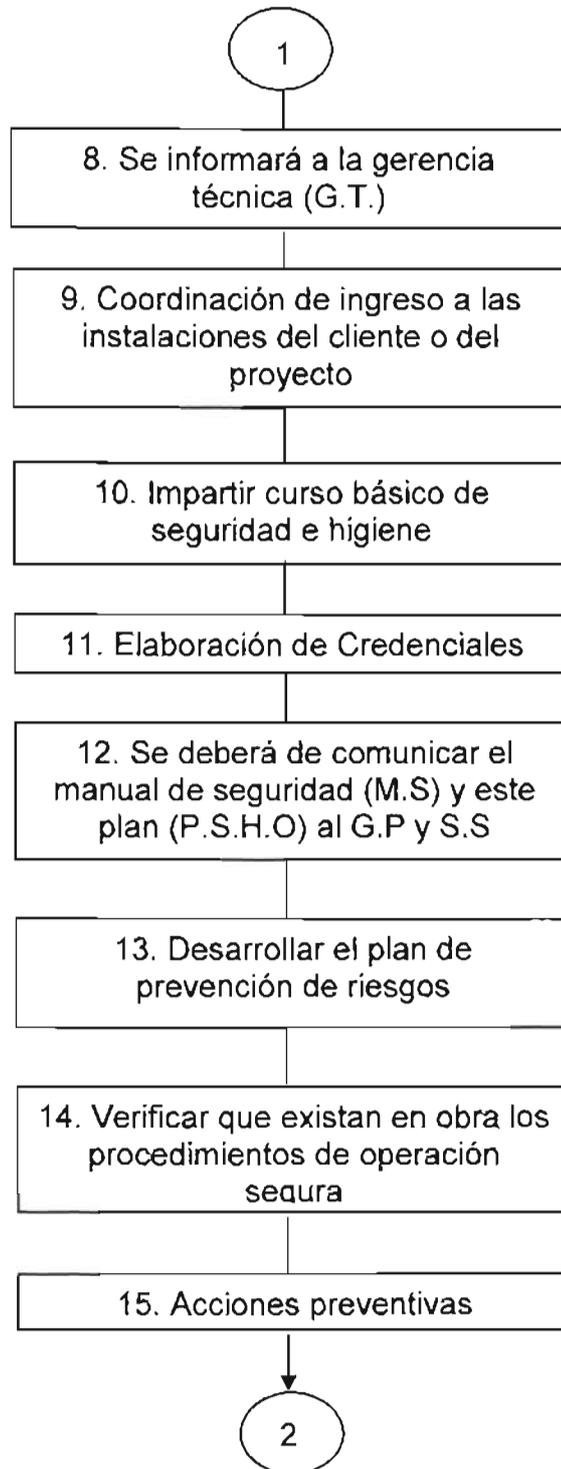


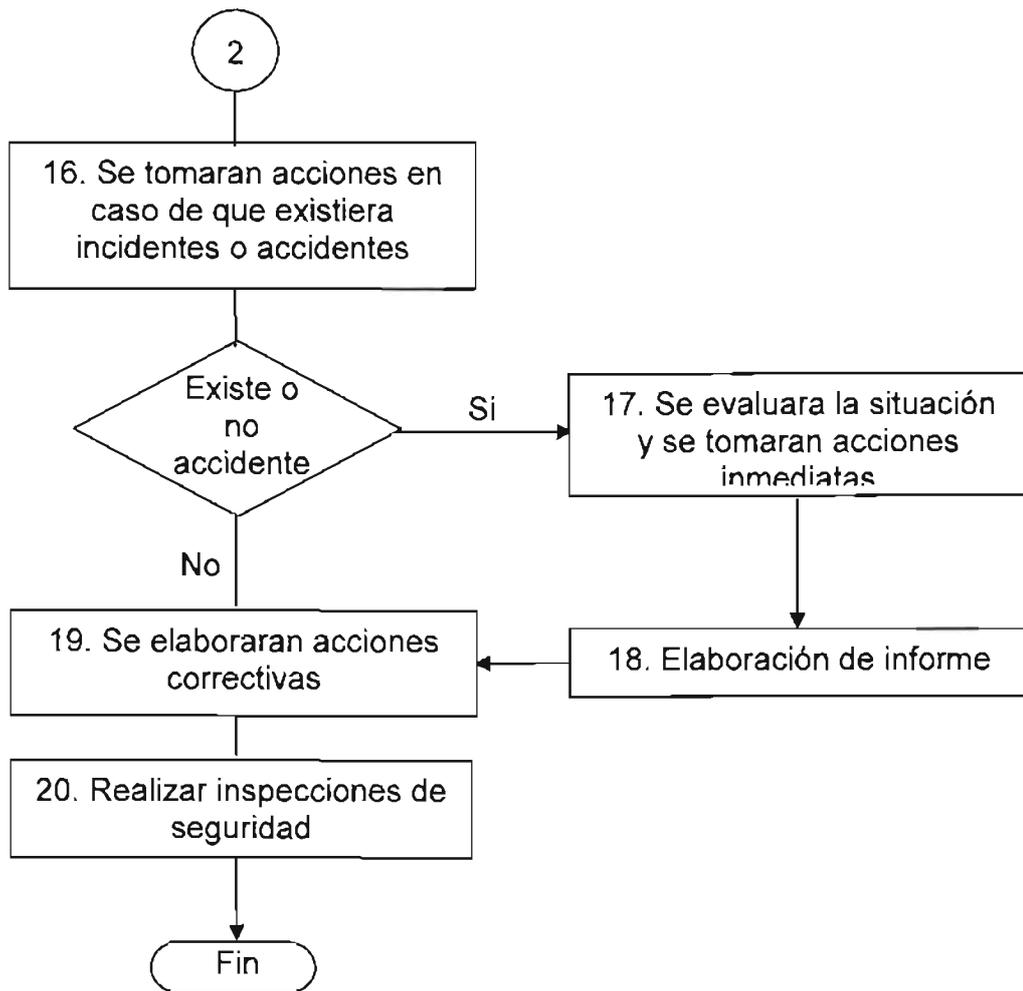


**CAPITULO I V**

**Administración y control de la construcción**  
**Plan de seguridad**







### **Algunas definiciones importantes a ser tomadas en consideración**

**Seguridad Industrial.**

Disciplina de la Ingeniería Industrial que con apego a procedimientos, procesos, políticas y normas que prevendrán cualquier riesgo de trabajo que provoquen un accidente, así como el análisis de la causa raíz del mismo, para su total eliminación o control dentro de los proyectos en ejecución.

**Riesgo de trabajo.**

Es el medio ambiente laboral que rodea al personal al desarrollar una actividad dentro de cualquier área productiva de un proyecto en ejecución.

**Acto Inseguro:** Falla del comportamiento humano al realizar una tarea que provoca un accidente o incidente.

**Accidente.**

Es un evento no deseado que puede dañar al personal, al equipo, herramientas e instalaciones, el cual puede ser motivo de una pérdida, lesión o daño físico, esto ocasionado por actos y condiciones inseguras.

Incidente.

Es un acontecimiento no deseado que da por resultado un estado de alerta al individuo.

Condición Insegura: Fallas y alteraciones en instalaciones, equipos y herramientas que puedan provocar un accidente o incidente.

Trabajo en Alturas.

Se denomina así a toda actividad que se desarrolla después de 1.80 m. del piso, en el cual existe un riesgo de caída al vacío.

Equipo de protección personal.

Es el equipo necesario para dar protección a los trabajadores; se utilizará el casco de seguridad para cabeza, lentes o careta de seguridad para cara y ojos, guantes de seguridad para manos, zapatos de seguridad para los pies y tapones auditivos para oídos, en algunas ocasiones que se trabaje con gas se deberá proteger con mascarillas adecuadas.

Como se definió anteriormente existe un tema importante en esta obra el cual se presenta mayor detalle a continuación dado que nuestra obra cuenta con una altura que rebasa los 100 m. Es de suma importancia tomar en consideración el siguiente tema.

### **Trabajo en alturas**

Es toda aquella actividad que debe efectuarse por encima del nivel del suelo, en donde se requiera alcanzar una posición elevada sin existir medio de protección.

El equipo que se debe utilizar según el tipo de trabajo a ejecutar es el siguiente: banco de seguridad, escaleras, tarima de seguridad, arnés de seguridad, cuerda de sostén, cable de vida, etc.

### **Banco de seguridad**

Se utilizan para trabajos a una altura máxima de 68 cm. El banco debe estar nivelado, tener sus 4 gomas antiderrapantes y en buen estado. Al utilizarlo NO despegar pies del área de apoyo y nunca apoyar las manos en lugares móviles.

### **Escaleras**

Se utilizan para trabajos rápidos y en un solo lugar a alturas mayores de 68 cm.; debe verificar que todas sus partes estén en buen estado. No suba los últimos 2 escalones de una escalera plegable, ni los 4 últimos de una normal. No suba con objetos en las manos, amarre la escalera por la parte superior y solicite ayuda de otra persona para sujetarla en la parte inferior.

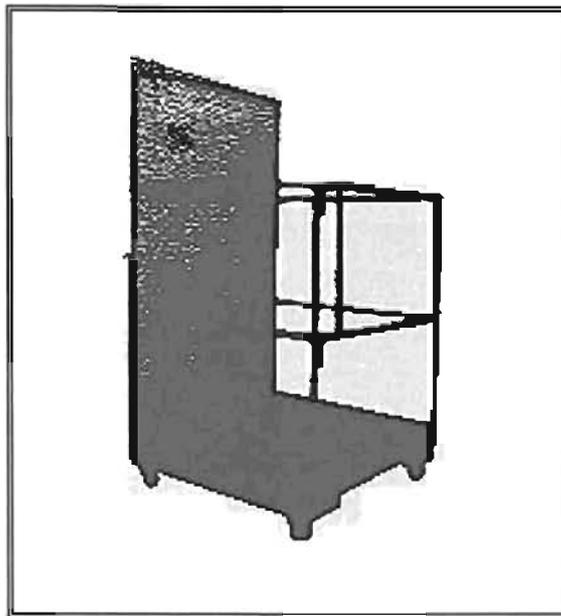
La inclinación de la escalera se encuentra dada por una relación de 4 a 1.  
Ejemplo:

### Diagramas tipos de escaleras



### Tarima de seguridad

Se debe utilizar en trabajos que requieran apoyo firme, área de trabajo amplia y facilidad de transporte de herramienta y equipo.



Para utilizarla, verifique que la tarima, el montacargas y el barandal se encuentren en buen estado y cheque que el área de trabajo esté libre de objetos e instalaciones eléctricas.

Acordone el área 8.5 m., alrededor del montacargas y de la tarima. No se recargue en el barandal al estar trabajando.

### **Cinturón de seguridad**

Se debe utilizar en los casos de trabajo en las alturas en donde no se requiera desplazarse.

**Arnés de seguridad.**

Se debe utilizar en casos de trabajos en las alturas en donde se requiera trabajar a una altura mayor a 1.80 m., con un potencial de caída libre.

El tipo de arnés que nosotros debemos de utilizar se llama *arnés de cuerpo*, cuya forma permite que la fuerza del impacto pueda ser distribuida a la mayor parte del cuerpo y así evitar que el portador sufra una lesión al ser detenido en forma brusca.



### **Cuerda de sostén**

Es la cuerda que se amarra entre el arnés de seguridad y un punto fijo y firme que resista al menos 2,500 Kg. de carga estática, su longitud debe ser mayor a 1.5 metros, y su diámetro debe ser de 19 mm; el material puede ser nylon u otro material resistente a esfuerzos internos y deberá soportar 2,000 Kg. de tensión.

### **Cuerda de vida**

Esta cuerda se debe utilizar cuando no existan puntos de sujeción en la parte superior de donde se va a ejecutar el trabajo; este tipo de cuerda permite tener un movimiento horizontal. Al instalarse deberá tener puntos de soporte cada 3 metros.

### **Inspección al área de trabajo**

**Administración y control de la construcción**

Se debe realizar inspecciones a las áreas donde se requiera laborar para establecer las condiciones de trabajo con las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier incidente.



Uso de arnés



Seguridad en soldadura



Seguridad con líneas de vida

**4.6 Aplicación de ISO 9001:2000 en proyectos de vivienda. Cultura de calidad**

El ISO 9001:2000 nos proporciona un modelo para la administración de la calidad, se trata de un modelo que ciertamente no es perfecto, pero desde 1987, ha mostrado ser aplicable a organizaciones de todos los tamaños virtualmente en todos los mercados y todas las categorías de productos del mundo.

Pero la pregunta es porque el ISO alcanzó una aceptación y un uso tan generalizado, y la respuesta es porque agrega valor a la forma de dirigir las organizaciones, desde el punto de vista de los ejecutivos como de los trabajadores.

En un sistema ISO los trabajadores entienden mejor lo que tienen que hacer, y la forma de hacerlo.

La capacidad para garantizar que su trabajo cumple con los requerimientos.

La capacidad de ajustar los procesos cuando los resultados no cumplen con los requerimientos.

Un medio de obtener ayuda para resolver los problemas.

Mayores oportunidades para resolver los problemas de una manera no amenazadora, al concentrarse en las cuestiones que son un problema.

En un sistema ISO los Gerentes y niveles medios como residentes y supervisores lo aceptan porque ha contribuido a controlar mejor los procesos constructivos y ha provocado un mayor nivel de consistencia en toda la organización; algunas bondades del sistema para estos niveles en la estructura organizacional son las siguientes:

Hace más sencilla la dirección, utilizando hechos y datos en vez de opiniones.

Mejora la comunicación en toda la organización (entre la dirección y los trabajadores, entre departamentos y con los altos ejecutivos).

Fomenta claridad de la responsabilidad.

Estandariza la forma de hacer las cosas, reduciendo la variabilidad y simplificando la resolución de problemas.

Fomenta la mejora continua como valor institucional básico y proporciona una plataforma para avanzar a la excelencia en el desempeño.

Los altos funcionarios deciden adoptar un sistema formal ISO9001 de administración de la calidad ya que ayuda a la organización a enfocarse en el cumplimiento de objetivos y exigencias particulares y de los clientes o usuarios finales, además trae mayor claridad a las metas y objetivos en la organización, Mejora el desempeño desde el punto de vista financiero al aumentar los ingresos y reducir los costos, creando una ventaja competitiva en el mercado de la construcción de vivienda, además permite competir en mercados donde nos encontramos con proveedores o clientes potenciales que cuentan ya con la certificación ISO9001:2000.

**Administración y control de la construcción**

Tal vez la razón más importante de obtener una certificación ISO9001 es la supervivencia, en los actuales tiempos de incertidumbre en la industria de la construcción, a las personas les preocupa proteger sus empleos. Los requerimientos de ISO9001 pueden utilizarse para crear una base sobre la que es posible construir organizaciones exitosas. La verdad a todo esto es que si una organización no se apasiona en hacer bien las cosas y con consistencia, difícilmente prosperará y quizás tampoco sobreviva en el mercado contemporáneo.

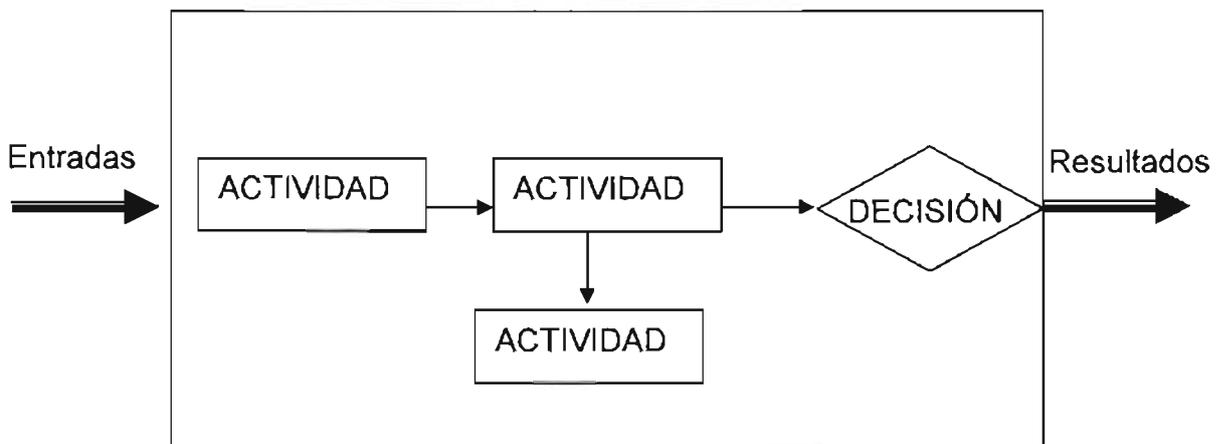
Existen ocho principios fundamentales de la administración de la calidad que se emplearon como base para el desarrollo de la norma ISO9001:2000, los principios pueden encontrarse en la cláusula 0.2 y 4.3 de ISO9001:2000

La cláusula 0.2 dice que para dirigir y operar una organización con éxito es necesario guiarla y controlarla en forma sistemática y transparente. El éxito puede ser resultado de instrumentar y mantener un sistema ejecutivo que este diseñado para mejorar de manera continua el desempeño, al tiempo que se abordan las necesidades de todas las partes interesadas.

**Los ocho principios de la administración de la calidad son los siguientes**

1. Enfoque en el cliente
2. Liderazgo
3. Participación de las personas que integran la organización
4. Enfoque de procesos
5. Enfoque de sistemas a la dirección
6. Mejora continua
7. Toma de decisiones
8. Relaciones de beneficio mutuo con los proveedores

**Sistema de administración de la calidad**



**Administración y control de la construcción**

Para definir la forma de trabajo en la aplicación de sistema de calidad lo expresaré en forma de diagrama de flujo para poder entender claramente como debemos realizar obras exitosas (VER ANEXOS PLAN DE CALIDAD Capitulo IV).

**4.7 Procedimiento constructivo****Demolición.**

Debido a la existencia de un edificio en el terreno en el que se llevó a cabo la construcción, como primer trabajo a ejecutar es la Demolición de las estructuras presentes.

Complementario a ello, fue necesaria la construcción de una rampa de acceso debido a los desniveles presentes en el predio, la cual fue elaborada con material de préstamo.

**Terracerías.**

Una vez terminada la demolición, se procedió a la conformación de la subrasante para recibir las capas de la estructura del pavimento, sub-base y base, en esta última se aplicó un riego de impregnación con una capa de arena para transitar, dejando una superficie firme y plana para recibir los equipos de perforación de pilas.

De manera simultánea se construyó un canal de concreto armado para encausar el manantial de agua natural que atraviesa el terreno, por abajo del nivel de piso terminado, desembocando a la playa.

**Cimentación**

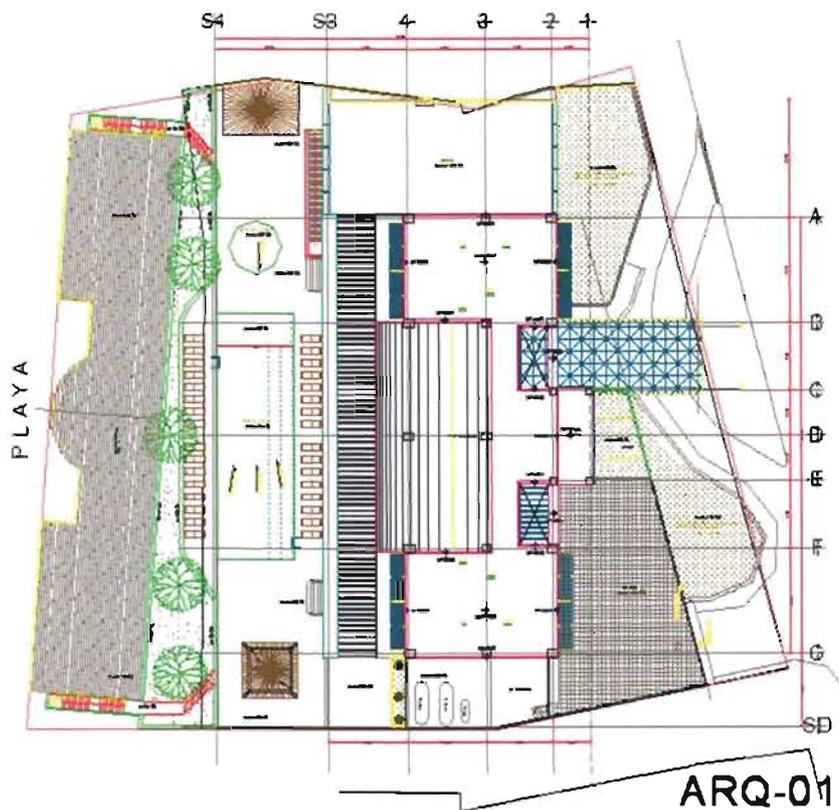
Se continuó con las excavaciones y colado de muros de contención, así como con la perforación y colado de pilas seguido de la excavación y colado de zapatas y contratraveses colocando los armados para columnas y anclas para la estructura metálica.

Simultáneamente se trabaja con los cárcamos de bombeo para aguas residuales, cisternas e instalaciones enterradas, foso de elevadores, cimentación para escaleras.

**Estructura**

De forma paralela a la ejecución de los trabajos de cimentación, se da seguimiento a la fabricación en talleres de la estructura metálica, de tal manera que su llegada a la obra coincida con la terminación de la etapa de cimentación.

Una vez programada la llegada de los embarques de estructura a la obra, se inicia el montaje partiendo del eje G y SD hacia el eje S4 y en el otro sentido del eje 1 al eje S4, de tal manera que se libera la construcción de las rampas y poder retirar la rampa provisional, ver plano ARQ. - 01.



Es en este momento en el que se instala la grúa torre para el montaje de la estructura de los niveles superiores.

El montaje de la estructura continúa en el sentido señalado respetando los ejes hasta llegar al nivel del Lobby.

Considerando la condición particular de estructura mixta, lo que implica que una vez montado el elemento en columnas, dentro de los armados, posteriormente se cimbra y se cuelan las columnas, seguido del montaje de traveses así como la colocación de la lámina losacero colando losas de entresuelo en los estacionamientos E1 y E2 por tableros de entre-ejes completos.

Una vez que se ha completado el montaje y colado de la losa al nivel del Lobby, el proceso de montaje se concentra en el cuerpo de la Torre, montando columnas, traveses y lámina losacero a un ritmo de un nivel por semana, con un desfase de los colados de las columnas y las losas de una semana hasta llegar al nivel 22.

Garantizando la rigidez de la estructura con la instalación del Sistema de ADAS por cada nivel con un desfase máximo de tres niveles.

**Albañilería.**

Paralelamente al montaje de la estructura hasta el nivel del Lobby, se continúan los trabajos de Albañilería desde los Estacionamientos E1 y E2, con la construcción de la subestación, oficinas, rampas, considerando que tanto el cubo de elevadores y el cubo de escaleras, deberán crecer al mismo tiempo que el edificio, por condiciones de Seguridad.

**Instalaciones.**

Tres niveles después de iniciado el montaje de la estructura y una vez coladas las losas del Primer nivel, se iniciará la colocación de la soportaria para las instalaciones tanto hidráulica, sanitaria, eléctrica, gas, CCTV, sistema contra incendio así como la instalación misma, incluyendo las pruebas necesarias para cada especialidad.

**Acabados.**

Tres niveles después de iniciados los trabajos de instalaciones, entran los trabajos de muros de tablaroca en muros, plafones, recubrimientos, muebles de baño, cancelería, carpintería, pintura y pastas.

**Precolados.**

En una etapa intermedia entre el montaje de la estructura y los acabados, debe considerarse emplear la grúa torre como apoyo para el montaje de las placas precoladas que darán forma a las fachadas del edificio, lo que se considera se ejecutará en un tiempo tal que se termine simultáneamente con el montaje de la estructura en su último nivel, lo que dará la condición de poder retirar la grúa torre.

**Equipos especiales.**

Desde el inicio del Proyecto deberá considerarse que los equipos especiales, cuyo tiempo de entrega es prolongado, se coloquen los pedidos correspondientes, tales como elevadores, calentadores, alarmas, cocinas, minisplits, planta de emergencia, subestación eléctrica, cada uno de ellos se considera su instalación a partir de que se tenga un avance en los acabados de al menos tres niveles adelante, excepto aquellos que se instalarán en los estacionamientos cuyo espacio deberá estar listo para recibirlos en cuanto se termine la albañilería correspondiente.

**Obra exterior.**

Se considera como obra exterior a los trabajos que se tendrán que realizar como accesos, jardinería, tridilosa, pergolados, alberca, chapoteadero, cancha de padel y asoleadero, mismos que en su ejecución se considera una vez que se tenga un avance en los trabajos de albañilería y que no interfieran con el montaje tanto de estructura como de precolados, así como de ingreso de materiales a la obra.

Entrega de obra.

Se tiene considerado un tiempo específico de trabajos de terminación de cada nivel por cada especialidad, marcado por un procedimiento llamado Punch List, mediante el cual y de manera ordenada se irá entregando y recibiendo desde los estacionamientos hasta el penthouse.

Consideraciones particulares.

Como se puede observar, se considera un procedimiento constructivo escalonado en los tiempos de inicio de cada especialidad, para lo que se debe de tomar en cuenta que para llevarlo a efecto se requiere de aspectos administrativos precisos en cuanto a la contratación de los trabajos (ver selección de subcontratistas de este capítulo).

Debe considerarse también que el espacio en la obra es reducido, por lo que el almacenamiento de materiales en la etapa de cimentación tendrá que ser apoyado con un espacio alerno para habilitados de acero, acopio de materiales y estacionamiento, lo que se resolverá en cuanto se llegue al nivel del Lobby, en donde se almacenarán materiales en cantidades mínimas.

Se considera también, desde la etapa de albañilería, la instalación de un elevador de materiales y personal, independientemente a que se tendrá una grúa torre y las escaleras definitivas se construirán a la par que los niveles del edificio, con lo que se agilizará el llevar a los diferentes niveles los materiales requeridos.

El bombeo de concreto premezclado se efectuará mediante la instalación de tubería desde el primer nivel que crecerá al mismo ritmo que la obra, combinando el uso de bomba pluma en la cimentación y bomba estacionaria en la estructura.







---

## CONCLUSIONES

---

## CONCLUSIONES

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

**CONCLUSIONES**

- Con base a lo expuesto en este capítulo, se pueden formular algunas conclusiones que en lo que a soluciones se refiere, se presentan con un carácter tentativo y particular, la vivienda además de ser un gravísimo problema social el cual puede ser cada vez más complejo y puede llegar a presentar una seria amenaza para la estabilidad de nuestro país, la solución para el problema de la vivienda no es a corto plazo se tiene que ir dando con el paso de los años planteando un proyecto futurista y moderno con un modelo económico que resulte exitoso y que incremente sustancialmente el ingreso de los mexicanos y mejore su distribución, buscar una planeación estratégica y opciones de financiamiento de vivienda.
- Se tienen que cambiar los esquemas del pago de los créditos de las personas del sector con bajos ingresos e inestables de una forma tal que se puedan establecer subsidios que permitan a los mexicanos con escasos recursos, capitalizar los intereses en sus ahorros, es necesario seguir estimulando y motivando la iniciativa privada en la construcción de vivienda, lo cual se puede lograr mediante el fortalecimiento de líneas de crédito bancario combatiendo a la corrupción, estimular el apoyo a empresas para otorgar créditos para sus empleados como una alternativa para todas aquellas personas que no puedan alcanzar un crédito con INFONAVIT.
- Es necesario regular los procesos de construcción de la vivienda de interés social, con el fin de evitar que en corto tiempo los moradores de desarrollos habitacionales empiecen a tener problemas con las casas que se adquirieron, uno de los principales problemas que se tiene que regular es el de la escrituración, ya que muchas constructoras escrituran sobre proyectos y planos aun cuando no han construido todavía nada, en ocasiones solo se escritura la vivienda y las áreas comunes quedan a la deriva las cuales los condóminos tienen que hacerse cargo de ellas y por consiguiente trae un grave problema EL MANTENIMIENTO, otros problemas que hay que regular son los desperfectos que sufren las viviendas en muchas ocasiones al año de haber sido construidas, cuando la gente demanda la solución de estos problemas la constructora únicamente se hace responsable por la calidad durante el primer año pero la mayor parte de los vicios ocultos sales después del segundo año y no hay quien se responsabilice por estos,
- provocando que la gente deje de pagar a la hipotecaria que como consecuencia final provoca las famosas carteras vencidas.
- Otra solución que se puede dar es crear un organismo que se dedique a la investigación de las operaciones de las empresas constructoras que revisen las licencias de construcción y uso de suelo y que se encuentren apegados a la ley y vigilen y prevengan problemas futuros, revisando que las empresas construyan con materiales de calidad, que existan seguros que protejan al comprador cuando existan vicios ocultos.

- Otra posible solución que se puede dar es en el rubro del costo de la vivienda, debemos de buscar variantes en los sistemas constructivos y materiales en la construcción de vivienda, de tal forma que podamos construirlas en forma que permita abatir los tiempos de construcción optimizando los recursos humanos y materiales sin descuidar la calidad de la construcción, establecer sistemas y procedimientos de calidad que permitan a las constructoras trabajar con eficiencia y calidad en todos los niveles, tener una automatización genérica en todas las etapas de construcción desde la búsqueda de reservas territoriales, planeación de proyectos y administración de la construcción. Sin duda con esto puesto en marcha se creara una cultura generalizada que nos dará satisfacciones al lograr y alcanzar la calidad de vida que buscamos todos los mexicanos.
- Claro que para lograr todo esto se requiere de tiempo y compromiso en todos los niveles y sectores del gobierno pero nada es imposible si empezamos a poner estos puntos en práctica.  
Así mismo podemos concluir que definitivamente para poder identificar la factibilidad de realizar proyectos de inversión o encontrar áreas de oportunidad es necesario llevar a cabo estudios completos de mercado los cuales nos dan una visión clara del riesgo que pudiéramos tener en invertir en proyectos de vivienda residencias, ya que existen factores muy importantes como la zona geográfica, las condiciones climatologicas, topografía, infraestructura y servicios los cuales son mandatorios y dignos de considerarse antes de tomar decisiones en la inversión de proyectos.
- Otra parte importante a ser tomada en cuenta en el proceso y desarrollo del presente trabajo nos lo dan los estudios técnicos los cuales nos van a garantizar que los trabajos de construcción fueron realizados sobre una base tecnología e ingeniería teniendo como misión general la mejora continua en selección de materiales y procesos constructivos aprovechando de manera sustentable los recursos naturales con los que contamos y respeten la integridad de nuestro medio ambiente y su preservación para las generaciones futuras todo esto definitivamente nos ayudara lograr eficientes y exitosas obras.
- Para lograr que todo lo expuesto anteriormente se cumpla necesitamos concientizarnos y cambiar nuestra cultura para administrar con los nuevos sistemas administración de calidad de proyectos estandarizados y enfocados al tipo de servicio que queremos dar a nuestras organizaciones, haciendo uso de las herramientas y recursos que nos dará el ISO 9001, el propósito de usar ISO 9001 consiste en definitiva en alcanzar la satisfacción de los clientes satisfaciendo los requerimientos de estos, además el ISO tiene un requerimiento muy marcado la mejora continua en la eficacia del sistema de administración de la calidad, la mejora de la eficacia se logra al mejorar los procesos del sistema de calidad, en este trabajo presente de forma general y de forma práctica el porque la importancia del ISO9001 pero si los invito a tomar lecturas adicionales y completas en el tema ya que es sumamente

interesante y en un futuro será parte de nuestro trabajo en nuestra vida diaria. Para finalizar este trabajo no me queda más que agradecer a todas las personas que participaron y colaboraron de forma directa o indirecta a la realización de él, a las facilidades y experiencias compartidas que me dieron en la compañía Walbridge de México SA de CV a la cual presto mis servicios profesionales, y espero que al leer el presente trabajo logre concienciar a nuestros futuros ingenieros en esforzarse en llevar con disciplina, planeación, eficacia y esfuerzo para lograr cada uno de los objetivos que se propongan como meta.









---

## **BIBLIOGRAFIA**

---

## **BIBLIOGRAFIA**

“UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

**BIBLIOGRAFÍA**

Norma ISO-9001:2000 (COPANT/ISO 9000/2000 NMX-CC-9000-IMNC-2000).  
Sistemas de Gestión de la calidad-Requisitos.

<http://www.profesorenlinea.cl/mediosocial/Vivienda1.htm> 2002

Moreno Núñez Héctor  
Crédito Bancario a la vivienda efectos de la inflación y tasas de intereses  
Editorial Porrúa, Facultad de derecho de la universidad Anahuac. México 2000.

Valdez V. Celso  
Alejandro Ortega Cedillo.  
La vivienda popular en la Cd. de México 1876-1920  
Editorial. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).  
1ª edición 1995

Varela Leopoldo  
Ingeniería de costos de construcción, Teoría y práctica en la construcción  
Editores BIMSA, 2ª Edición Enero 2002

Norma ISO-9001:2000 (COPANT/ISO 9000/2000 NMX-CC-9000-IMNC-2000).  
Sistemas de Gestión de la calidad-Requisitos.

A. Steiner George  
Planeación estratégica  
Ed. Continental  
Vigésima novena impresión México 2003

Miklos Tomás  
Ma. Elena Tello  
Planeación Interactiva  
Ed. Limusa, México  
1ª edición 1993

Juárez Badillo Eulualio  
Alfonso Rico Rodríguez  
Mecánica de Suelos Tomo I, Tercera edición  
Ed. Limusa 1989, México

Información del Proyecto Nautilus  
Terrum (2002), México

Levantamiento topográfico, Proyecto Nautilus.  
Terrum (2002), México

Cianfrani Charles A.  
West John E.  
Guía práctica de ISO 9001:2000 para servicios  
Ed. Panorama primera edición

Reyes Ponce Agustín  
Administración de empresas  
Editorial Limusa  
México 1974 XII impresión

Suárez Salazar Carlos  
Administración de empresas constructoras  
Editorial Limusa  
México 1985

Frederic S Merrit  
Manual del Ingeniero Civil  
1ª Edición México 1984  
Mcgraw-Hill

Sapag Chain Nassir y Spag Chain Reinaldo  
Preparación y evaluación de proyectos  
Tercera edición Colombia 1997  
Mcgraw-Hill

Jacob Feld  
Fallas técnicas en la construcción  
Editorial Limusa  
Segunda Edición  
México 1989

Reglamento de construcciones para el D.F.  
Editorial Porrúa  
México 1991

Programación y control de obras  
Educación Continua, Facultad de Ingeniería UNAM, 1999

JQ Bienes Raíces Real Estate  
Av. Prado No. 1  
Fracc. Club Deportivo  
Acapulco Guerrero, México 2004







---

## ANEXOS

---

## ANEXOS

”. “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

**ANEXOS**

- 1.- Plan de calidad
- 2.- Resultados Mecánica de suelos
- 3.- Presupuesto de Obra
- 4.- Formatos para el control de proyecto
- 5.- Planos Arquitectónicos
- 6.- Planos Estructurales
- 7.- Fotografías



---

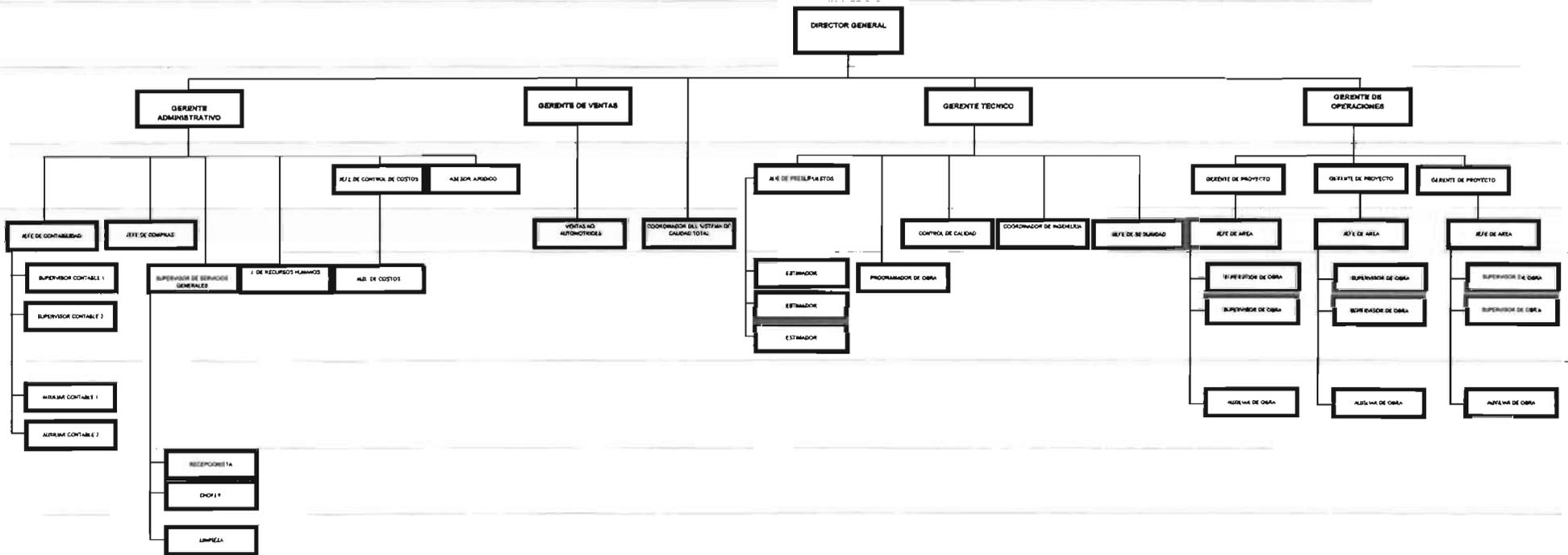
## **PLAN DE CALIDAD**

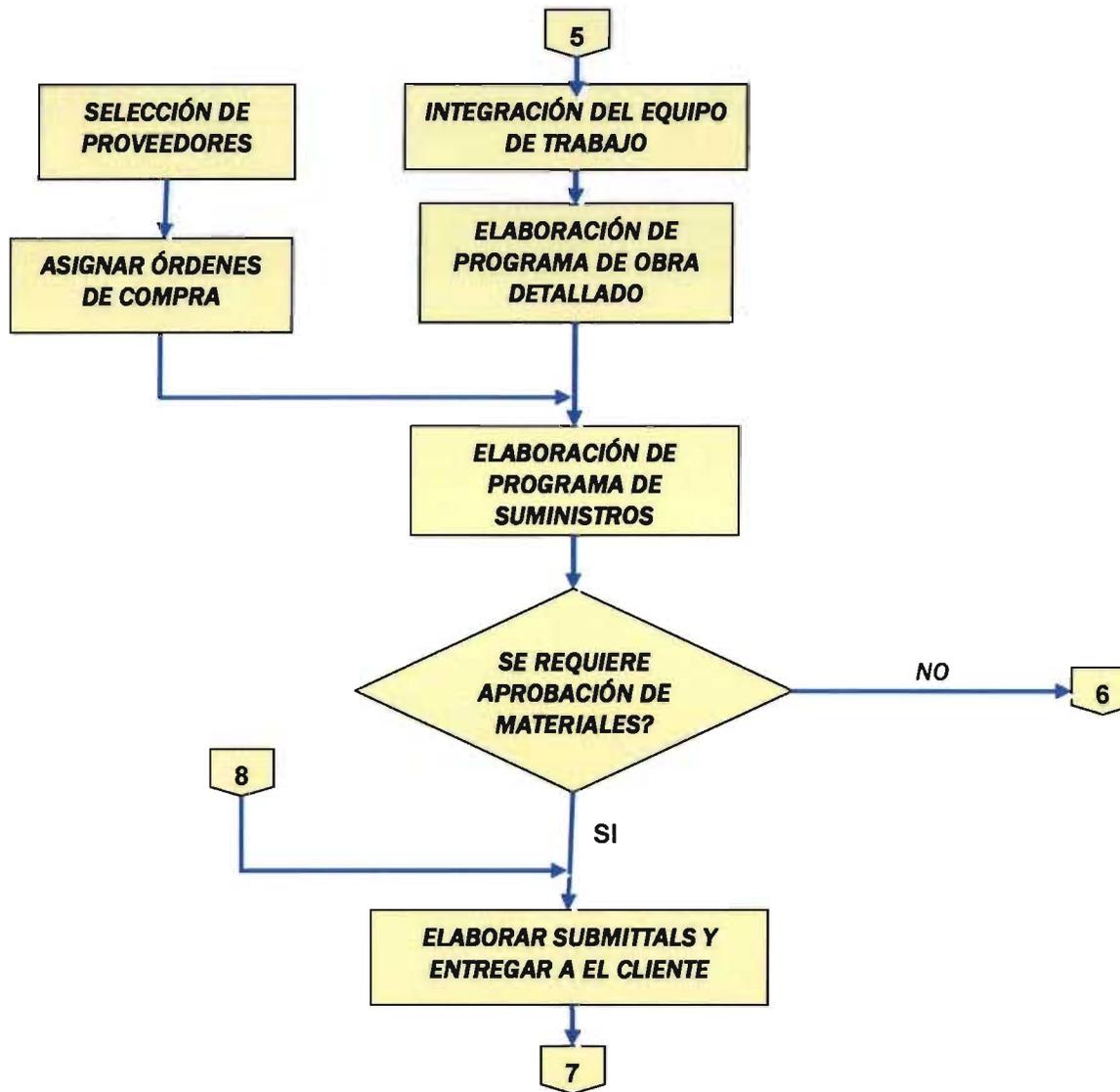
---

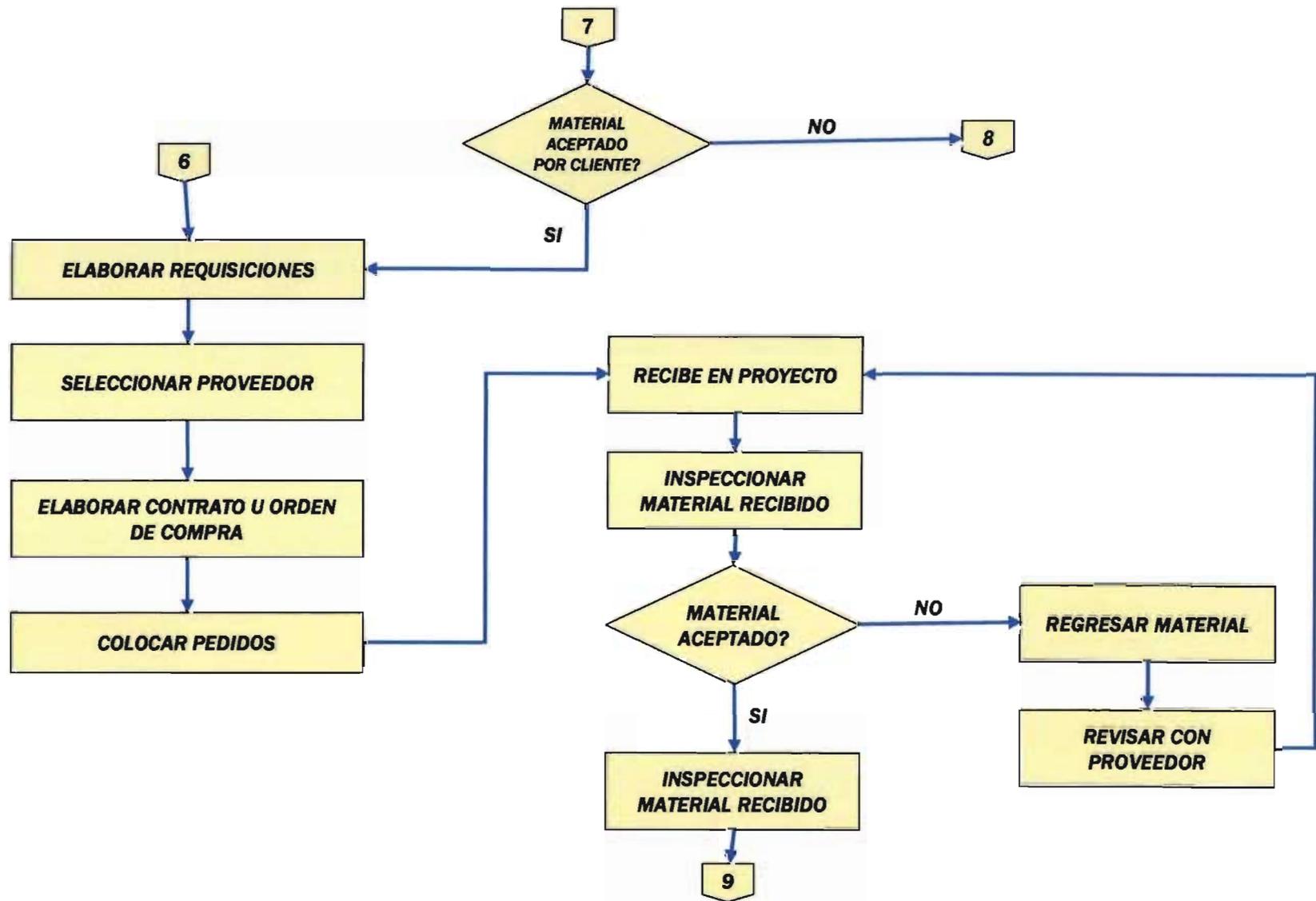
## **PLAN DE CALIDAD**

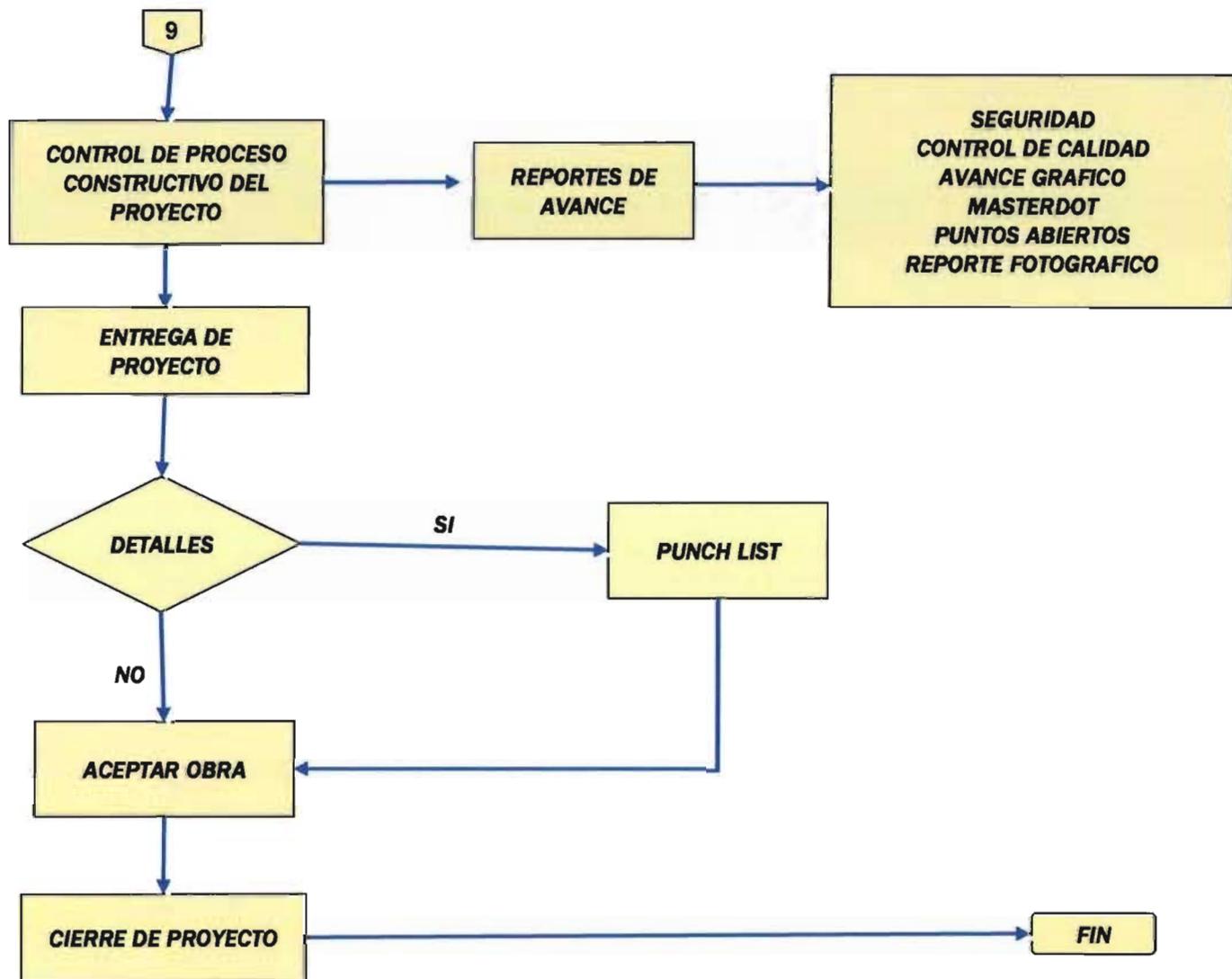
”. “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

## Organigrama General











---

## **RESULTADOS MECANICA DE SUELOS**

---

# **RESULTADOS MECANICA DE SUELOS**

”, “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

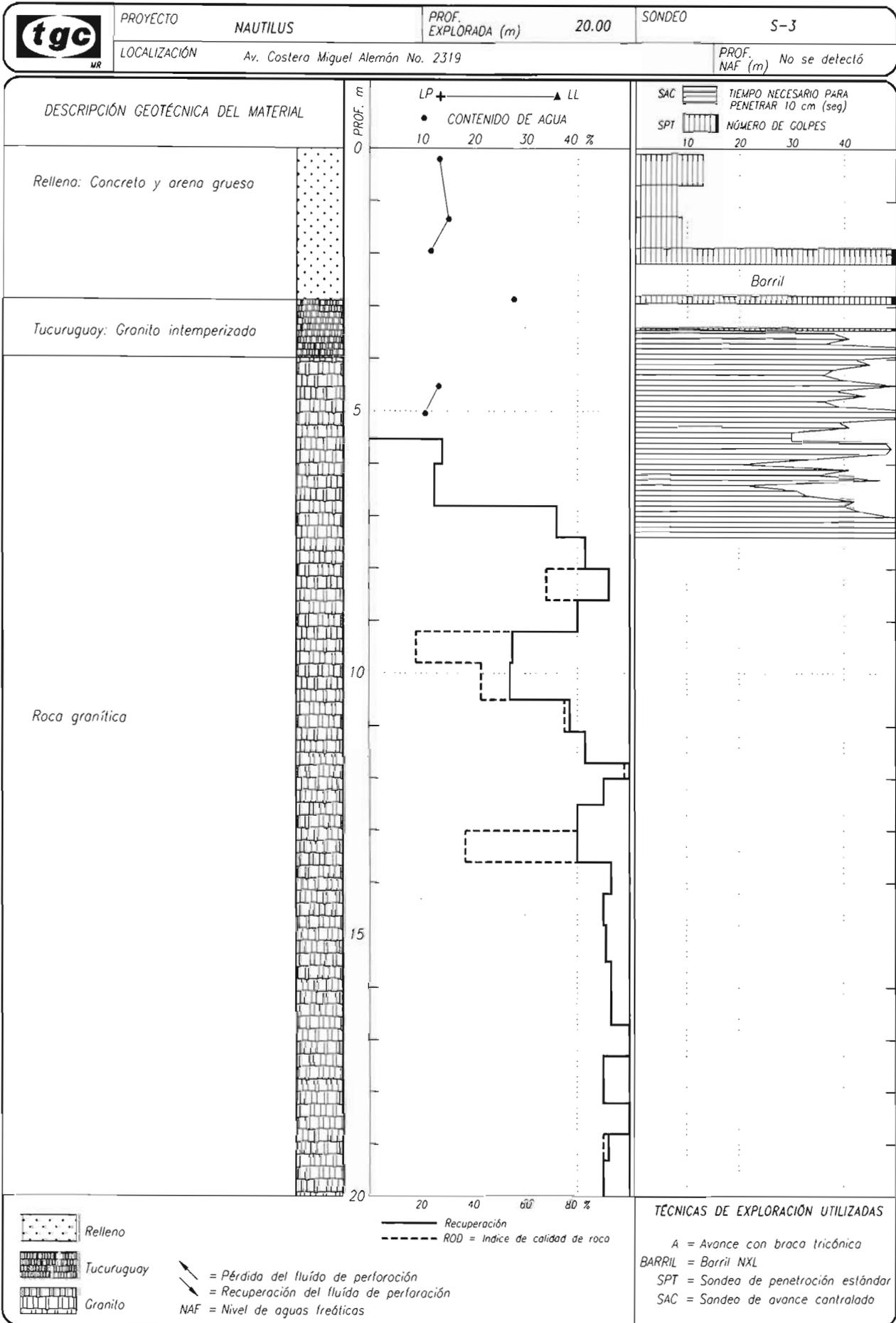


Fig. 2-3 Registro de exploración geotécnica (S-3)



PROYECTO

NAUTILUS

PROF. EXPLORADA (m)

12.20

SONDEO

S-2

LOCALIZACIÓN

Av. Costero Miguel Alemán No. 2319

PROF. NAF (m) No se detectó

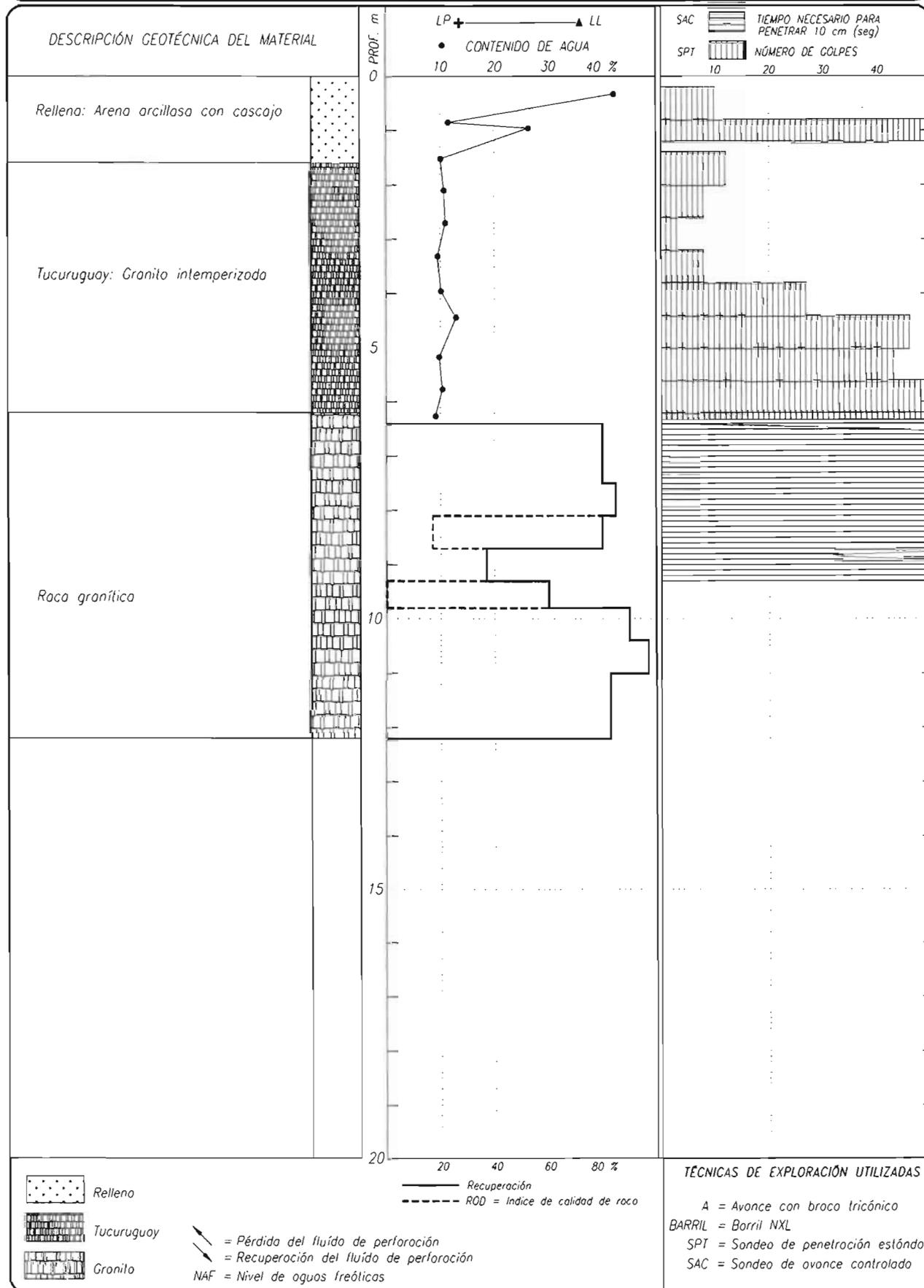
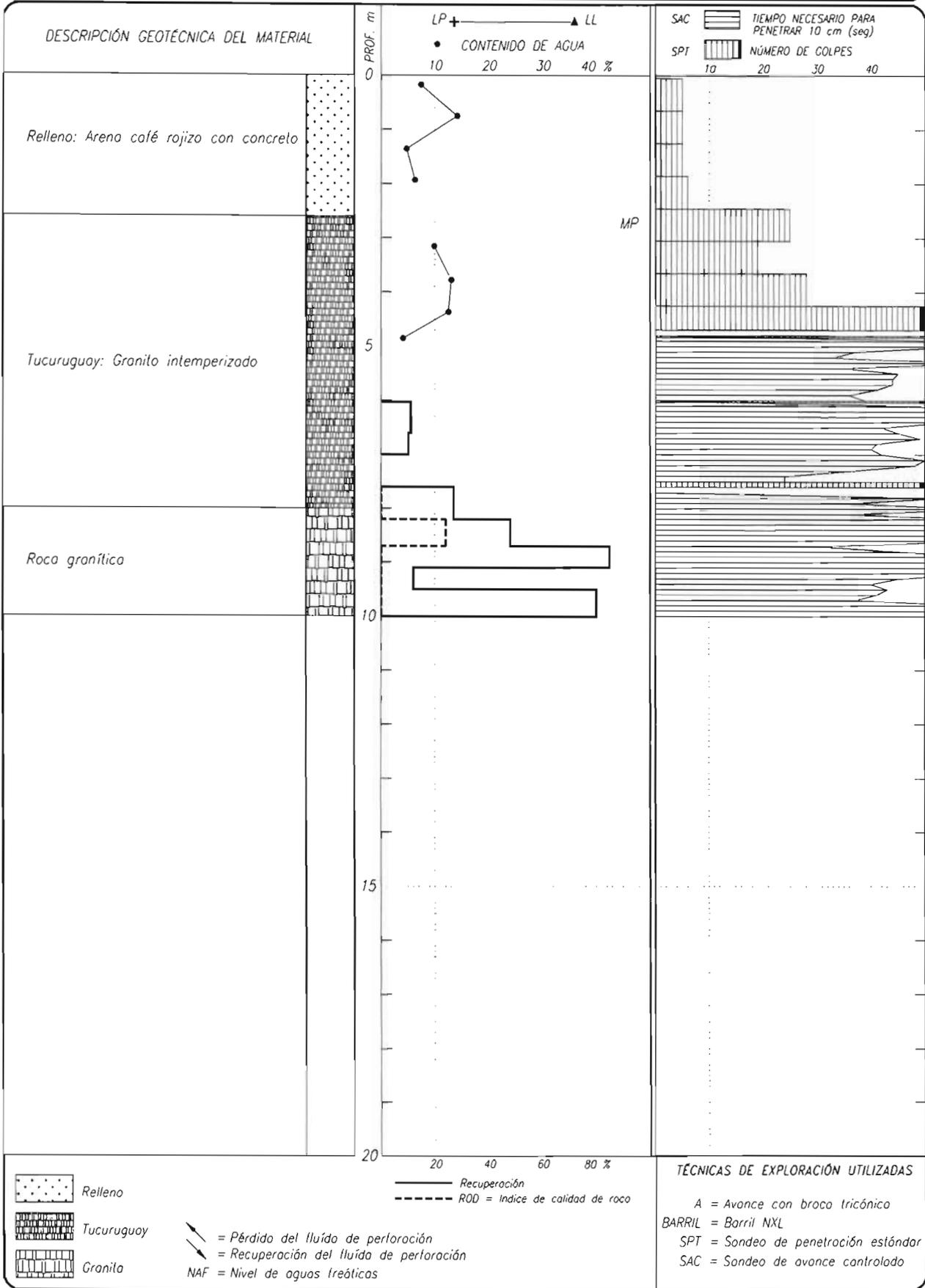
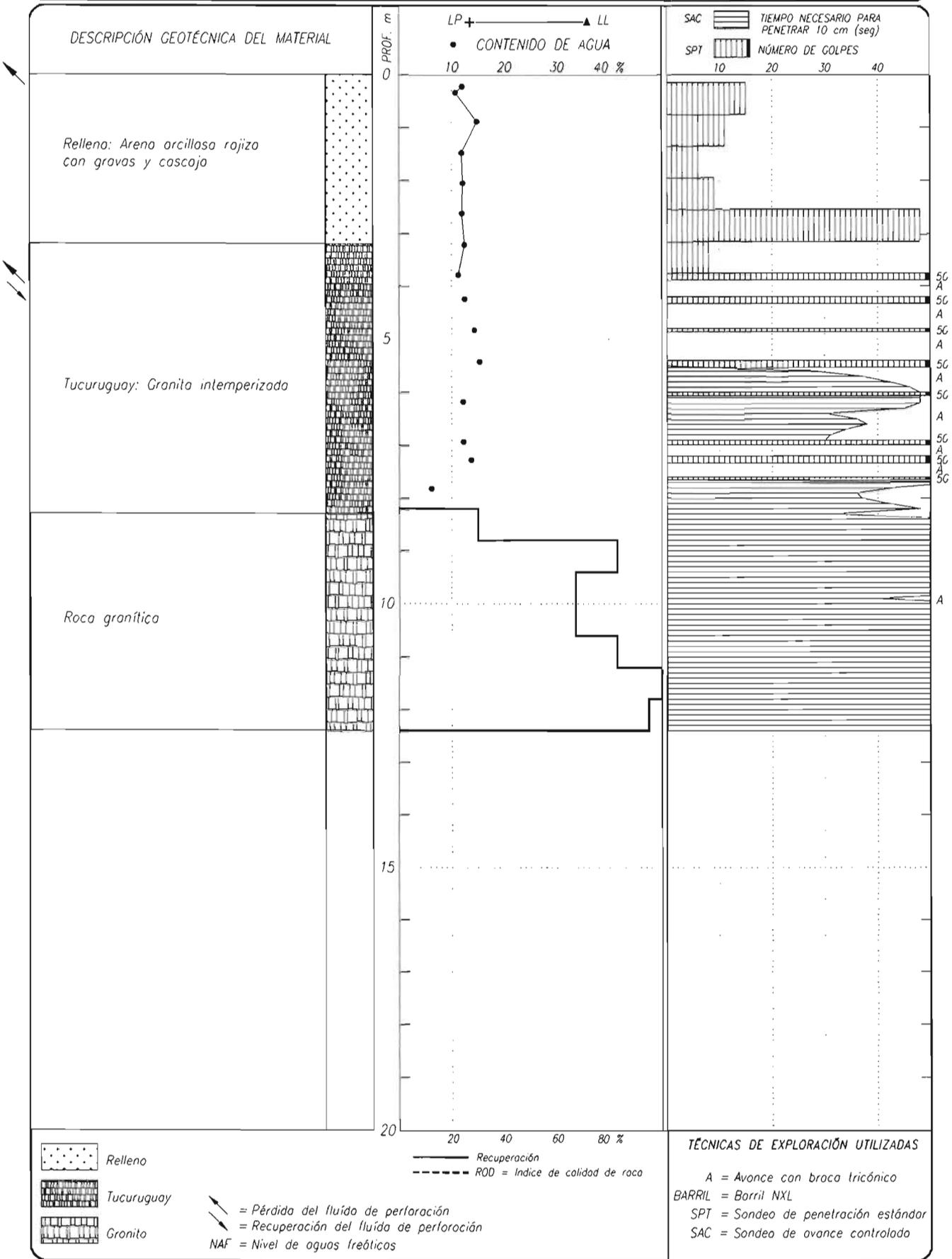


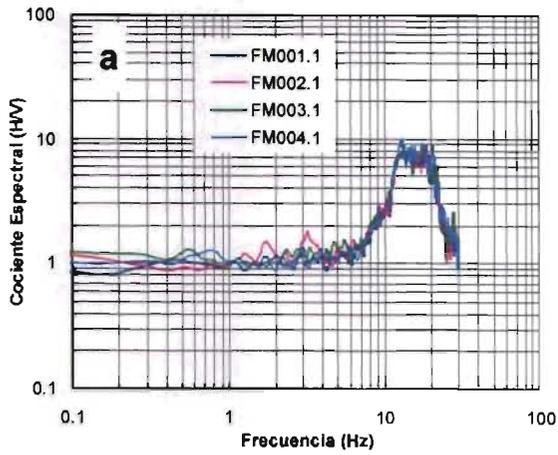
Fig. 2-2 Reaistro de exploración aeotécnica (S-2)



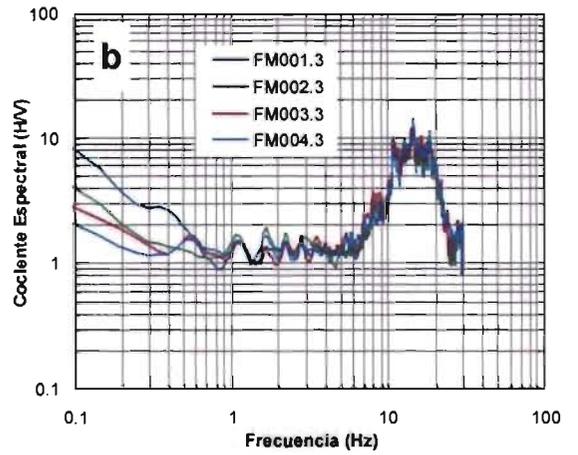
**Fig. 2-4 Registro de exploración geotécnica (S-4)**



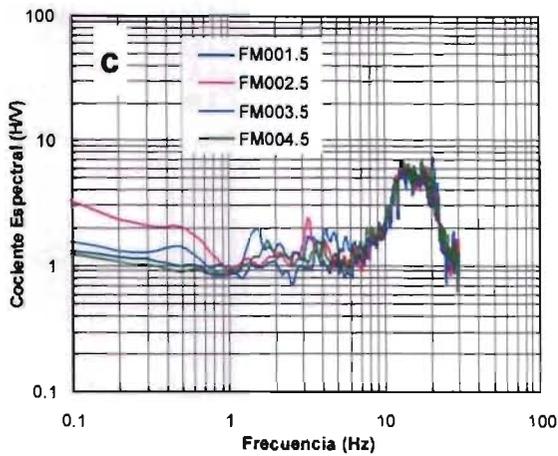
**Fig. 2-1 Registro de exploración geotécnica (S-1)**



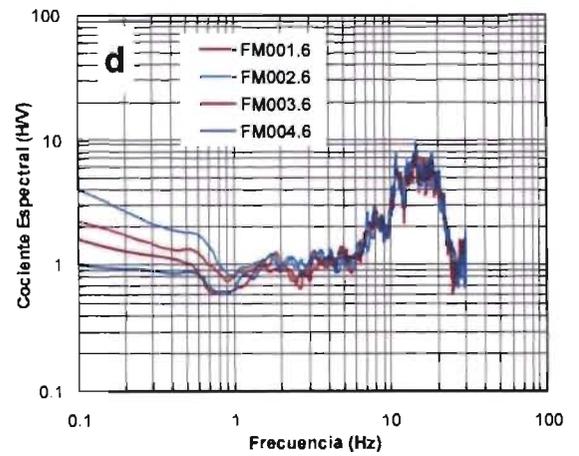
*Aceleración: Componente longitudinal*



*Aceleración: Componente transversal*



*Velocidad: Componente longitudinal*



*Velocidad: Componente transversal*

Fig. 7 Promedios de los cocientes espectrales H/V del punto FM

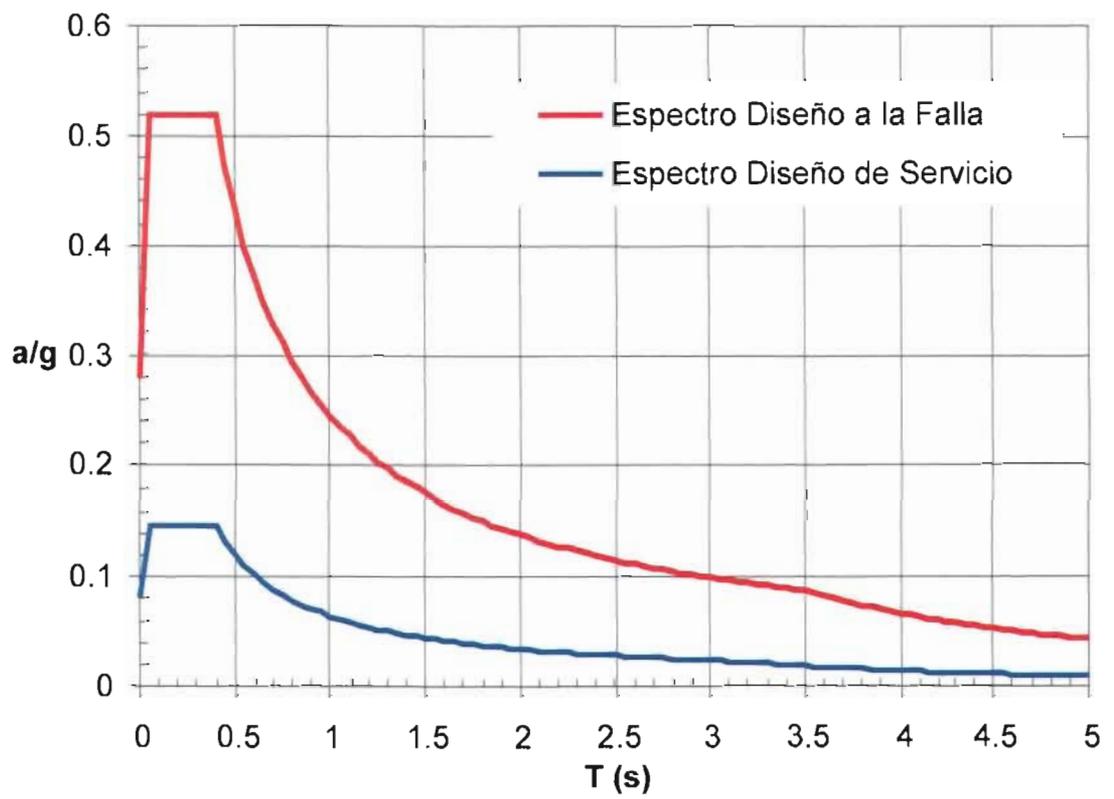
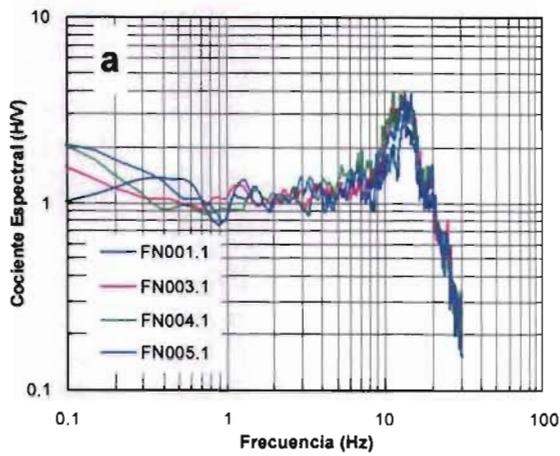
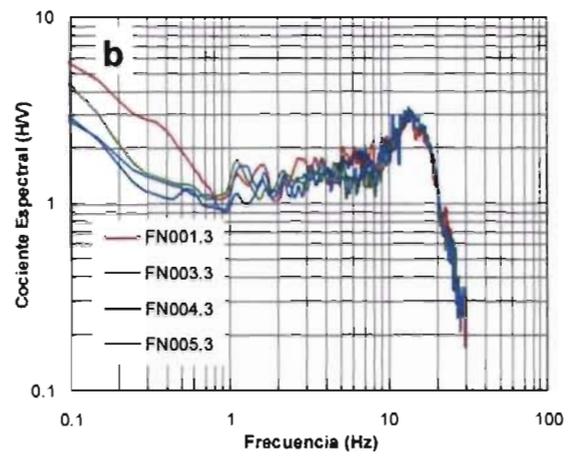


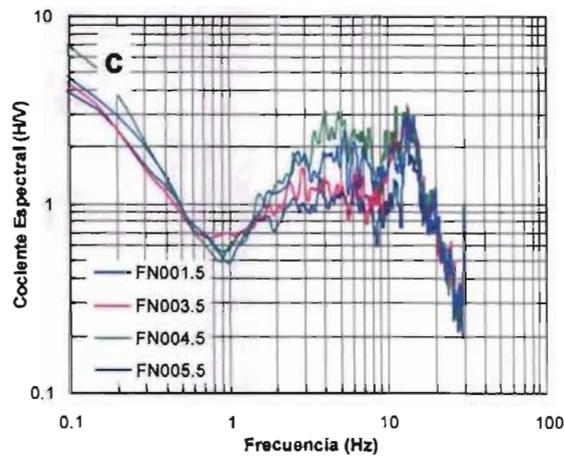
Fig. 10 Espectros elásticos de diseño recomendado



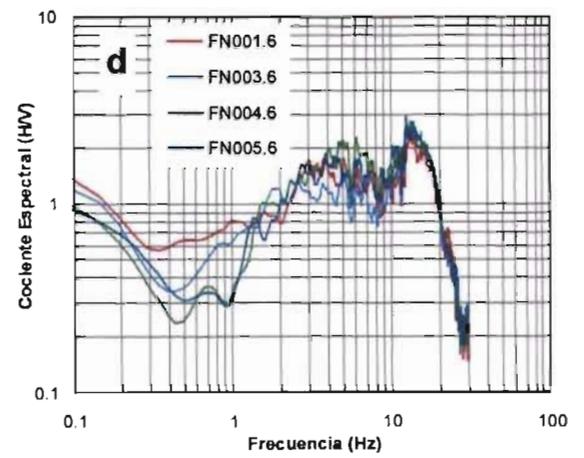
*Aceleración: Componente longitudinal*



*Aceleración: Componente transversal*



*Velocidad: Componente longitudinal*



*Velocidad: Componente transversal*

Fig. 8 Promedios de los cocientes espectrales H/V del punto FN

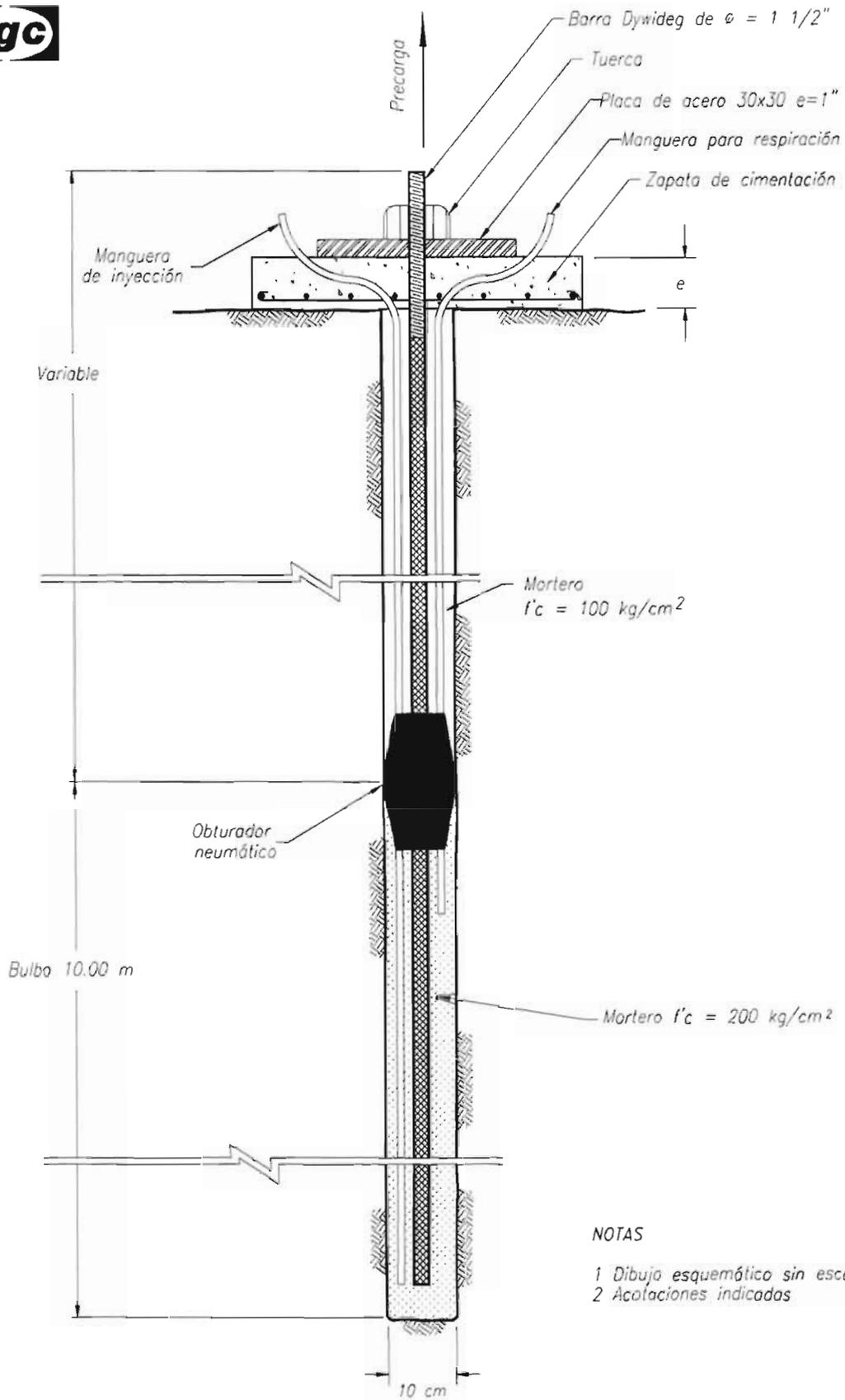


Fig. 12 Características del ancla de tensión en dados de cimentación

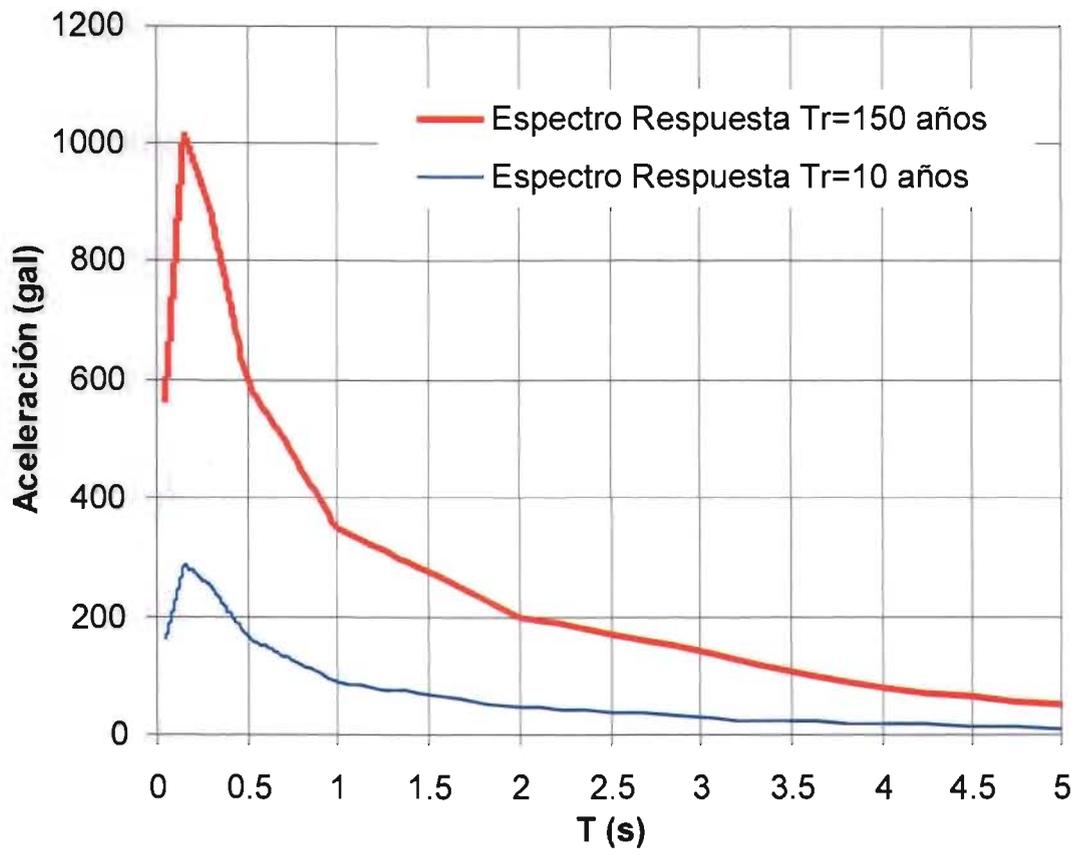


Fig. 9 Espectros de respuesta de peligro uniforme calculados para el terremoto del predio en estudio. Los espectros tienen un periodo de retorno de 10 y 150 años

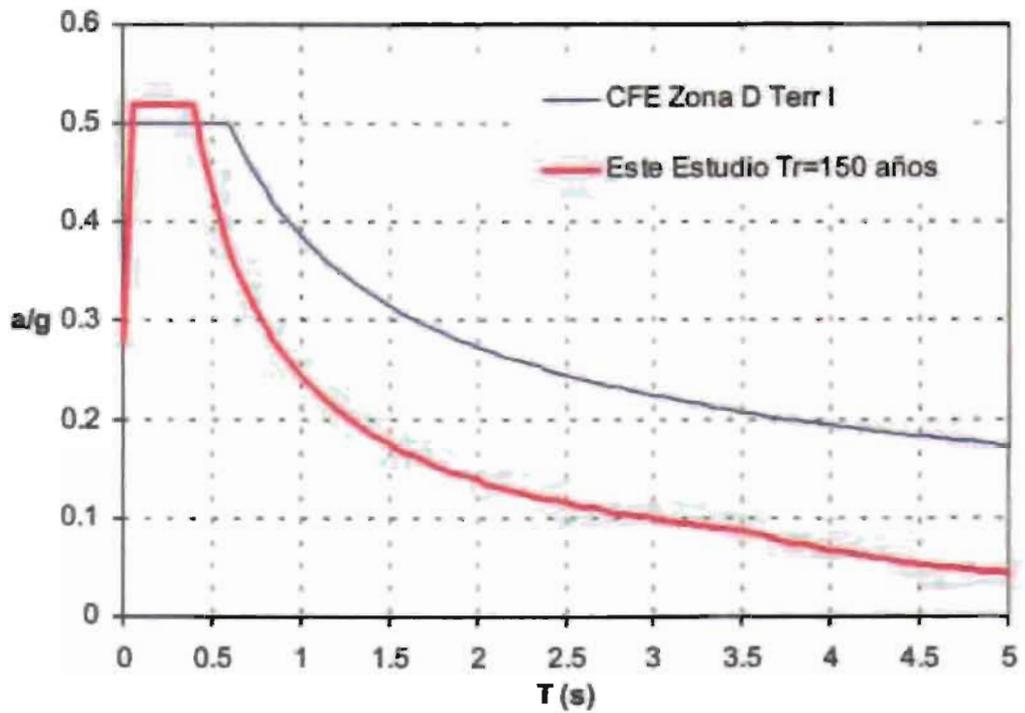


Fig. 11 Comparación entre el espectro elástico de diseño ( $Q=1$ ) recomendado en este estudio y el espectro de diseño para la zona D y suelo tipo I de acuerdo con el MDOC-CFE



---

## **PRESUPUESTO**

---

# **PRESUPUESTO**

”. “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
<b>TORRE NAUTILUS</b>				
<b>COSTO DE TERRENO</b>				<b>25'300,000.00</b>
<b>HONORARIOS GESTORIAS Y LICENCIAS</b>				<b>500,250.00</b>
<b>ESTUDIOS TECNICOS</b>				<b>5'200,300.00</b>
<b>PRELIMINARES</b>				<b>3'049,800.00</b>
<b>PILAS DE CIMENTACION</b>				<b>862,500.00</b>
<b>PLATAFORMA Y RAMPA</b>				<b>1'435,597.90</b>
<b>ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>26'697,619.76</b>
<b>LAMINA LOSACERO</b>				<b>3'261,240.44</b>
<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>1'495,003.27</b>
<b>CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>13'688,053.10</b>
<b>ACABADOS</b>				<b>31'516,263.85</b>
<b>CARPINTERIA</b>				<b>3'450,000.12</b>
<b>COCINAS</b>				<b>4'034,595.96</b>
<b>PRECOLADOS</b>				<b>8'781,452.10</b>
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				<b>4'051,800.70</b>
<b>INSTALACION MECANICA</b>				<b>3'841,000.16</b>
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>				<b>4'140,000.00</b>
<b>ELEVADORES</b>				<b>2'070,000.00</b>
<b>OBRA EXTERIOR</b>				<b>2'520,056.59</b>
<b>ALBERCA</b>				<b>947,919.05</b>
<b>Total de TORRE NAUTILUS</b>				<b>146'843,453.00</b>
<b>Total de Presupuesto</b>				<b>146'843,453.00</b>

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
<b>TORRE NAUTILUS</b>				
<b>COSTO DE TERRENO</b>				
COMPRA DE TERRENO	LOTE	1.00	25'300,000.00	25'300,000.00
<b>Total de COSTO DE TERRENO</b>				<b>25'300,000.00</b>
<b>HONORARIOS GESTORIAS Y LICENCIAS</b>				
HONORARIOS GESTORIAS Y LICENCIAS	LOTE	1.00	304,750.00	304,750.00
HONORARIOS DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA	LOTE	1.00	74,750.00	74,750.00
HONORARIOS CORRESPONSABLES DE DISEÑO	LOTE	1.00	120,750.00	120,750.00
<b>Total de HONORARIOS GESTORIAS Y LICENCIAS</b>				<b>500,250.00</b>
<b>ESTUDIOS TECNICOS</b>				
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	LOTE	1.00	19,550.00	19,550.00
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	LOTE	1.00	345,000.00	345,000.00
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	LOTE	1.00	138,000.00	138,000.00
ESTUDIO DE IMPACTO VIAL	LOTE	1.00	40,250.00	40,250.00
ASESORIAS	LOTE	1.00	805,000.00	805,000.00
ESTUDIO DE IMPACTO URBANO	LOTE	1.00	534,750.00	534,750.00
DISEÑO DE ESTRUCTURA	LOTE	1.00	747,500.00	747,500.00
DISEÑO DE INSTALACIONES	LOTE	1.00	212,750.00	212,750.00
DISEÑO DE AREAS CREATIVAS	LOTE	1.00	57,500.00	57,500.00
PROYECTO EJECUTIVO ESTRUCTURAL	LOTE	1.00	2'300,000.00	2'300,000.00
<b>Total de ESTUDIOS TECNICOS</b>				<b>5'200,300.00</b>
<b>PRELIMINARES</b>				
DEMOLICIONES Y EXCAVACION PARA PLATAFORMAS	LOTE	1.00	3'049,800.00	3'049,800.00
<b>Total de PRELIMINARES</b>				<b>3'049,800.00</b>
<b>PILAS DE CIMENTACION</b>				
PILAS DE CIMENTACION	LOTE	1.00	862,500.00	862,500.00
<b>Total de PILAS DE CIMENTACION</b>				<b>862,500.00</b>
<b>PLATAFORMA Y RAMPA</b>				
PLATAFORMA Y RAMPA	LOTE	1.00	1'435,597.90	1'435,597.90
<b>Total de PLATAFORMA Y RAMPA</b>				<b>1'435,597.90</b>
<b>ESTRUCTURA METALICA</b>				
ESTRUCTURA METALICA	LOTE	1.00	11'047,059.65	11'047,059.65
ESTRUCTURA METALICA EN usd (11.50)	LOTE	1.00	2'181,470.48	2'181,470.48
AMORTIGUADORES	LOTE	1.00	3'045,181.89	3'045,181.89
<b>INCREMENTO EN COSTO DE ACERO ESTRUCTURAL</b>				
ESTRUCTURA METALICA	KG	835,280.11	5.75	4'802,860.63
ESTRUCTURA METALICA EN usd (11.50)	KG	977,573.41	5.75	5'621,047.11
<b>Total de INCREMENTO EN COSTO DE ACERO ESTRUCTURAL</b>				<b>10'423,907.74</b>
<b>Total de ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>26'697,619.76</b>

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
<b>LAMINA LOSACERO</b>				
LAMINA LOSACERO (suministro y colocación), incluye pernos	m2	16,675.00	185.55	3'094,046.25
LAMINA LOSACERO EN CUBIERTA CURVA	m2	226.01	235.29	53,177.89
LAMINA LOSACERO EN ASOLEADERO	m2	484.99	235.09	114,016.30
<b>Total de LAMINA LOSACERO</b>				<b>3'261,240.44</b>
<b>ALBAÑILERIA</b>				
<b>ALBAÑILERIA MATERIALES Y MANO DE OBRA</b>				
SUMo y COL DE MURO DE BLOCK APARENTE 15X20X40 CON COLOR INTEGRAL	m2	837.00	180.04	150,693.48
SUMo y COL DE MURO DE BLOCK CARA DE PIEDRA 15X20X40 CON COLOR INTEGRAL	m2	390.80	222.12	86,804.50
MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 6X12X25 ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA	m2	2,340.24	114.48	267,910.68
APLANADO A BASE DE MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCIÓN 1:4 ACABADO FINO	M2	3,510.36	18.44	64,731.04
BANQUETA DE CONCRETO CON AGREGADO DE MÁRMOL ACABADO LAVADO INCLUYE CIMBRA Y TENDIDO DE MAIJ!	m2	532.00	237.98	126,605.36
FIRME DE CONCRETO PREMEZCLADO f'c=300 Kgs/cm2 DE 16 cm DE ESPESOR, reforzado con fibra de polipropileno (FIBERMESH) a razon de 900 Grm/M3, incluye: vaciado, vibrado, regleado con regla vibratoria, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos	m2	75.00	196.62	14,746.50
CONSTRUCCION DE TOPE PRECOLADO DE 15X10X60	pieza	108.00	78.03	8,427.24
CONSTRUCCIÓN DE CASTILLO DE 15X20 ARMADO CON 4 VAR DEL #3 Y EST. DEL #2 @ 20 INCLUYE CIMBRA Y VACIADO DE CONCRETO	ml	709.20	107.02	75,898.58
CONSTRUCCIÓN DE CADENA DE 15X20 ARMADO CON 4 VAR DEL #3 Y EST. DEL #2 @ 20 INCLUYE CIMBRA Y VACIADO DE CONCRETO	ml	472.80	107.02	50,599.06
VACIADO DE CONCRETO CON ENDURECEDOR EN RAMPAS VEHICULARES ACABADO ESTRIADO	m2	261.00	61.74	16,114.14
CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS SANITARIOS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO APLANADO INTERIOR TERMINADO PULIDO, INCLUYE TAPA DE CONCRETO CON MARCO Y CONTRA MARCO METÁLICO.	pieza	13.00	1,127.10	14,652.30
CONSTRUCCIÓN DE TRINCHERA EN RAMPAS VEHICULARES A BASE DE MUROS DE TABIQUE ROJO CON APLANADO INTERIOR TERMINADO PULIDO INCLUYE CONTRAMARCO METÁLICO PARA RECIBIR REJILLA IRVING,	pieza	24.00	1,175.44	28,210.56
TENDIDO DE CAMA DE ARENA PARA RECIBIR TUBERÍAS SANITARIAS	m3	8.50	160.34	1,362.89
RELLENO CON MATERIAL DE DE BANCO PARA DAR NIVELES.	M3	297.04	98.54	29,270.32
SUMo Y COL DE TUBERIA DE PVC.SANITARIA TIPO PESADA DE DIAM.=200	ml	45.00	335.28	15,087.60
SUMo y COL DE TUBERIA DE PVC. SANITARIA TIPO PESADA DE DIAM.=150	ml	50.00	251.75	12,587.50

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
SUMo Y COL DE TUBERIA DE PVC.SANITARIA TIPO PESADA DE DIAM.=100	ml	32.00	96.31	3,081.92
SUMo y COL DE TUBERIA DE PVC. SANITARIA TIPO PESADA DE DIAM.=75	ml	20.00	90.47	1,809.40
VACIADO DE CONCRETO CON ENDURECEDOR EN RAMPAS VEHICULARES ACABADO ESTRIADO	m2	29.25	61.74	1,805.90
CIMBRA EN ESCALERAS	m2	452.00	115.95	52,409.40
FORJADO DE ESCALONES DE CONCRETO DE 1.20 M.	pieza	604.00	135.99	82,137.96
BASE DE FIRME DE CONCRETO	m2	225.00	196.62	44,239.50
RELLENO DE TEZONTLE PARA DAR NIVELES.	m3	71.36	156.99	11,202.81
ENTORTADO DE MEZCLA SOBRE RELLENO DE TEZONTLE.	M2	325.70	63.62	20,721.03
CHAFIÁN DE MEZCLA DE 10X10 EN AZOTEA	ML	129.60	7.63	988.85
IMPERMEABILIZANTE PREFABRICADO APLICADO CON COLOR Y TERMINADA CON FORRO ALUC080N.	M2	505.70	119.04	60,198.53
CONSTRUCCION DE PRETILES PARA PASOS DE DUCTOS EN AZOTEA DE 0.50X0.20	pieza	8.00	770.50	6,164.00
CONSTRUCCION DE PRETILES PARA PASOS DE DUCTOS EN AZOTEA DE 2.5)(,50	pieza	2.00	989.00	1,978.00
ACABADO PULIDO EN LOSAS DE PISO PARA ESTACIONAMIENTO	M2	3,958.00	2.98	11,794.84
CIMBRA APARENTE EN MURO RAMPAS Y LOSAS	m2	1,859.26	115.95	215,581.20
SUMo y COLOCACION DE TAPIAL A BASE DE TABLERO DE TRIPLAY, MONTADO SOBRE BASTIDORES METAL/COS, DESMONTABLE. INLUYE PINTURA Y MANTENIMIENTO DURANTE SU PERMANENCIA SOBRE LA AV.COSTERA.	M2	127.00	135.34	17,188.18
<b>Total de ALBAÑILERIA MATERIALES Y MANO DE OBRA</b>				<b>1'495,003.27</b>
<b>Total de ALBAÑILERIA</b>				<b>1'495,003.27</b>
<b>CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				
<b>MANO DE OBRA OARA CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				
CIMENTACION Y ESTRUCTURA	LOTE	1.00	4'262,651.40	4'262,651.40
<b>Total de MANO DE OBRA OARA CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>4'262,651.40</b>
<b>MATERIALES EN CIMENTACION</b>				
TAPIAL VOLADO PARA PROTECCION OBRA	M2	290.00	259.05	75,124.50
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION DEL No. 10 PARA PILAS INC. MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	Kg	5,657.26	13.42	75,920.43
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION DEL No. 8 PARA PILAS INC. MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	Kg	3,370.80	12.71	42,842.87
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION DEL No. 5 PARA PILAS INC. MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	Kg	2,703.80	11.79	31,877.80
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACION DEL No. 4 PARA PILAS INC. MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	Kg	1,268.40	11.60	14,713.44

Presupuesto				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
CIMBRA COMUN EN ZAPATAS, CONTRATABES y DADOS CIMENTACION INC. SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	M2	852.99	90.38	77,093.24
CIMBRA ARARENTE EN MURO, INC. SUMINISTRO DE MATERIALES MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	M2	1,000.00	99.49	99,490.00
CIMBRA PERIMETRAL EN LOSA DE PISO DE 15 CM DE ESPESOR INC. SUMINISTRO DE MATERIALES MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS	ML	353.80	12.33	4,362.35
CIMBRA PERIMETRAL EN LOSA CERO DE 12 CM. DE ESPESOR INC. SUMINISTRO DE MATERIALES MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	837.64	11.70	9,800.39
CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS CON TRIPLAY DE 1a INC SUM DE MATS DESPERDICIOS, ACARREOS, HAB CIMBRA, DESCIMBRA HTA EQUIPO Y MDEO	M2	872.62	99.49	86,816.96
CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS CIRCULARES A BASE DE SONOTUBO INC SUM DE MA TS, DESPERDICIOS ACARREOS, HABIL,CIMBRA, DESCIMBRA, HTA Y MDEO	M2	251.45	99.49	25,016.76
TENDIDO DE MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/6-6 INCLUYE COLOC DE POYOS DJ CONCRETO	M2	4,081.19	28.06	114,518.19
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO ENCIMENTACION DEL No. 3 DIAMETRO 3/8"INC. MANO DEOBRA Y HERRAMIENTAS.	Kg	8,739.29	11.81	103,211.01
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO ENCIMENTACION DEL No. 4 DIAMETRO 1/2",INC. MANO DEOBRA Y HERRAMIENTA	Kg	31,455.35	11.77	370,229.47
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO ENCIMENTACION DEL No. 5 DIAMETRO 5/8",INC. MANO DEOBRA Y HERRAMIENTA	Kg	25,445.94	11.90	302,806.69
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO ENCIMENTACION DEL No. 6 DIAMETRO 3/4",INC. MANO DEOBRA Y HERRAMIENTA	Kg	21,038.70	12.13	255,199.43
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO ENCIMENTACION DEL No. 8 DIAMETRO 1",INC. MANO DEOBRA Y HERRAMIENTA	Kg	4,674.60	12.71	59,414.17
HAB Y ARMADO DE ACERO DE REF P/LOSA DE CIMENT DEL #5 INC ACARREOS A 20M HORIZONTAL, GANCHOS TRASLAPES,SEPARADORES y SILLETAS.	KG	24,954.54	11.90	296,959.03
VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLADO RESISTENCIANORMAL, CON BOMBA F'C=250 KG/CM2 REVENIMIENTO DE14 CM AGREGADO MAXIMO 3/4" EN LOSACERO DE 12 CM.DE ESPESOR TERMINADO FLOTEADO INC. VACIADO yEXTENDIDO VIBRADO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS	M2	3,000.00	256.38	769,140.00
VACIADO DE CONCRETO FC=400-19 EN ZAPATAS,INCCOLADO, TENDIDO, VIBRADO HTA Y MDEO	M3	350.00	1,823.90	638,365.00
VACIADO DE CONC FC=250-19 EN MUROS,CTRABESY DADOS EN CIMENTACION INC COLADO, TENDIDOVIBRADO, HTA, Y MDEO	M3	366.50	1,709.10	626,385.15
VACIADO DE CONC FC=400 EN COLUMNAS INC COLADO TENDIDO, VIBRADO, HTA Y MDEO.	M3	139.00	1,823.90	253,522.10
MURO DE TABIQUE RR 14 CM ASENTADO C/MORTEROCEM-ARENA 1:5 7X14X28	M2	358.00	114.48	40,983.84
APLANADO REPELL EN MUROS C/MORTERO INC MATSANDAMIOS HTA Y MDEO	M2	393.00	18.44	7,246.92
CASTILLO 15X15CM CONC 200-19 RN CIMBRA	ML	70.25	107.02	7,518.16

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
COMUNCOMUN 2 CARAS C/4 VAR #3 y ESTRIBOS DEL #2 A/C15 CM INC CIMBRADO DESCIMBRADO ARMADO COLADO MATS HTA y MDEO				
CADENA 15X20 CM CONC 200-19 RN CIMBRA COM2 CARAS C/4 V AR #3 Y ESTRIBOS DEL #2 A/C 15 CM INC CIMBRADO DESCIMBRADO ARMADO COLADOMATS HTA y MDEO	ML	164.00	107.02	17,551.28
COLOC DE PLACAS P/RECIBIR VIGAS DE ACERO EN MURO DE CONCRETO HTA Y MDEO	PZA	120.00	150.37	18,044.40
COLOC DE PLACAS P/RECIBIR ANGULO 4X4X318 P/RECLASACERO EN MURO DE CONCRETO HTA Y MDEO	PZA	700.00	150.37	105,259.00
SUM y VACIADO DE PASA-GROUT EN PLACAS BASE DE COLUMNAS DE 5CM ESP INC LIMPIEZA y COLOC DECIMBRA	M3	0.61	24,664.87	15,045.57
COLOC y NIV DE ANCLAS 25X700 P/REC COLUMNAS	PZA	280.00	150.37	42,103.60
HAB Y ARMADO ACERO REF #4 P/COLUMNAS	KG	13,892.97	11.77	163,520.26
HAB Y ARMADO ACERO REF #6 P/COLUMNAS	KG	4,839.61	12.13	58,704.47
HAB Y ARMADO ACERO REF #8 P/COLUMNAS	KG	6,483.24	16.41	106,389.97
HAB Y ARMADO ACERO REF #10 P/COLUMNAS	KG	3,807.72	13.42	51,099.60
HAB Y ARMADO ACERO REF #12 P/COLUMNAS	KG	30,043.40	14.51	435,929.73
<b>Total de MATERIALES EN CIMENTACION</b>				<b>5'402,205.78</b>
<b>MATERIALES PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				
CIMBRA PERIM EN LOSACERO DE 12CM INCSUM y COLOCACION HTA y MDEO	ML	2,964.70	11.70	34,686.99
TENDIDO DE MALLA ESOLD 6-6/6-6 INC COLOC POYOS	M2	11,911.47	28.06	334,235.85
HAB Y ARMADO ACERO REF P/LOSAS #3	KG	8,119.00	11.81	95,885.39
HAB Y ARMADO ACERO REF P/COLUMNAS #4	KG	70,524.65	11.77	830,075.13
HAB Y ARMADO ACERO REF P/COLUMNAS #6	KG	15,226.10	12.13	184,692.59
HAB Y ARMADO ACERO REF P/COLUMNAS #8	KG	23,776.66	16.41	390,174.99
HAB Y ARMADO ACERO REF P/COLUMNAS #10	KG	45,908.92	13.42	616,097.71
HAB Y ARMADO ACERO REF P/COLUMNAS #12	KG	12,139.64	14.51	176,146.18
HAB Y ARMADO ACERO REF P/LOSAS #5	KG	3,444.48	11.90	40,989.31
VACIADO DE CONC FC=400 EN COLUMNAS INCDO TENDIDO VIBRADO HTA Y MDEO	M3	723.84	1,823.90	1'320,211.78
<b>Total de MATERIALES PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>4'023,195.92</b>
<b>Total de CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO</b>				<b>13'688,053.10</b>
<b>ACABADOS</b>				
<b>PISOS</b>				
LOSETA DE MARMOL, CREMA MARFIL DE 40X40X1 ACABADO PULIDO MATE	M2	9,138.74	769.44	7'031,712.11
LOSETA DE MARMOL CREMA MARFIL DE 20X20X1 ACABADO PULIDO MATE	M2	381.58	769.58	293,656.34
LOSETA CERAMICA DE 30X30 MOD ALASKA COLOR BEIGE GOLD DE INTERCERAMIC CON JUNTA DE 1/4 AL COLOR	M2	1,176.40	283.96	334,050.54
LOSETA DE MARMOL FIORITO 30X30	M2	60.80	403.27	24,518.82

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
LOSETA DE MARMOL FIORITO AL ACIDO 60X60	M2	141.64	566.11	80,183.82
GRANITO FLAMEADO 90X9	M2	134.71	873.62	117,685.35
LOSETA VINILICA 30X30	M2	68.46	180.22	12,337.86
LOSETA CERAMICA BLANCA	M2	49.95	202.46	10,112.88
<b>Total de PISOS</b>				<b>7'904,257.72</b>
<b>MUROS DE TABLAROCA</b>				
MURO TIPO "A" CONSTRUIDO CON DOBLE BASTIDOR DE CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 6.35mm, LOS POSTES A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON DOBLE PANEL REY "RF" RESISTENTE AL FUEGO DE 13mm POR EL LADO EXTERIOR DE CADA BASTIDOR. SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES DE UNO DE LOS BASTIDORES, UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA ( 2LBS/PIE CUBICO)	M2	643.23	400.83	257,825.88
MURO TIPO "A-1" CONSTRUIDO A BASE DE CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 92mm A CADA 61.0cm DE SEPARACION MAXIMA, CON DOBLE PANEL REY "RF" RESISTENTE AL FUEGO DE 13mm A CADA LADO. SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm. DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA.	M2	441.64	342.38	151,208.70
MURO TIPO "B" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 63.5mm A CADA 61.0cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UN PANEL REY DE 13mm DEL LADO DE LAS RECAMARAS Y DOBLE PANEL REY DE 13mm DEL OTRO LADO. SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA.	M2	2,380.19	300.96	716,341.98
MURO TIPO "B" CURVO CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 63.5mm A CADA 61.0cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UN PANEL REY DE 13mm DEL LADO DE LAS RECAMARAS Y DOBLE PANEL REY DE 13mm DEL OTRO LADO. SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA.	M2	129.34	310.67	40,182.06
MURO TIPO "C" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 63.5mm A CADA 61cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UN PANEL REY DE 13mm DE CADA LADO.	M2	3,752.76	181.91	682,664.57
MURO TIPO "F" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 63.5mm A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON DOBLE PANEL REY DE 13mm DEL LADO DE LA RECAMARA, SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA.	M2	1,344.01	249.08	334,766.01
<b>Total de MUROS DE TABLAROCA</b>				<b>2'182,989.20</b>
<b>MUROS DE DUROCK</b>				
MURO TIPO "D" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO CALIBRE 22 DE 63.5mm A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UNA TABLA DE CEMENTO DUROCK DE 13mm DEL LADO DEL BAÑO Y DOBLE PANEL REY DE 13mm DEL LADO DE LAS RECAMARAS.	M2	4,467.47	620.33	2'771,305.67
MURO TIPO "E" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE	M2	1,881.22	729.38	1'372,124.24

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
GALVANIZADOS CALIBRE 22 DE 63.5mm A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UNA TABLA DE CEMENTO DUROCK DE 13mm DE CADA LADO.				
MUROT TIPO " F1 " CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE GALVANIZADOS CALIBRE 26 DE 63.5mm A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON DUROCK DE 13mm DEL LADO DE LA RECAMARA, SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA.	M2	96.37	478.67	46,129.43
MURO TIPO "G" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 92mm CALIBRE 18 A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UNA TABLA DE CEMENTO DUROCK DE 13mm POR EL LADO EXTERIOR. SE APLICARA MALLA ESPECIAL DE FIBRA DE VIDRIO EN TODA LA SUPERFICIE, LOS CANALES SE FIJARAN A PISO Y TECHO CON CLAVO HILTI A CADA 40.6cm CORRESPONDIENDO CON LOS EJES DE LOS POSTES. SE FIJARAN LOS POSTES A LOS CANALES CON TORNILLO AUTORROSCANTE ESTRUCTURAL EXTRAPLANO TXP No. 8 DE 13mm EN CADA PATIN. LAS JUNTAS PERIMETRALES	M2	2,085.86	651.32	1'358,562.34
MURO TIPO "H" CONSTRUIDO CON CANAL Y POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADOS DE 92mm CALIBRE 20 A CADA 40.6cm DE SEPARACION MAXIMA, CON UNA TABLA DE CEMENTO DUROCK DE 13mm DEL LADO EXTERIOR Y UN PANEL REY DE 13mm POR EL OTRO LADO. SE FIJARAN LOS POSTES A LOS CANALES CON TORNILLO AUTORROSCANTE ESTRUCTURAL EXTRAPLANO TXP No. 8 DE 13mm EN CADA PATIN. SE COLOCARA ENTRE LOS POSTES UNA COLCHONETA DE LANA MINERAL DE 5cm DE ESPESOR Y 32kg/m3 DE DENSIDAD MINIMA. SE APLICARA UNA MALLA ESPECIAL DE FIBRA DE VIDRIO EN TODA LA SUPERFICIE SOBRE LA TABLA DE CEMENTO DUROCK. LAS JUNTAS PERIMETRALES TANTO VERTICALES COMO HORIZONTALES SE REMATARAN CON PERFILES DE PVC, SEGUN DISEÑO DE DETALLE EN FACHADA EN PROYECTO.	M2	2,053.53	690.98	1'418,948.16
<b>Total de MUROS DE DUROCK</b>				<b>6'967,069.84</b>
<b>PLAFON DE TABLAROCA</b>				
PLAFON DE TABLARROCA DE 13 MM CONSTRUIDO CON CANALETA GALVANIZADA DE 38 MM CAL 22 @ M. DE SEPARACION MAXIMA DE COLGANTEO.	M2	11,041.94	141.48	1'562,213.67
PLAFON DE TABLARROCA DE 13 MM CONSTRUIDO CON CANALETA GALVANIZADA DE 63.5 MM CAL 22 @ M. DE SEPARACION MAXIMA DE COLGANTEO.	M2	2,213.82	141.48	313,211.25
PLAFON MODULAR ACUSTICO MODELO GEORGIAN 61 X 61, CON SUSPENSIÓN ARMSTRONG	M2	138.00	193.96	26,766.48
<b>Total de PLAFON DE TABLAROCA</b>				<b>1'902,191.40</b>
<b>PASTAS Y PINTURAS</b>				
PASTA MODELO BI-COLOR TER TEX EN MUROS	M2	16,030.24	62.10	995,477.90
PASTA MODELO BI-COLOR TER TEX EN PLAFONES	M2	6,878.03	64.40	442,945.13
PASTA DE YESO LISA ACABAD CON ESMALTE MATE	M2	254.00	124.20	31,546.80
PASTA PARA EXTERIORES CON COLOR INTEGRADO	M2	3,692.83	110.40	407,688.43
PINTURA VINILICA MARCA PREMIUM DE COMEX COLOR SMA	M2	4,410.07	51.75	228,221.12
PINTURA DE ESMALTE	M2	2,423.64	72.45	175,592.72

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
PINTURA INTUMECENTE EN ESTRUCTURA EXPUESTA	M2	3,974.36	175.59	697,857.87
SEÑALAMIENTOS Y BALISTAMIENTOS DE ESMAMALTE COLOR AMARILLO TRAFICO	M2	324.00	95.45	30,925.80
<b>Total de PASTAS Y PINTURAS</b>				<b>3'010,255.77</b>
<b>MUEBLES SANITARIOS</b>				
COLOCACION DE MUEBLES EN DEPTOS.	lote	1.00	352,079.82	352,079.82
WC CON ASIENTO MCA. IDEAL STANDARD MODELO OLIMPICO COLOR BLANCO	pieza	190.00	3,298.20	626,658.00
WC CON ASIENTO MCA. IDEAL STANDARD MODELO GALERIA PLAZA COLOR BLANCO	pieza	0.00	0.00	0.00
WC EN CUARTO DE SERVICIO DEL PAQUETE HABITAT	pieza	40.00	895.51	35,820.40
LAVABO OVALIN BAJO CUBIERTA MCA IDEAL STANDARD MOD. 01-123 OVALIN COLOR BLANCO	pieza	227.00	1,034.54	234,840.58
LAVABO EN CTO. DE SERVICIO DEL PAQUETE HABITAT	pieza	40.00	231.74	9,269.60
FREGADERO 95x61 TEKA	pieza	40.00	709.55	28,382.00
CALENTADOR 60 LTS MCA INGUSA	pieza	48.00	1,682.45	80,757.60
TINA MOD. PLASBAR MOD. MODERNA	pieza	44.00	3,737.50	164,450.00
TARJA DE ASEO	PZA	1.00	508.30	508.30
PAQUETE HABITAT INCLUYE: JABONERA PARA LAVABO, JABONERA PARA REGADERA, PORTA CEPILLOS, PORTA RROLLO, TOALLERO Y GANCHO PARA ROPA	LOTE	40.00	216.79	8,671.60
ENSAMBLE PARA LAVABO DUOMANDO 160 HERITAG <sup>A</sup> Y CON MANERALES CRUZ METAL GDE EN CROMO IDEAL STANDARD, CON MANERALES	LOTE	220.00	1,390.12	305,826.40
ENSAMBLE PARA REGADERA DUOMANDO 160 HERITAG <sup>A</sup> Y CON MANERALES CRUZ METAL GDE EN CROMO IDEAL STANDARD, CON MANERALES	LOTE	172.00	652.64	112,254.08
MEZCLADORA PARA LAVABO DE SERVICIO MCA I ESTÁNDAR MODELO 204 CADET	PZA	40.00	304.75	12,190.00
MEZCLADORA PARA REGADERA DE SERVICIO MCA I ESTÁNDAR MODELO 204 CADET	PZA	40.00	304.75	12,190.00
REGADERA CERAMIX CROMADA	PZA	172.00	611.46	105,171.12
REGADERA EN CUARTO DE SERVICIO MCA ESTÁNDAR MOD AMARILIS	PZA	40.00	193.20	7,728.00
SALIDA PARA TINA I STANDARD MOD RELIANT PLUS CROMADA	PZA	44.00	290.03	12,761.32
PORTA PAPEL CON CUBIERTA CROMADA MCA HELVEX	PZA	180.00	448.50	80,730.00
JABONERA DE EMPOTRAR CON AGARRADERA MCA HELVEX	PZA	172.00	455.40	78,328.80
GANCHO DOBLE PARA ROPA MCA HELVEX	PZA	172.00	201.25	34,615.00
TOALLERO DE ARGOLLA METALICA MCA HELVEX	PZA	220.00	287.04	63,148.80
<b>Total de MUEBLES SANITARIOS</b>				<b>2'366,381.42</b>
<b>HERRERIA</b>				
REJILLAS EN RAMPAS DE ESTACIONAMIENTO	PZA	2.00	2,990.00	5,980.00
TAPA DE REJISTROS PLUVIALES A BASE DE REJILLAS	PZA	11.00	402.50	4,427.50
BARANDAL EN TERRASA DE ASOLEADERO ACABADO CON PINTURA ANTICORROSIVA	ML	87.00	483.00	42,021.00

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
<b>Total de HERRERIA</b>				<b>52,428.50</b>
<b>Puertas cancel en baños ( SIN DETALLES DE PROYECTO)</b>				
puertas para baño PB 1	pza	272.00	2,472.50	672,520.00
<b>Total de Puertas cancel en baños ( SIN DETALLES DE PROYECTO)</b>				<b>672,520.00</b>
<b>CANCELERIA</b>				
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CANCELERIA DE ALUMINIO Y CRISTAL	lote	1.00	5'663,750.00	5'663,750.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALUCOBOND EN VIGAS DE FACHADA	PZA	44.00	18,055.00	794,420.00
<b>Total de CANCELERIA</b>				<b>6'458,170.00</b>
<b>Total de ACABADOS</b>				<b>31'516,263.85</b>
<b>CARPINTERIA</b>				
CARPINTERIA LOBBY	juego	1.00	67,974.20	67,974.20
CARPINTERIA DEPARTAMENTO TIPO (1o A 16o)	juego	32.00	69,616.40	2'227,724.80
CARPINTERIA DEPARTAMENTO DOBLE NIVEL (18o A 22o)	juego	8.00	144,287.64	1'154,301.12
<b>Total de CARPINTERIA</b>				<b>3'450,000.12</b>
<b>COCINAS</b>				
COCINAS EN DEPARTAMENTOS	PZA	32.00	98,900.00	3'164,800.00
COCINAS EN DEPARTAMENTOS DOS NIVELES	PZA	6.00	132,250.00	793,500.00
COCINAS EN DEPARTAMENTOS DOS NIVELES PH	PZA	2.00	38,147.98	76,295.96
<b>Total de COCINAS</b>				<b>4'034,595.96</b>
<b>PRECOLADOS</b>				
FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE ELEMENTOS PRECOLADOS DE CONCRETO DE 250 KG/CM2 TERMINADOS CON PASTA DE CEMENTO BLANCO, CERO FINO GRANO BLANCO Y MARMOL BLANCO, ACABADO PICOLETEADO	M2	3,926.00	1,915.85	7'521,627.10
SUMINISTRO Y APLICACION DE CALAFATEO EN JUNTAS ENTRE PRECOLADOS CON SONOLASTIC DE 1.5 CM DE ANCHO X 1.00 CM DE PROFUNDIDAD APLICADO SOBRE UN RESPALDO DE POROFLEX	ML	1,486.00	88.55	131,585.30
IVA EN PRECOLADOS	LOTE	1.00	1'128,239.70	1'128,239.70
<b>Total de PRECOLADOS</b>				<b>8'781,452.10</b>
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>				
TUBERIA P.D GALV. MARCA RYMCO O JUPITER	lote	1.00	1'076,692.10	1'076,692.10
CAJAS Y REGISTROS DE LAMINA MARCA ELECTROLIGHTING O SIMILAR	lote	1.00	119,142.59	119,142.59
TABLEROS E INTERRUPTORES MARCA SQUARE´D	lote	1.00	530,133.42	530,133.42
CABLE VINANEL THW MARCA CONDUMEX	lote	1.00	1'348,578.37	1'348,578.37
ACCESORIOS MARCA NIESSEN MODELO STYLO	lote	1.00	412,081.90	412,081.90
LAMPARAS Y EQUIPOS DE ILUMINACION	lote	1.00	333,909.00	333,909.00
PLANTA DE LUZ DE EMERGENCIA	lote	1.00	231,263.32	231,263.32
<b>Total de INSTALACION ELECTRICA</b>				<b>4'051,800.70</b>

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
<b>INSTALACION MECANICA</b>				
COLECTORES PLUVIALES	lote	1.00	43,510.09	43,510.09
COLECTOR AGUAS NEGRAS	lote	1.00	104,270.72	104,270.72
DESAGÜES INTERIORES AGUAS NEGRAS	lote	1.00	10,049.53	10,049.53
DESAGÜES INTERIOR DEPARTAMENTOS	lote	1.00	966,132.73	966,132.73
ALIM INT NIVELES	lote	1.00	988,104.15	988,104.15
BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES	lote	1.00	176,074.73	176,074.73
B.A.N. Y TUBERIA VENTILACION	lote	1.00	288,028.62	288,028.62
EQUIPOS SCI	lote	1.00	611,948.81	611,948.81
RED DE RIEGO	lote	1.00	10,230.20	10,230.20
RED HIDRAULICA SANITARIO LOBBY	lote	1.00	14,734.45	14,734.45
TOMA DOMICILIARIA	lote	1.00	28,287.57	28,287.57
COLUMNAS CONTRA INCENDIO	lote	1.00	69,406.79	69,406.79
COLUMNA AGUA FRIA (ALTA Y BAJA PRESION)	lote	1.00	174,467.86	174,467.86
CUARTO DE BOMBAS HIDRO Y SPCI	lote	1.00	47,103.35	47,103.35
INST DE GAS	lote	1.00	308,650.56	308,650.56
<b>Total de INSTALACION MECANICA</b>				<b>3'841,000.16</b>
<b>AIRE ACONDICIONADO</b>				
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	LOTE	1.00	4'140,000.00	4'140,000.00
<b>Total de AIRE ACONDICIONADO</b>				<b>4'140,000.00</b>
<b>ELEVADORES</b>				
ELEVADOR SEMIPANORAMICO PARA 9 PERSONAS DE 23 PARADAS TIPO GEN-2 SIN CUARTO DE MAQUINAS, INCLUYE: INTERCOMUNICADOR DISPOSITIVO DE RENIVELACIÓN DE CARRO Y PANORAMICO EN EL TABLERO TRASERO.	PZA	2.00	1'035,000.00	2'070,000.00
<b>Total de ELEVADORES</b>				<b>2'070,000.00</b>
<b>OBRA EXTERIOR</b>				
<b>SISTEMA CCTV</b>				
SISTEMA DE CCTV	LOTE	1.00	1'035,000.00	1'035,000.00
<b>Total de SISTEMA CCTV</b>				<b>1'035,000.00</b>
<b>SANITARIOS</b>				
APLANADO A BASE DE MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCIÓN 1:4 ACABADO FINO	M2	105.32	90.32	9,512.50
MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO 6X12X25 ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA	m2	54.00	186.33	10,061.82
FIRME DE CONCRETO PREMEZCLADO f <sub>c</sub> =300 Kgs/cm <sup>2</sup> DE 16 cm DE ESPESOR, reforzado con fibra de polipropileno (FIBERMESH) a razon de 900 Grm/M3, incluye: vaciado, vibrado, regleado con regla vibratoria, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos	m2	21.30	268.47	5,718.41
CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS SANITARIOS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO APLANADO INTERIOR TERMINADO PULIDO, INCLUYE TAPA DE CONCRETO CON MARCO Y CONTRA	pieza	1.00	2,161.93	2,161.93

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
<b>MARCO METÁLICO.</b>				
CASTILLO 15X15CM CONC 200-19 RN CIBRA COMUNCOMUN 2 CARAS C/4 VAR #3 y ESTRIBOS DEL #2 A/C15 CM INC CIMBRADO DESCIMBRADO ARMADO COLADO MATS HTA y MDEO	ML	18.00	178.90	3,220.20
CADENA 15X20 CM CONC 200-19 RN CIBRA COM2 CARAS C/4 V AR #3 Y ESTRIBOS DEL #2 A/C 15 CMINC CIMBRADO DESCIMBRADO ARMADO COLADOMATS HTA y MDEO	ML	20.80	178.90	3,721.12
CAJILLO LUMINOSO A BASE DE TABLARROCA	PZA	1.00	2,530.00	2,530.00
CUBIERTA A BASE DE VIGAS DE MADERA DE 8" DE DIAMETRO Y CUBIERTO CON HOJA DE PALMA SOBRE DUELA DE PAROTA	M2	24.36	954.50	23,251.62
WC	pieza	3.00	2,242.50	6,727.50
LAVABO	pieza	2.00	1,897.50	3,795.00
REGADERA	pieza	3.00	632.50	1,897.50
CUBIERTA DE MARMOL	pieza	2.00	3,565.00	7,130.00
JUEGO DE ACCESORIOS PARA BAÑO	LOTE	2.00	2,645.00	5,290.00
MINGITORIO	PZA	1.00	2,022.85	2,022.85
MAMPARAS	LOTE	2.00	4,830.00	9,660.00
<b>Total de SANITARIOS</b>				<b>96,700.45</b>
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO</b>				
PLANTE DE TRATAMIENTO, AEREACION EXTENDIDA, RECIRCULACION DE LOS LODOS ACTIVADOS MOD 20K WASTE, PARA 250-300 LTS/DIA/USUARIO 75 000 LTS / DIA (20000 GPD)	PZA	1.00	444,075.20	444,075.20
<b>Total de PLANTA DE TRATAMIENTO</b>				<b>444,075.20</b>
<b>PALAPA</b>				
DADOS DE SOPORTE PARA COLUMNAS DE MADERA	PZA	4.00	1,380.00	5,520.00
COLUMNAS DE MADERA PAROTA DE 38 CM DE DIAMETRO Y 2.50 DE ALTURA	PZA	4.00	1,725.00	6,900.00
ESTRUCTURA PARA CUBIERTA A BASE DE REDONDOS DE MADERA PAROTA	ML	70.00	304.75	21,332.50
CUBIERTA DE HOJA DE PALMA SOBRE DUELA DE PAROTA	M2	25.00	373.75	9,343.75
CANTERA LAMINADA 40 X 40 EN BASES DE SOPORTE DE COLUMNAS	PZA	4.00	598.00	2,392.00
<b>Total de PALAPA</b>				<b>45,488.25</b>
<b>PISOS EN AREAS EXTERIORES</b>				
PASTO SINTETICO NOVAGRASS DE 32 ONZAS 20MM DE ALTURA DE FIBRA COLOR VERDE CON LINEAS BLANCAS	M2	200.00	144.02	28,804.00
CONCRETO ESCOBILLADO	M2	75.56	12.81	967.92
CANTERA LAMINADA DE 20X20X1	M2	260.98	619.47	161,669.28
CANTERA LAMINADA DE 40X40X1	M2	876.03	619.47	542,674.30
RECINTO LAMINADO 30X30	M2	173.10	619.47	107,230.26
<b>Total de PISOS EN AREAS EXTERIORES</b>				<b>841,345.76</b>
<b>JARDINERIA</b>				

<b>Presupuesto</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U.</b>	<b>Total</b>
JARDINERAS	LOTE	1.00	14,375.00	14,375.00
PASTO EN JARDIN	M2	274.37	68.68	18,843.73
PLANTAS DE HORNATO DE LA REGION, UBICADAS SEGUN PROYECTO	PZA	14.00	646.30	9,048.20
TIERRA NEGRA VEJETAL	M3	60.00	253.00	15,180.00
<b>Total de JARDINERIA</b>				<b>57,446.93</b>
<b>Total de OBRA EXTERIOR</b>				<b>2'520,056.59</b>
<b>ALBERCA</b>				
INST ALBERCA	lote	1.00	668,923.12	668,923.12
AZULEJO VENECIANO COLOR ACAPULCO	M2	252.42	355.53	89,742.88
ACCESORIOS PARA ALBERCA: DREN DE FONDO, DESNATADORES, BOQUILLAS DE BARREDORA, BOQUILLAS DE PLASTICO, LAMPARA SUB ACUATICA, NICHOS PARA LAMPARA, INTERRUPTOR Y CAJA DE PLASTICO PARA INTERRUPTOR	LOTE	1.00	84,822.24	84,822.24
CALDERA MCA MASS-TER CAL MOD AFJ-II-900	PZA	1.00	84,153.09	84,153.09
BARREDORA DE PLASTICO, MANGUERA, JGO DE MANERALES DE ALUMINIO CON UNOIDOR RECOLECTOR DE HOJAS, CEPILLO CURVO, JUEGO DE TORNILLOS Y ANALIZADOR DE CLORO	LOTE	1.00	16,724.68	16,724.68
ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE DE TRES PELDAÑOS	PZA	1.00	3,553.04	3,553.04
<b>Total de ALBERCA</b>				<b>947,919.05</b>
<b>Total de TORRE NAUTILUS</b>				<b>146'843,453.00</b>
<b>Total de Presupuesto</b>				<b>146'843,453.00</b>



---

## **FORMATOS PARA CONTROL DE PROYECTOS**

---

# **FORMATOS PARA CONTROL DE PROYECTOS**

” “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.





## ACTA DE RECEPCIÓN



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

PROYECTO: \_\_\_\_\_ TRABAJO: \_\_\_\_\_  
CLIENTE: \_\_\_\_\_ No. DE JOB: \_\_\_\_\_  
LOCALIZACIÓN: \_\_\_\_\_ ORDEN DE COMPRA: \_\_\_\_\_  
CATEGORIA: \_\_\_\_\_ SOLICITUD DE SERVICIO: \_\_\_\_\_

SE HAN INSPECCIONADO LOS TRABAJOS DEL CONTRATISTA. Y SE HA ENCONTRADO QUE SON ACEPTABLES EN TÉRMINOS DE CALIDAD Y CANTIDAD, ESPECIFICADOS EN EL PROYECTO Y SU DESARROLLO.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:


PUNCH LIST     ANEXO     NO HAY

LA ACEPTACIÓN DE ESTA ACTA DE RECEPCIÓN NO AFECTA LAS GARANTÍAS DE LOS TRABAJOS, SINO QUE EXHIME A EL CONTRATISTA POR RESPONSABILIDAD EN DAÑOS A LOS TRABAJOS Y A SUS MATERIALES, CAUSADOS POR TERCEROS, O POR CONDICIONES NO ESPECIFICADAS EN EL PROYECTO DE REFERENCIA.  
SE RECIBE

Manual de operación y mantenimiento     Planos de fabricación     Partes de aspare

ESTA ACTA DE RECEPCIÓN INCLUYE LAS SIGUIENTES PARTIDAS:

EL CONTRATISTA, garantiza el presente trabajo en lo referente a:

- a) Proceso constructivo.
- b) Calidad de los materiales empleados.
- c) Cumplimiento a las especificaciones y/o requerimientos establecidos por el cliente.

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_  
PUESTO: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_

ACEPTADO POR: \_\_\_\_\_  
PUESTO: \_\_\_\_\_  
FIRMA: \_\_\_\_\_









---

## FOTOGRAFIAS

---

## FOTOGRAFIAS

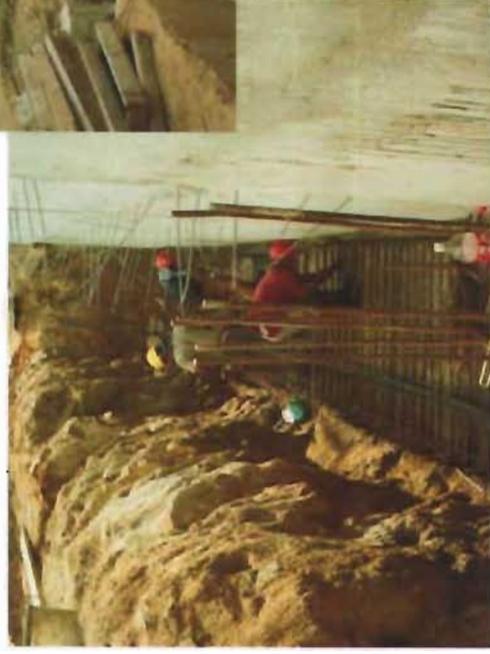
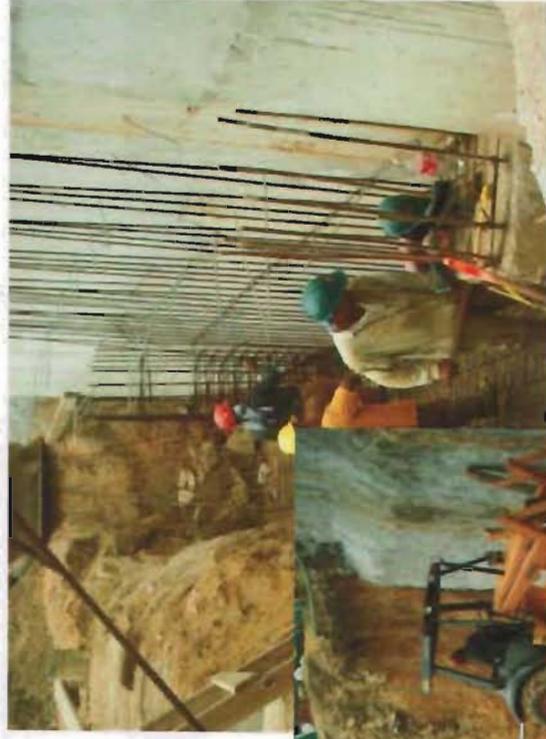
”. “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

# Fotografias del sistema

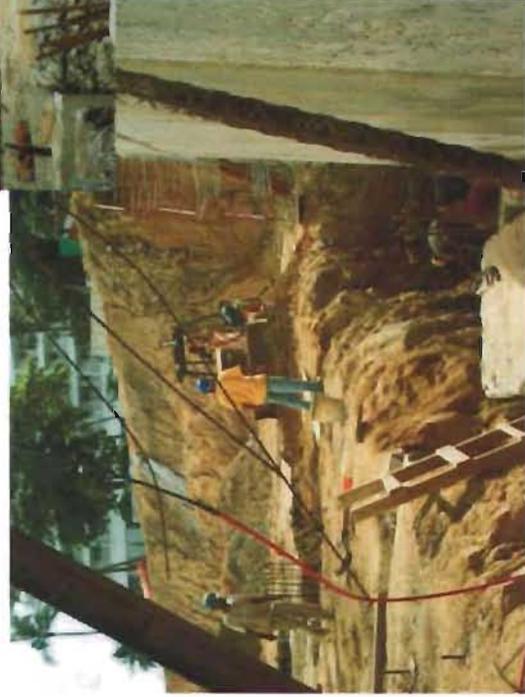
# “ADAS”



# Inicio de trabajos de cimentación



# Proceso de armado de contratrabes y dados de cimentación



Vista de planta sótano



## Proceso de soplado para limpieza de áreas para colado





Colado de losas



---

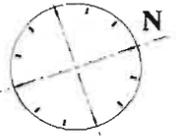
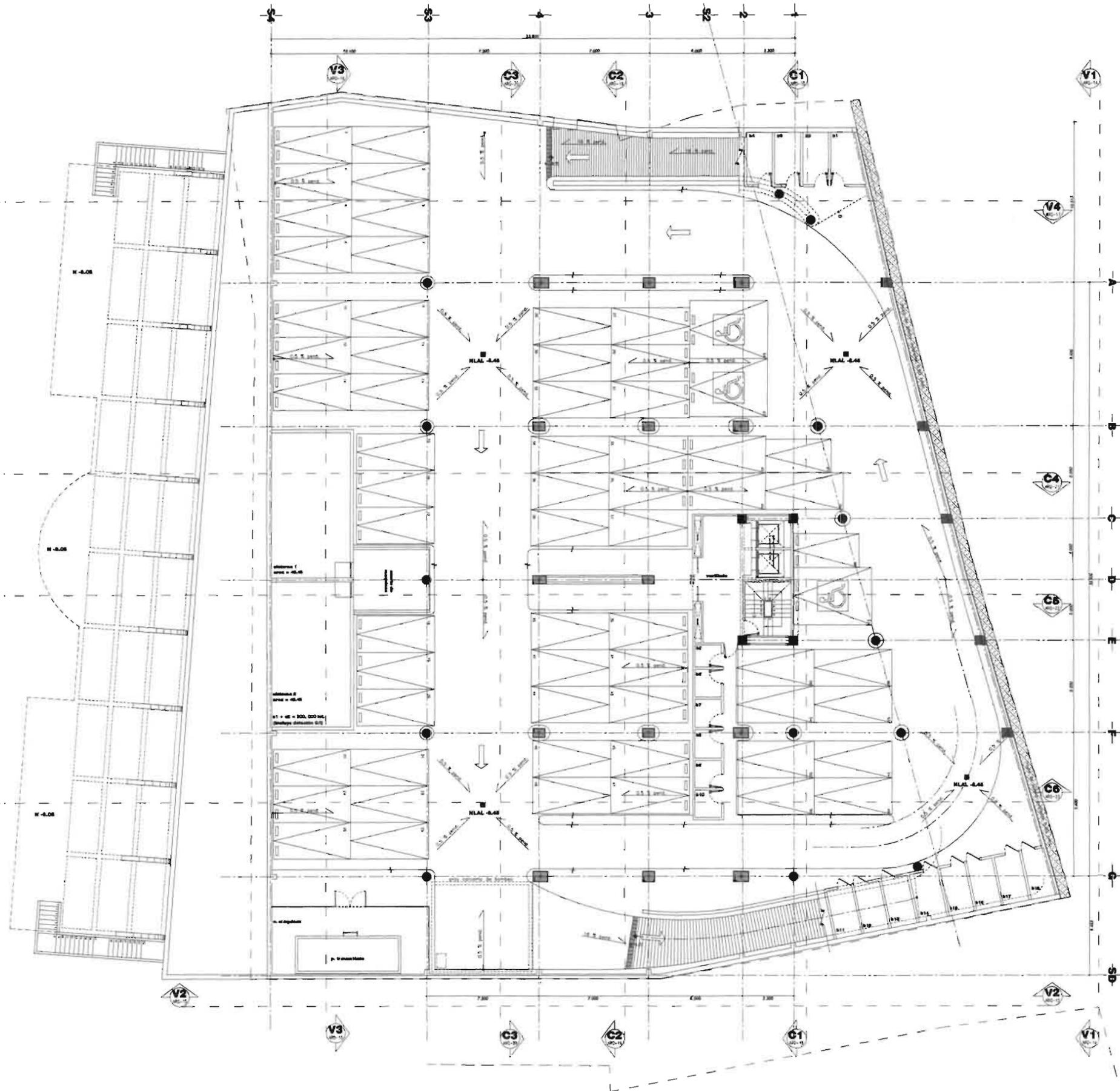
## PLANOS

---

## PLANOS

” “UNIDAD HABITACIONAL TORRE NAULITUS ACAPULCO”.

**PLAYA**



NOTAS:

PROYECTO ARQUITECTONICO  
 PROYECTO ESTRUCTURAL  
 PROYECTO INSTALACIONES  
 PROYECTO PABILLON  
 PROYECTO AIRE ACONDICIONADO  
 MECANICA DE SUELOS

PROPIETARIO:

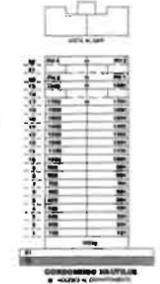
D.J.O.:

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES:

CORRESPONSABLE EN ESTRUCTURA:

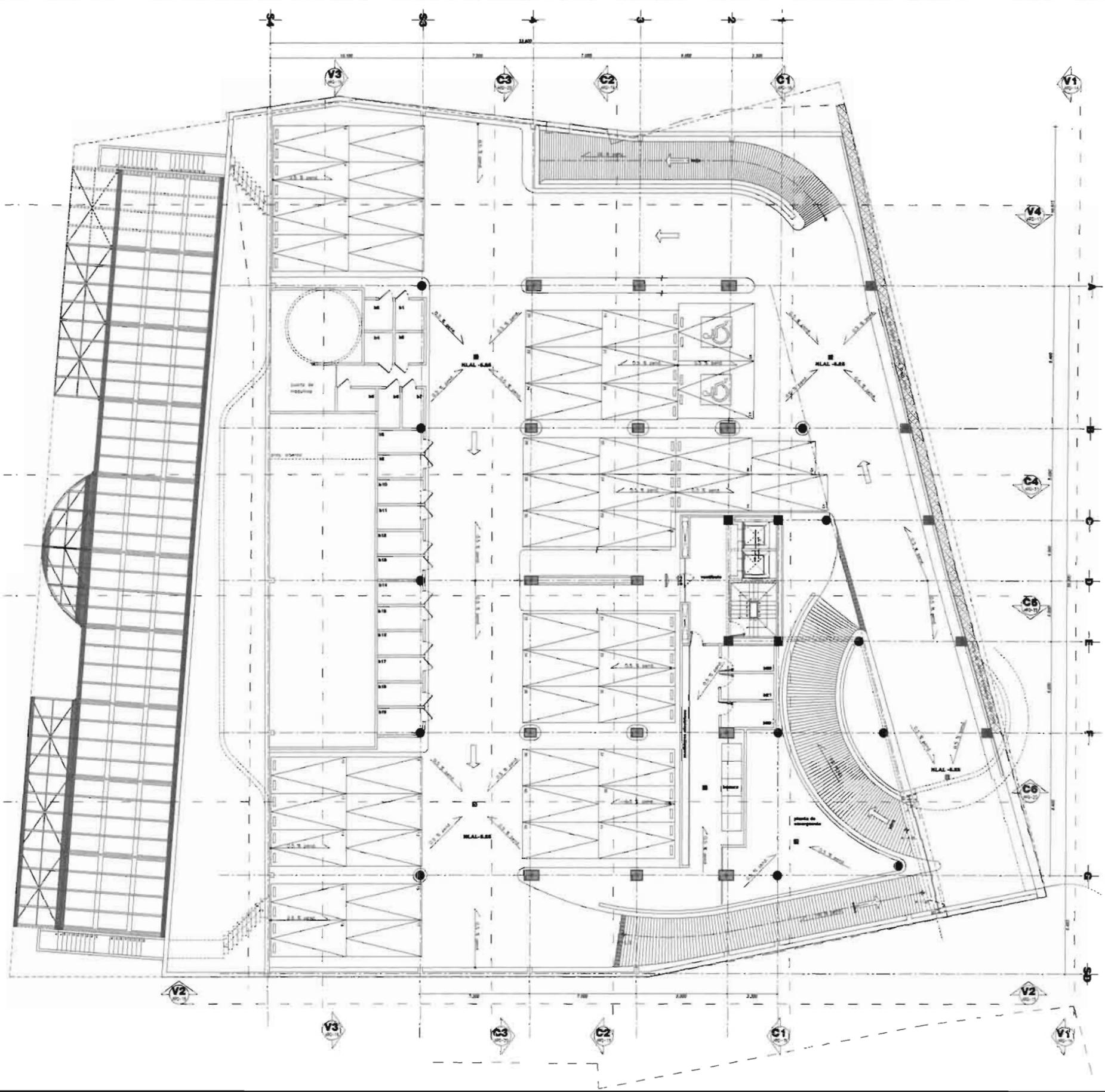
PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**  
 UBICACION: AV. COSTERA MIGUEL ALBARRAN No. 8310  
 ACAPULCO GUERRERO  
 PLANO: ARQUITECTONICO  
 PLANTA DE CONJUNTO  
 NIVEL ESTACIONAMIENTO E2

ESCALA: 1:100 FECHA: 1 AGO DE REVISOR: 0



ARCHOR

PLAYA



NOTAS:  
 1.- EL NIVEL ARQUITECTONICO DE FINO TERMINADO DE EL LOBBY ES  
 a 0.00, Y CORRESPONDE CON EL NIVEL TOPOGRAFICO + 100.05

- PROYECTO ARQUITECTONICO
- PROYECTO ESTRUCTURAL
- PROYECTO INSTALACIONES
- PROYECTO PARRA-SE
- PROYECTO AIRE ACONDICIONADO
- MECANICA DE SUELOS

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

D.R.O.: \_\_\_\_\_

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES: \_\_\_\_\_

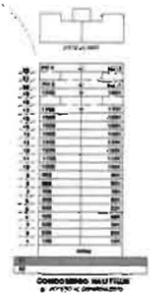
CORRESPONSABLE EN ESTRUCTURA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**

UBICACION: AV. COSTARRICENSE ALEMÁN No. 8819  
 ACAPULCO GUERRERO

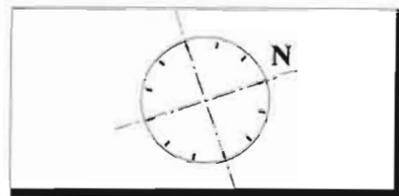
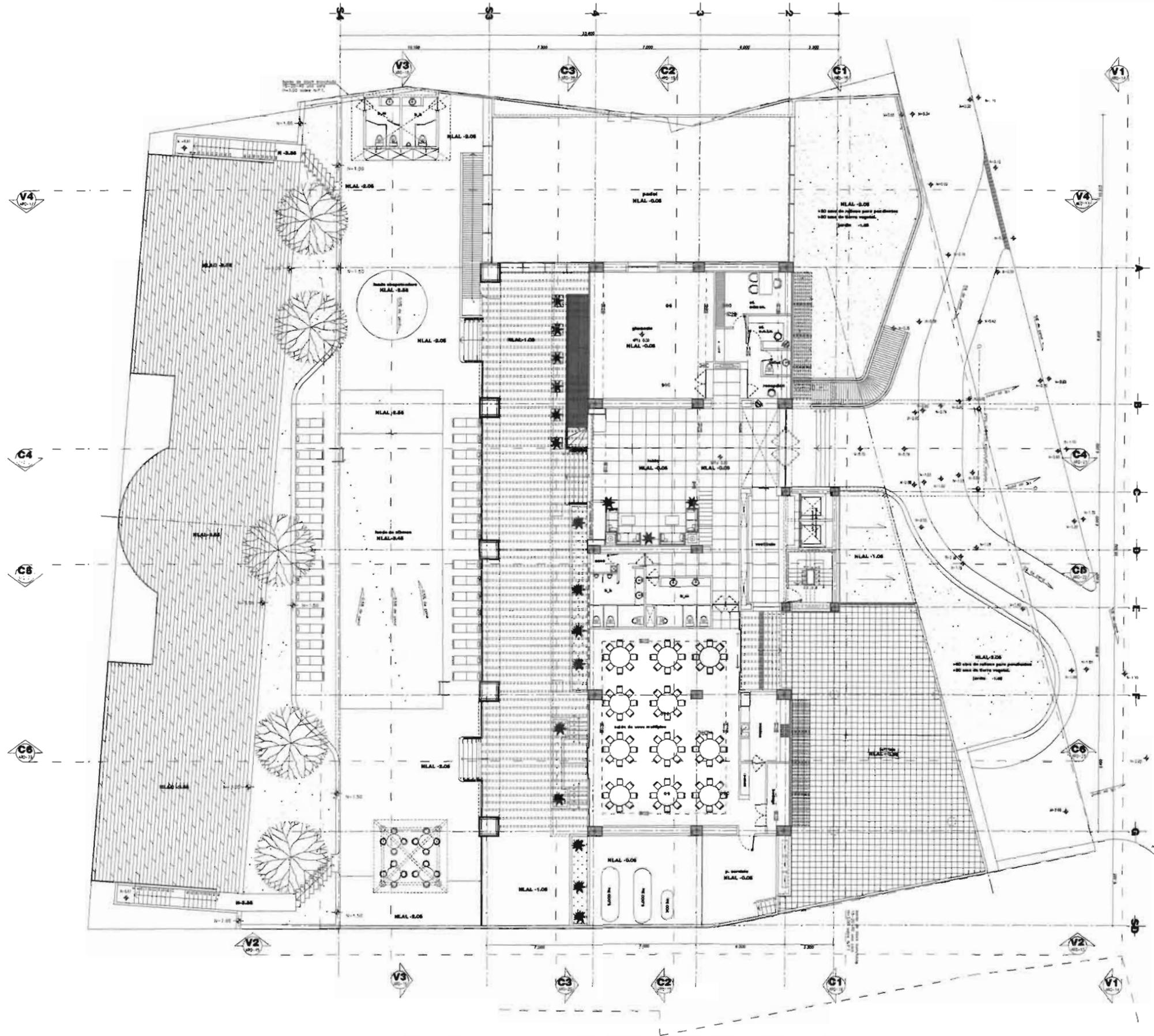
PLANO: **ARQUITECTONICO**  
**PLANTA DE CONJUNTO**  
**NIVEL ESTACIONAMIENTO E1**

BOCALA: 1/16      FECHA: 7/2008      REVISION: 0



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

# PLAYA



NOTAS:  
 1.- EL NIVEL ARQUITECTÓNICO DE PISO TERMINADO DE EL LOBBY ES  
 ± 0.00, Y CORRESPONDE CON EL NIVEL TOPOGRÁFICO ± 100.00.

- PROYECTO ARQUITECTÓNICO
- PROYECTO ESTRUCTURAL
- PROYECTO INSTALACIONES
- PROYECTO PASAJE
- PROYECTO AIRE ACONDICIONADO
- MECÁNICA DE SUELOS

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

D.R.A.: \_\_\_\_\_

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES: \_\_\_\_\_

CORRESPONSABLE EN ESTRUCTURA: \_\_\_\_\_

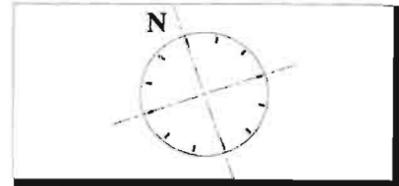
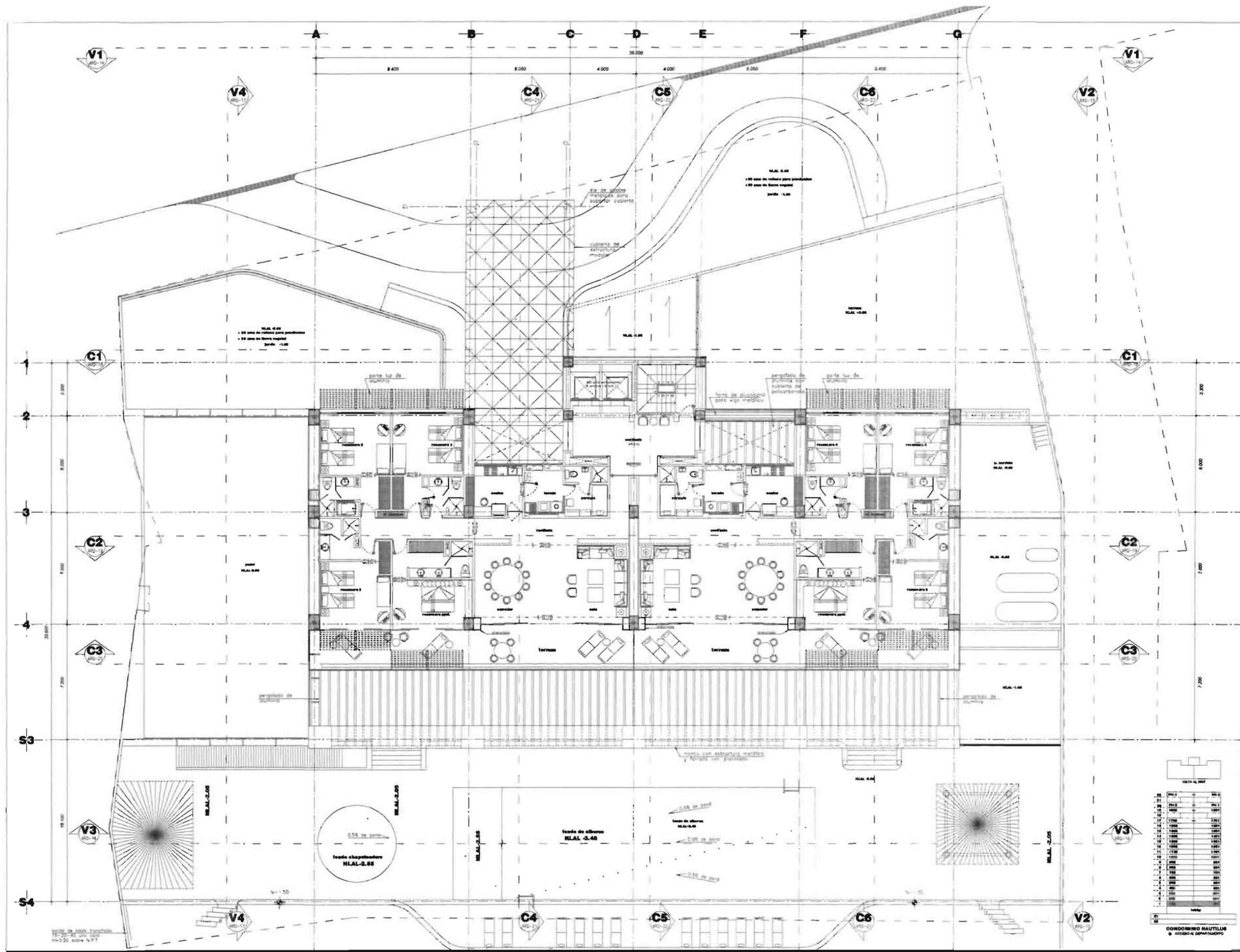
PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**

UBICACION: AV. COSTERA MIGUEL ALBARRAN No. 8818  
 AMARILLO GUAYMASO

PLANO: **ARQUITECTÓNICO**  
**PLANTA DE CONJUNTO**  
**NIVEL LOBBY**

ESCALA: 1/100    FECHA: 1 AGO 08    REVISOR: 0

AR-04



NOTAS:  
 1.- EL NIVEL ARQUITECTÓNICO DE PISO TERMINADO DE EL LOBBY ES  
 = 0.00, Y CORRESPONDE CON EL NIVEL TOPOGRÁFICO = 100.05

PROYECTO ARQUITECTÓNICO  
 PROYECTO ESTRUCTURAL  
 PROYECTO INSTALACIONES  
 PROYECTO PARRAJE  
 PROYECTO AIRE ACONDICIONADO  
 MECÁNICA DE SUELOS

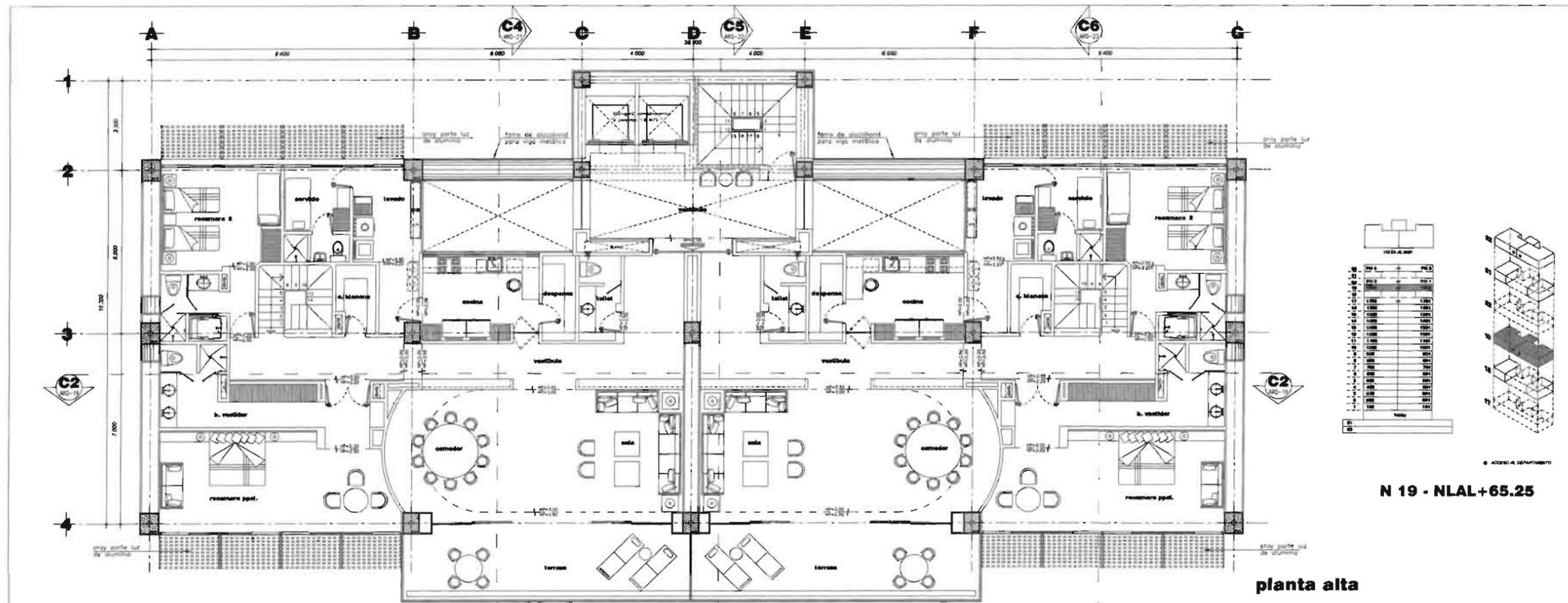
PROPIETARIO: \_\_\_\_\_  
 D.R.C.: \_\_\_\_\_  
 CORRESPONSABLE  
 EN INSTALACIONES: \_\_\_\_\_  
 CORRESPONSABLE  
 EN ESTRUCTURA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**  
 UBICACION: AV. COSTERA MIGUEL ALEMÁN No. 2319  
 ACAPULCO, GUERRERO  
 PLANO: **ARQUITECTÓNICO**  
**PLANTA PRIMER NIVEL**  
**NLAL + 4.00**

ESCALA: 1/100 FECHA: 1.03.02 REVISIÓN: 0

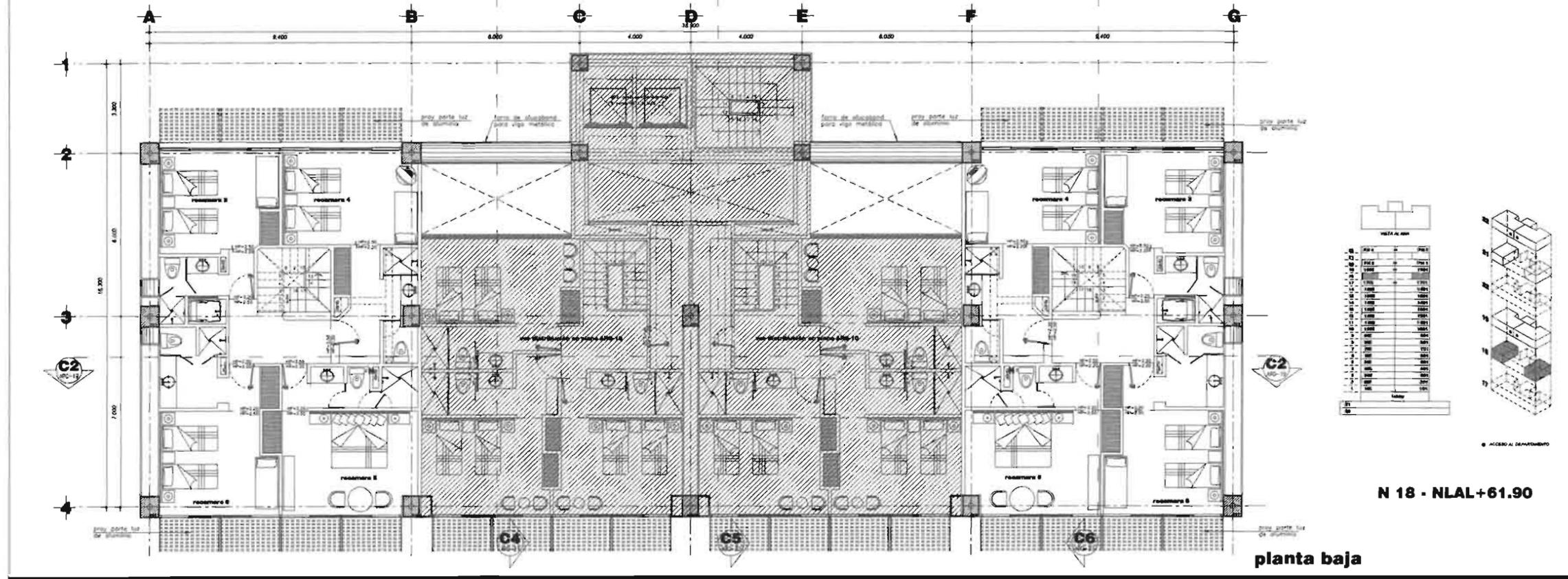
NO.	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	ELABORACIÓN	1.03.02
2	REVISIÓN	1.03.02
3	REVISIÓN	1.03.02
4	REVISIÓN	1.03.02
5	REVISIÓN	1.03.02
6	REVISIÓN	1.03.02
7	REVISIÓN	1.03.02
8	REVISIÓN	1.03.02
9	REVISIÓN	1.03.02
10	REVISIÓN	1.03.02
11	REVISIÓN	1.03.02
12	REVISIÓN	1.03.02
13	REVISIÓN	1.03.02
14	REVISIÓN	1.03.02
15	REVISIÓN	1.03.02
16	REVISIÓN	1.03.02
17	REVISIÓN	1.03.02
18	REVISIÓN	1.03.02
19	REVISIÓN	1.03.02
20	REVISIÓN	1.03.02
21	REVISIÓN	1.03.02
22	REVISIÓN	1.03.02
23	REVISIÓN	1.03.02
24	REVISIÓN	1.03.02
25	REVISIÓN	1.03.02
26	REVISIÓN	1.03.02
27	REVISIÓN	1.03.02
28	REVISIÓN	1.03.02
29	REVISIÓN	1.03.02
30	REVISIÓN	1.03.02
31	REVISIÓN	1.03.02
32	REVISIÓN	1.03.02
33	REVISIÓN	1.03.02
34	REVISIÓN	1.03.02
35	REVISIÓN	1.03.02
36	REVISIÓN	1.03.02
37	REVISIÓN	1.03.02
38	REVISIÓN	1.03.02
39	REVISIÓN	1.03.02
40	REVISIÓN	1.03.02
41	REVISIÓN	1.03.02
42	REVISIÓN	1.03.02
43	REVISIÓN	1.03.02
44	REVISIÓN	1.03.02
45	REVISIÓN	1.03.02
46	REVISIÓN	1.03.02
47	REVISIÓN	1.03.02
48	REVISIÓN	1.03.02
49	REVISIÓN	1.03.02
50	REVISIÓN	1.03.02

AFC-08



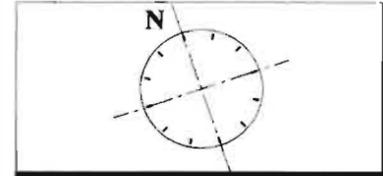
N 19 - NLAL+65.25

planta alta



N 18 - NLAL+61.90

planta baja



NOTAS

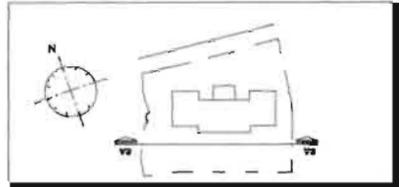
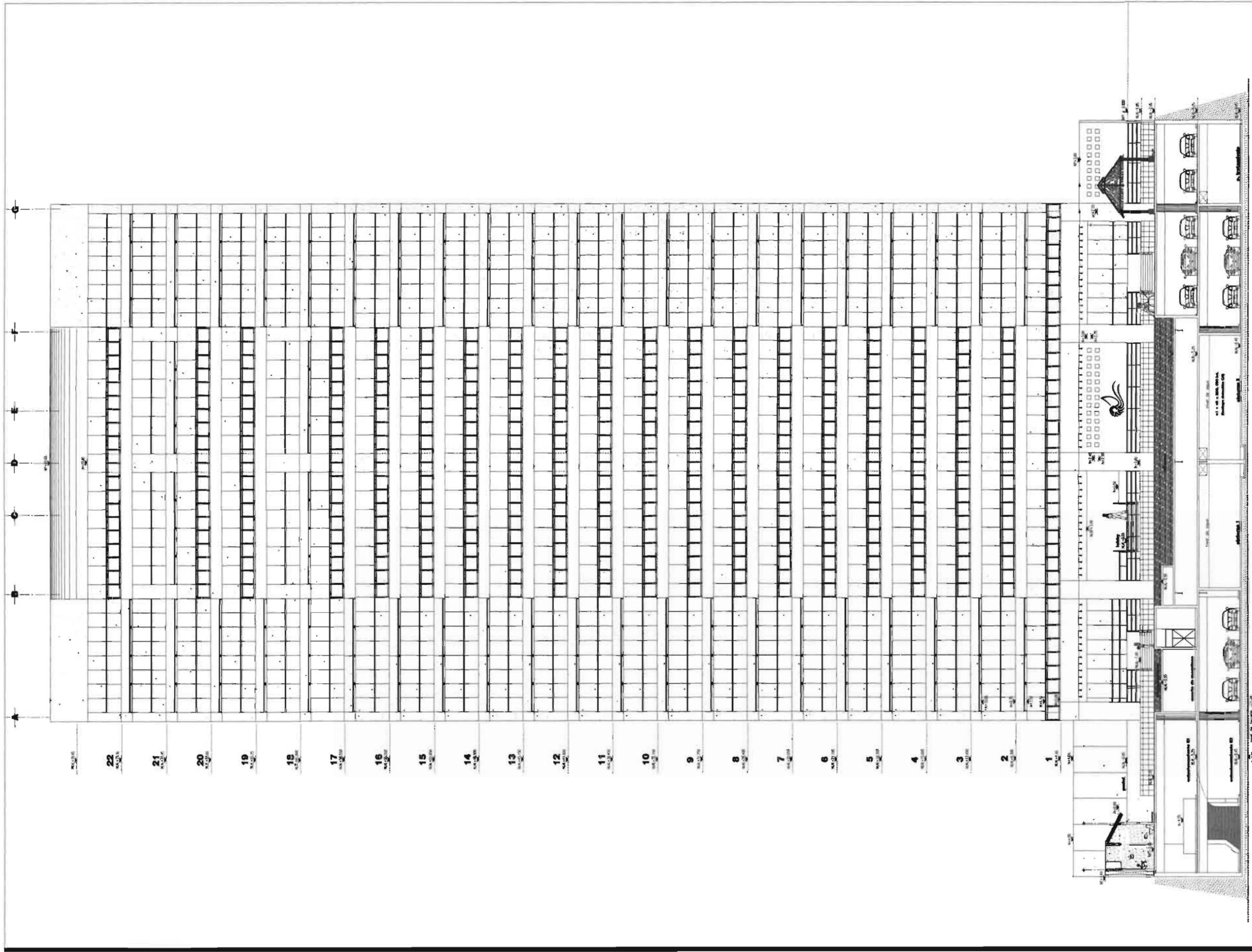
PROYECTO ARQUITECTONICO  
 PROYECTO ESTRUCTURAL  
 PROYECTO INSTALACIONES  
 PROYECTO P.A.L.A.M.  
 PROYECTO AIRE ACONDICIONADO  
 MECANICA DE SUELOS

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_  
 D.R.O. \_\_\_\_\_  
 COORDINADOR EN INSTALACIONES \_\_\_\_\_  
 COORDINADOR EN ESTRUCTURA \_\_\_\_\_

PROYECTO: TORRE NAUTILUS  
 UBICACION: AV. COSTERA MARITIMA ALBIAN No. 2018  
 ADOQUINADO, QUININDIO  
 PLANO: ARQUITECTONICO  
 DEPARTAMENTO EN DOS NIVELES  
 NIVEL 19 + SU COMPLEMENTO EN PISO 18

ENCALAJE: 1/20 ESCALA: 1/400 00 REVISION: 0





**SIMBOLOGIA**

AL NIVEL ARQUITECTONICO  
 NLAL NIVEL LECHO ALTO DE LOSA  
 NPT NIVEL DE PISO TERMINADO  
 NP NIVEL DE PREIL

**NOTAS**

1 = EL NIVEL ARQUITECTONICO DE PISO TERMINADO DE EL LOBBY ES ± 0.00 Y CORRESPONDE CON EL NIVEL TOPOGRAFICO + 100.00

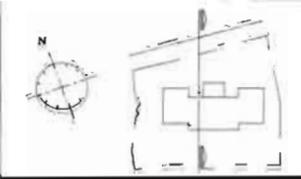
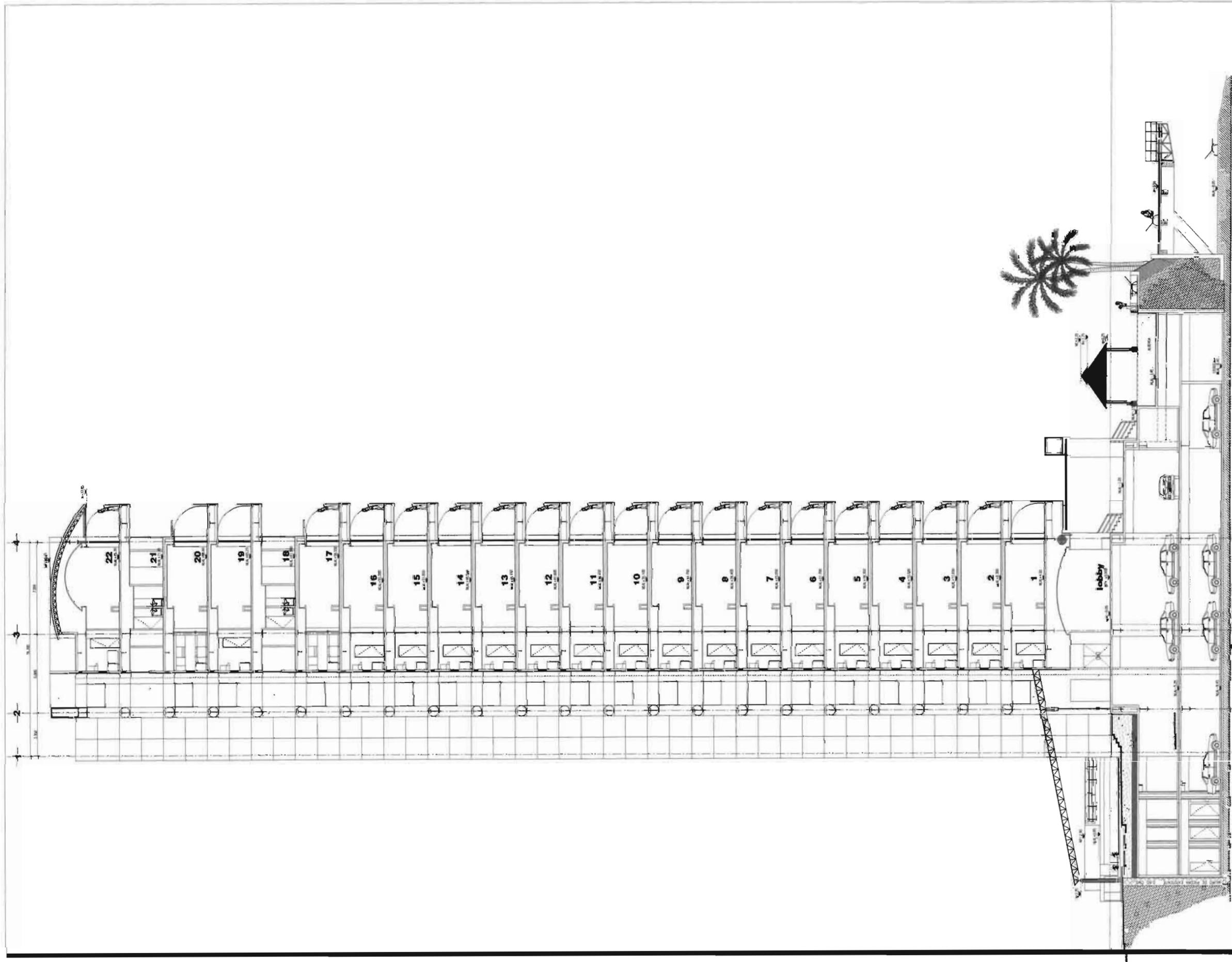
PROYECTO ARQUITECTONICO  
 PROYECTO ESTRUCTURAL  
 PROYECTO INSTALACIONES  
 PROYECTO PASAJE  
 PROYECTO AIRE ACONDICIONADO  
 MEDICION DE SUELOS

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_  
 D.R.O. \_\_\_\_\_  
 CORRESPONSABLE DE INSTALACIONES: \_\_\_\_\_  
 CORRESPONSABLE DE ESTRUCTURA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**  
 UBICACION: AV. COSTERA MISSEL ALBAÑAN N.º 1616  
 ADAPLADO, SURBERNO  
 PLANO: **ARQUITECTONICO**  
 VISTA V3  
 (UNA)

ESCALA: 1/1000      FECHA: 1 AGO 08      REVISION: 0

ARQUITECTO



NOTAS

PROYECTO ARQUITECTONICO  
 PROYECTO ESTRUCTURAL  
 PROYECTO INSTALACIONES  
 PROYECTO PAVIMENTOS  
 PROYECTO AIRE ACONDICIONADO  
 MECANICA DE SUELOS

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_  
 D.S.O.: \_\_\_\_\_  
 COORDINADOR GENERAL Y RESPONSABLE DE LAS INSTALACIONES: \_\_\_\_\_  
 COORDINADOR GENERAL Y RESPONSABLE DE LA ESTRUCTURA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: TORRE NAUTILUS  
 UBICACION: AV. COSTERA MIGUEL ALEMAN No. 8818  
 AGUASCALIENTES, GUERRERO  
 PLANO: ARQUITECTONICO  
 CORTE C4

ESCALA: 1:125  
 FECHA: 01 AGO 08  
 REVISOR: 0

ARQUITECTO

**NOTAS ESTRUCTURALES**  
**NOTAS GENERALES**

- 1.- LOS PLANOS Y LAS ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES, CUMPLEN CON LOS REQUISITOS Y RECOMENDACIONES DEL REGLAMENTO DEL D.F. Y DEL LOCAL (ACAPULCO) EN SUS ÚLTIMAS EDICIONES.
- 2.- EL CONTRATISTA DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS Y RECOMENDACIONES DE LOS REGLAMENTOS.
- 3.- EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES DE SU TRABAJO Y COORDINARLAS CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS, DE INSTALACIONES Y DE OTROS CONSULTORES, PLANOS DE TALLER Y CON LAS CONDICIONES PARTICULARES DEL CAMPO.
- 4.- EL CONTRATISTA DEBERÁ PROTEGER LAS INSTALACIONES, ESTRUCTURAS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS, DE AGUA, DRENAJE, ETC., EXISTENTES, DE CUALQUIER DAÑO QUE PUEDA OCACIONARLES EL PROCESO CONSTRUCTIVO.
- 5.- LA SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN SON RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.
- 6.- TODAS LAS ELEVACIONES EN ESTE CONJUNTO DE PLANOS ESTRUCTURALES UTILIZAR COMO REFERENCIA EL NIVEL + 0.00 DE LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS, TODAS LAS DEMÁS ELEVACIONES (INCLUYENDO AQUELLAS DE LA ORIENTACIÓN), SON MEDIDAS CON RESPECTO A ESTE NIVEL.

**REGLAMENTOS Y REFERENCIAS**

- 1.- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F.
- 2.- INSTITUTO AMERICANO DEL CONCRETO (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) AIS 318-89
- 3.- INSTITUTO AMERICANO DE LA CONSTRUCCIÓN EN ACERO (ASCE) ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURAS DE ACERO PARA EDIFICIOS AIS (1989).
- 4.- REGLAMENTO PARA LAS CONSTRUCCIONES LOCAL (ACAPULCO, GRD)

**PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO PARA EL COLADO DE PILAS**

LAS RECOMENDACIONES QUE A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN TIENEN EL OBJETO DE QUE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PILAS ALCANZE EL OBJETIVO DEL PROYECTO. EL PERFORADOR Y CONSTRUCTOR DE LOS MISMOS, COMO EJECUTOR, ES EL RESPONSABLE DE COTOS TRABAJOS, DEBIENDO OBSERVAR QUE SE ALCANZE ESTE OBJETIVO, SI PARA ELLO ES NECESARIO AJUSTAR ALGUNAS DE LAS RECOMENDACIONES DEBERÁ HACERLO, E INFORMAR OPORTUNAMENTE DE ELLO.

SE RECOMIENDA LA EXCAVACIÓN BAJO EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO Y ESPECIFICACIONES:

- a) SE VERIFICARÁ QUE EL REFUERZO DE ACERO CUMPLA CON LAS ESPECIFICACIONES DE LOS PLANOS ESTRUCTURALES, ANTES DE COLOCARLO SE REVISARÁ QUE EL REFUERZO ESTE LIBRE DE LODO, ACEITE Y DE OTRAS SUSTANCIAS QUE EFECTÚEN SU ADHESIÓN CON EL CONCRETO.
- b) LOCALIZACIÓN Y TRAZO DE LAS PILAS DE CIMENTACIÓN:
- c) PERFORACIÓN CON ADEME O LODO BENTONÍTICO DE LAS PILAS HASTA LA PROFUNDIDAD MARCADA EN LOS PLANOS.
- d) LA PERFORACIÓN Y EXTRACCIÓN DEL MATERIAL SE PUEDE REALIZAR CON UNA PERFORADORA ROTARIA CON BOTE.
- e) COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO HOLIDADO Y CONTRAZO EN LA LUMBRERA EMPLEANDO CENTRADORES (PILLOS).
- f) COLADO CONTINUO DE LAS PILAS CON EL PROCEDIMIENTO TREME.
- g) UNA VEZ COLADAS LAS PILAS SE PROCEDERÁ A LA EXCAVACIÓN CONTINUANDO CON LA CONSTRUCCIÓN ASCENDENTE DE LA ESTRUCTURA.
- h) SE LIMITARÁ LA TOLERANCIA A ± 5.0 mm RESPECTO A LA LONGITUD DE LA PILA Y A ± 1.0cm EN CUANTO A LA SECCIÓN TRANSVERSAL Y COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO.
- i) SE LLEVARÁ UN REGISTRO DETALLADO DE LAS PILAS, QUE INCLUYA LA FECHA DE COLADO Y VISTO BUENO DE LA SUPERVISIÓN RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.
- j) SI PASAN MÁS DE 4 HORAS Y NO SE PUEDE COLAR SE PROCEDERÁ A LIMPIAR NUEVAMENTE CON BOTE EL FONDO DE LAS PERFORACIONES.
- k) EL PROCEDIMIENTO AQUÍ DESCRITO SERÁ COMPLEMENTADO CON EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS ELABORADO POR FCC OCTUBRE DE 1984, S. A. DE C.V. EN CASO DE CONTROVERSIAS MENCIONAR LO QUE ESPECIFIQUE EL EXPERTO EN SUELOS.

**NOTAS DE CIMENTACIÓN**

- 1.- LA CIMENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS SERÁ A BASE DE PILAS Y ZAPATAS, LAS PRIMERAS DESPLANTADAS DESDE EL ESTRATO RESISTENTE (CRANTRIO).
- 2.- EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO SERÁ CORBUJADO Y CUMPLIRÁ CON LA NORMA ASTM AISI GRADO 60 CON UN ESFUERZO MÍNIMO DE FLECCIÓN DE 4200 KG/CM<sup>2</sup> EL VALOR REAL DEL ESFUERZO DE FLECCIÓN, BASADO EN PRUEBAS REALIZADAS POR EL FABRICANTE, NO DEBERÁ EXCEDIR DE 3500 KG/CM<sup>2</sup> (78 KSI) Y LA RELACION DEL ESFUERZO MENOR QUE EL ESFUERZO DE FLECCIÓN A LA TENSIÓN NO SERÁ MENOR QUE 1.25.
- 3.- TODO EL REFUERZO DEBERÁ ESTAR FLUIR DURANTE EL COLADO DEL CONCRETO, SI EN NECESSARI SE DEBERÁN AÑADIR VARILLAS Y/O ESTRIBOS ADICIONALES PARA EL CORRECTO FLUJAMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO.
- 4.- TODAS LAS VARILLAS DE REFUERZO DEBERÁN TRASLAPARSE COMO SE INDICA EN LOS PLANOS, CUANDO NO HAYA UN DETALLE ESPECÍFICO EN LOS PLANOS TODAS LAS VARILLAS DE REFUERZO SE TRASLAPARÁN COMO SE INDICA EN LA TABLA DE TRASLAPAR Y ANCLAJE DE VARILLAS.
- 5.- LA LÍNEA DE CENTRO DE COLUMNAS Y VIGAS DEBERÁ SER LA MISMA A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.

- 6.- LOS BASTONES DE DADOS APHOS, Y MUROS DEBEN SER DEL MISMO DIÁMETRO Y NÚMERO QUE EL REFUERZO VERTICAL, EN LOS APHOS Y MUROS Y DEBEN SER CONJUGADOS DENTRO DE LOS DADOS EN UNA LONGITUD L1 Y UNA LONGITUD L2 DENTRO DE LOS DADOS SEGUN TABLA DE ANCLAJES APHOS Y MUROS, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- 7.- NO DEBERÁN HACERSE RELLENOS JUNTO A CIMENTACIONES EN TANTO EL CONCRETO HAYA ALCANZADO AL MENOS 70% DE SU RESISTENCIA A LOS 28 DIAS, ANTES DE HACER EL RELLENO. COLGAR PUNTALES PARA LOS MUROS SOPORTANDO MÁS DE UN METRO DEL EMPALME DEL SUELO, ESTOS PUNTALES DEBERÁN PERMANECER EN SU LUGAR HASTA QUE TODAS LAS LOSAS Y TRABES SUS FORMAS MARCO CON EL SUELO (INCLUYENDO LOSAS DE CIMENTACIÓN) HAYAN SIDO CONTRIBUIDAS.
- 8.- EN NINGÚN CASO DEBERÁ PERMITIRSE QUE EXCAVACIONES O ALGUN OTRO EQUIPO PESADO ESTE A MENOS DE 2.5 METROS DE CUALQUIER MURO DE CIMENTACIÓN, SI FUERA NECESARIO OPERAR TALES EQUIPOS MÁS CERCA DE DICHA DISTANCIA, EL CONTRATISTA SERÁ EL ÚNICO RESPONSABLE Y POR SU CUENTA DEBERÁ COLOCAR LOS SOPORTES O PUNTALES ADECUADOS EN EL MURO PARA RESISTIR LAS CARGAS ADICIONALES OCASIONADAS POR DICHO EQUIPOS.

**NOTAS SOBRE CONCRETO**

- 1.- PARA DISEÑO DE ACERO DE REFUERZO ESTE, ESTÁ BASADO EN LOS REGLAMENTOS Y REFERENCIAS INDICADAS.
- 2.- EL CONTRATISTA DEBERÁ SOMETER LOS PLANOS MOSTRANDO LA COLOCACIÓN PROYECTADA, SECUENCIA Y UBICACIÓN DE JUNTAS CONSTRUCTIVAS AL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA (DRO) PARA SU APROBACIÓN, LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS DEBEN ESTAR LOCALIZADAS DE TAL FORMA QUE PERMITAN UNA COLOCACIÓN DE UNA LONGITUD DE CONCRETO MÁXIMA DE 20 M.
- 3.- NO SE PERMITEN JUNTAS CONSTRUCTIVAS HORIZONTALES EN TRABES, MUROS Y LOSAS, A MENOS QUE ESPECÍFICAMENTE SE INDICAN EN LOS PLANOS O SE APRUEBAN EN LA OFICINA POR EL (DRO).
- 4.- TODA SUPERFICIE CONTIGUA NO COLADA MONOLÍTICAMENTE DEBE PRESENTAR RUGOSIDADES MÍNIMAS DE 0.5 mm DE AMPLITUD EN TODA LA SUPERFICIE DE UNIÓN.
- 5.- LA MALLA ELECTRODOLADA DEBE CUMPLIR A LA NORMA ASTM, ATIS COLGAR BULTAS O CALZAS PARA LA MALLA, ELECTRODOLADA DE TAL FORMA QUE DURANTE LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO SE GARANTICE SU ADECUADA POSICIÓN EN LA LOSA.
- 6.- TODO EL REFUERZO DEBERÁ ESTAR AMARRADO ADECUADAMENTE PARA NO SALIRSE DE SU POSICIÓN MIENTRAS EL CONCRETO ES VASADO, SI SE REQUIERAN VARILLAS O ESTRIBOS ADICIONALES DEBERÁN SER COLOCADOS POR EL CONTRATISTA PARA PROPORCIONAR SOPORTE A TODAS LAS VARILLAS.

- 8.- NO SERÁ ACEPTADO EL RESULTADO DE NINGUNA PRUEBA EN EL CONCRETO SI EL MISMO ES ALTERADO DE CUALQUIER FORMA DESPUÉS DE QUE DICHA PRUEBA SEA REALIZADA, DEBERÁ REPETIRSE LA PRUEBA SI SE AÑADE AGUA DESPUÉS DEL FRAGUADO INICIAL.
- 9.- EL CONTRATISTA PRINCIPAL DEBERÁ PROPORCIONAR AL MONTADOR DEL ACERO DE REFUERZO UN JUEGO DE PLANOS ESTRUCTURALES PARA SU USO EN EL CAMPO.
- 10.- EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y LOCALIZACIÓN DE TODAS LAS ABERTURAS, CARGAS DE TUBOS, SALIENTES, ETC. SEGUN SE REQUIERA POR OTROS INSTALADORES ANTES DE QUE EL CONCRETO SEA VASADO.
- 11.- PARA LA LOCALIZACIÓN DE BARRAS EN LOS PISOS, SALIENTES, PLATAFORMAS DE CONCRETO Y DEPRESIONES EN LOS PISOS, VER LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y LAS OTRAS MECÁNICAS, SIEMPRE LAS PLATAFORMAS Y LAS CAPAS DE COMPRESIÓN DE LOSAS, DEBEN SER REFORZADAS CON MALLA ELECTRODOLADA OBI-808 MÍNIMO A MENOS QUE ESPECÍFICAMENTE SE INDIQUE OTRA COSA EN LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS, ESTRUCTURALES O OTRAS MECÁNICAS.
- 12.- EL CONTRATISTA DEBERÁ COORDINAR LAS DEPRESIONES EN LAS LOSAS PARA LOS TERMINADOS DE LOS PISOS CON LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
- 13.- EL CONTRATISTA DEBERÁ USAR PLANTELLAS BUDAS PARA INSTALAR ANCLAS O TORILLOS.

**I.) NOTAS GENERALES DE CONCRETO :**

- 1.- ACOTACIONES EN CENTÍMETROS (EXCEPTO INDICADAS) Y NÚMEROS EN METROS.
- 2.- LAS COTAS IRON AL DIBUJO.
- 3.- VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES CON EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO.
- 4.- LA CALIDAD DE LOS MATERIALES NO PODRÁ CAMBIARSE SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL CALCULISTA Y/O EL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA.

**II.) MATERIALES :**

- 1.- EL CONCRETO TENDRÁ UNA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE:
- | ELEMENTO           | F'c 28 DIAS kg/cm <sup>2</sup> |
|--------------------|--------------------------------|
| PLANTILLA          | 100                            |
| PILAS              | 150                            |
| ZAPATAS            | 150                            |
| LOSAS              | 200                            |
| LOSAS DE PISO      | 250                            |
| LOSAS SOBRE LAMINA | 200                            |
| COLUMNAS           | 450                            |
- REVENIMIENTO MÁXIMO DEL CONCRETO 14 cm. (423)  
RELACIONADO A/C AGUA CEMENTO MÁXIMA  
ELEMENTOS EXPUESTOS AL O.S.  
OTROS ELEMENTOS O.S.  
CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 320 kg/m<sup>3</sup>  
ADREJADO MÁXIMO DE 19mm (3/4")  
SE EMPLEARÁ CONCRETO ESTRUCTURAL CLASE C CON PESO VOLUMÉTRICO EN ESTADO FRESCO SUPERIOR A 2.20g/cm<sup>3</sup> Y MODULO DE ELASTICIDAD E<sub>c</sub> = 14000 √f'c  
2.- ACERO DE REFUERZO CON f<sub>y</sub> = 4200kg/cm<sup>2</sup> Y MÓDULO DE ELASTICIDAD E<sub>s</sub> = 21x10<sup>4</sup> kg/cm<sup>2</sup>.

**III.) RECUBRIMIENTOS (cm EXCEPTO INDICADO)**

	SIN EXPOSICIÓN	CON EXPOSICIÓN
COLUMNAS	4	2
TRABES	4	2
LOSAS	3	2

TODOS LOS RECUBRIMIENTOS SON A PARO DE ESTRIBO O VARILLA EXTERIOR EN SU CASO

**IV.) SEPARACION DE VARILLAS :**

- 1.- NO SE ADMITEN PROYECTOS DE VARILLAS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA.
- 2.- LA MÍNIMA SEPARACIÓN HORIZONTAL LIBRE ENTRE VARILLAS SERÁ EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIÁMETRO DE LA VARILLA MÁS OBLUSA O 1/3 DEL TAMAÑO MÁXIMO DEL ADREJADO.
- 3.- LA MÍNIMA SEPARACIÓN VERTICAL LIBRE ENTRE VARILLAS SERÁ EL MAYOR DE LOS DOS VALORES SIGUIENTES: EL DIÁMETRO DE LA VARILLA MÁS OBLUSA O 2cm.

**V.) ANCLAJES Y TRASLAPES DEL REFUERZO :**

- 1.- LAS LONGITUDES DE ANCLAJE RECTO (L<sub>A</sub>) PARA VARILLA CORBUJADA SE ESPECIFICA EN LA TABLA DE VARILLAS.
- 2.- SI NO SE HACE OTRA INDICACIÓN, TODAS LAS VARILLAS TERMINADAS EN ESCUADRA SE ANCLARÁN EN LOS ELEMENTOS NORMALES A ELLAS.
- 3.- SE ADMITEN LONGITUDES DE TRASLAPAR (L<sub>T</sub>) SOLO PARA DIÁMETROS DE VARILLA MENOR AL #8 TAL COMO SE INDICA EN LA TABLA.
- 4.- NO DEBERÁ TRASLAPARSE MÁS DEL 50% DEL REFUERZO EN UNA MISMA SECCIÓN. EL REFUERZO RESISTANTE PODRÁ TRASLAPARSE EN OTRA SECCIÓN QUE OBTenga COMO MÍNIMO 40 DIÁMETROS DE LA PRIMERA.
- 5.- PARA LAS VARILLAS DEL #8 O MAYORES SE EVITARÁN TRASLAPES EN ESTOS CASOS SE USARÁN "BUDAS" COMO SE INDICA EN LA FIGURA 1.

VARILLA (DIÁMETRO) kg/cm <sup>2</sup>	L <sub>A</sub>	L <sub>T</sub>	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>S</sub>
#3	10	0.957	40	35	18
#4	15	0.957	50	45	24
#5	18	1.38	60	55	30
#6	18	1.38	75	65	36
#8	25	3.915	VER FIGURA 1	100	48
#10	35	8.225	VER FIGURA 1	140	66
#12	50	8.838	VER FIGURA 1	200	75

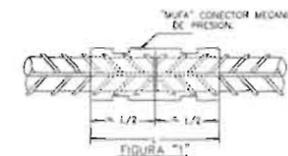


FIGURA "1"

6.- SOLO SE PERMITE SOLDAR CON LA APROBACIÓN DEL INGENIERO RESPONSABLE

**VI.) DOBLECES DEL REFUERZO :**

- 1.- EL ANCLAJE DE ESTRIBOS SE HARÁ CON UN DOBLEZ A 135° RESPETANDO EL RADIO INDICADO EN LA FIGURA 2, SEGUN DE UN TRAZO RECTO.
- 2.- EL ANCLAJE DEL REFUERZO PRINCIPAL SE HARÁ CON UN DOBLEZ A 90° O 180° RESPETANDO EL RADIO INDICADO EN LA FIGURA 3, SEGUN DE UN TRAZO RECTO.



FIGURA "2"

DONCHOS ESTÁNDAR PARA REFUERZO PRIMARIO.

TAMAÑO DE VARILLA	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLEZ (RADIADO)
DEL #3 AL #8	4 DIÁMETROS DE LA VARILLA
DEL #10 AL #12	8 DIÁMETROS DE LA VARILLA

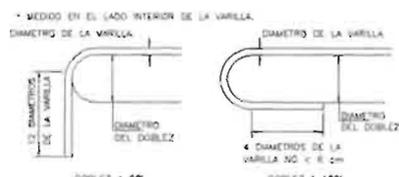


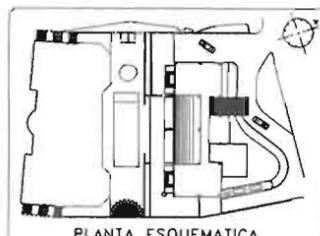
FIGURA "3"

**NOMENCLATURA**

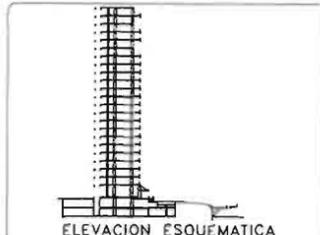
- N.T.C. = INDICA NIVEL TORTE DE CONCRETO  
N.O.Z. = INDICA NIVEL DE DESPLANTE DE ZAPATA  
C = INDICA CENTRO DE LÍNEA  
(N)(#) = INDICA NÚMERO Y DIÁMETRO DE VARILLAS  
EE = INDICA ESTRIBO TIPO NÚMERO  
L.S. = INDICA LECHO SUPERIOR  
L.I. = INDICA LECHO INFERIOR  
A.S. = INDICA AMBOS SENTIDOS  
A.L. = INDICA AMBOS LECHOS  
C-(N) = INDICA COLUMNA TIPO \_\_\_\_\_  
Z-(N) = INDICA ZAPATA TIPO \_\_\_\_\_  
D-(N) = INDICA DADO TIPO \_\_\_\_\_  
D7-(N) = INDICA CONTRABATE TIPO \_\_\_\_\_  
H-(N) = INDICA PILA TIPO \_\_\_\_\_

**NOTAS DE ESTRUCTURA METALICA**

- 1.- ACOTACIONES EN MILÍMETROS EXCEPTO LO INDICADO.
- 2.- NIVELES EN METROS.
- 3.- LAS COTAS IRON SOBRE EL DIBUJO.
- 4.- VERIFICAR COTAS Y ELEVACIONES EN PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
- 5.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES :  
5a. PLACAS DE ACERO A-36 F<sub>y</sub> = 250 kg/cm<sup>2</sup>  
5b. PERFILES LIGEROS LAMINADOS EN CALIENTE DE ACERO A-372 G<sub>50</sub> F<sub>y</sub> = 3515 kg/cm<sup>2</sup>  
5c. LOS TORNILLOS EN CONEXIONES PRIMARIAS Y CONTRAFORTES SERÁN DE ALTA RESISTENCIA A-325 TIPO L08H Y A-490 SEGUN SE INDIQUE.  
5d. TODAS LAS SOLDADURAS SERÁN DE LA SERIE E-70X SEGUN A.B.S.  
6.- LA DESIGNACIÓN DE LOS PERFILES CORRESPONDE A LA DEL MANUAL NADA (INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCIÓN EN ACERO) ÚLTIMA EDICIÓN.  
7.- ESTOS PLANOS SOLO MUESTRAN LA GEOMETRÍA BÁSICA DE LA ESTRUCTURA, PERFILES Y CONDICIONES TÍPICAS.  
8.- TODA LA ESTRUCTURA DEBERÁ SER PROTEGIDA CON PINTURA ANTICORROSIÓN, SI ESTA SE DAJA DURANTE EL TRANSPORTE Y MONTAJE TENDRÁ QUE RESTAURARSE INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE CONCLUIDO EL MONTAJE. LA PAINTURA DE MANTENIMIENTO SERÁ DISCUTIDO POSTERIORMENTE CON EL CLIENTE.



PLANTA ESQUEMATICA



ELEVACION ESQUEMATICA

**NOTAS :**

FECHA	REV.	REVISIÓN	REV. APR.

PROYECTANTE:  
E. R. O.  
RESPONSABLE EN DISEÑOS:  
RESPONSABLE EN ESTRUCTURAS:  
PROYECTISTA:  
E. R. O.

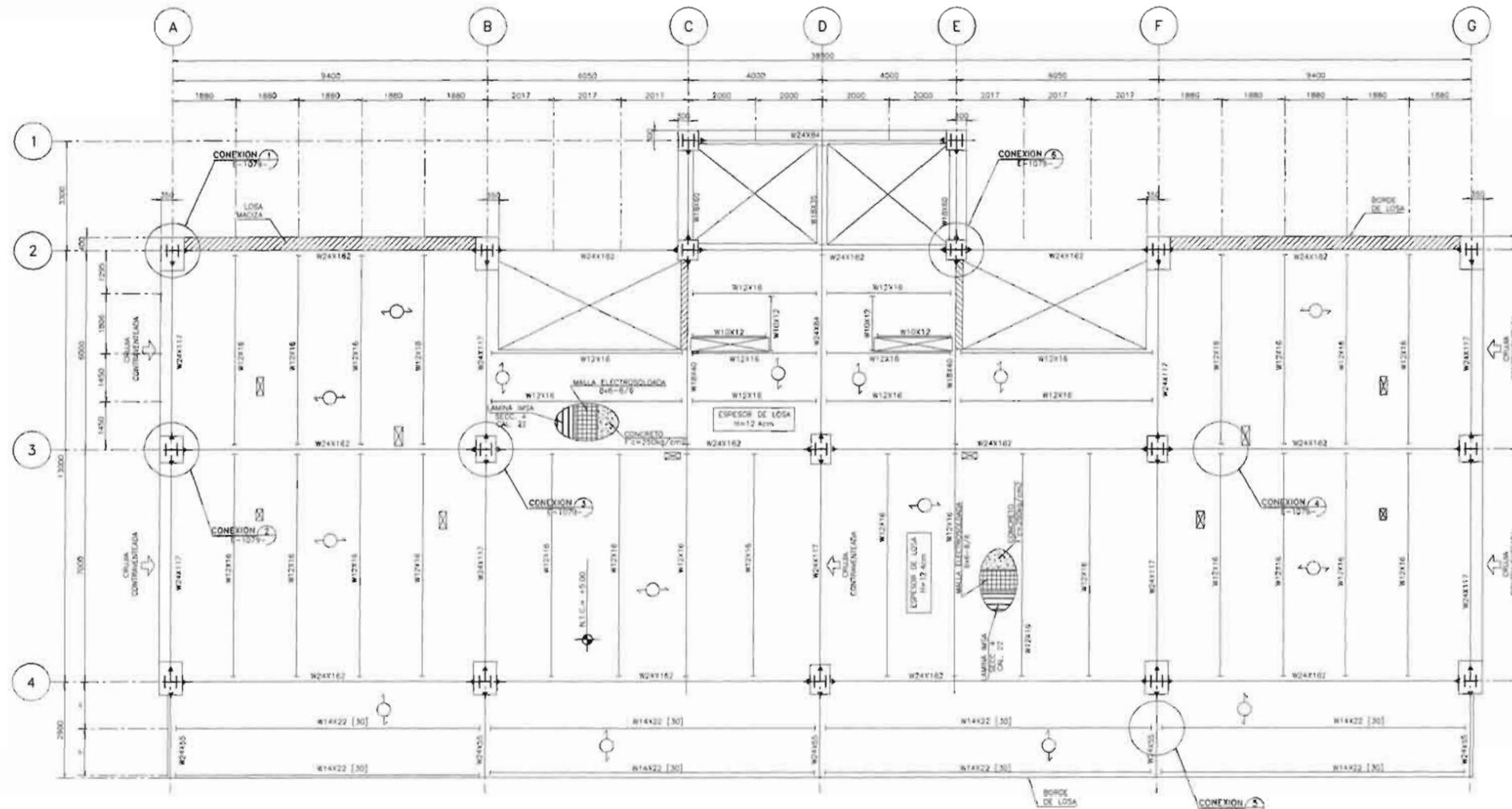
PROYECTO:  
**TORRE NAUTILUS**  
AV. COSTERA SUR, ALZARADO #2118  
NOMBRE DE PLANO:  
**NOTAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN DE CONCRETO**  
DISEÑO: PROYECTO: FINADO: CLAVE DEL PLANO: E-1079-01  
Escala: CLASE: APROBADO: FECHA: REVISIÓN: 0



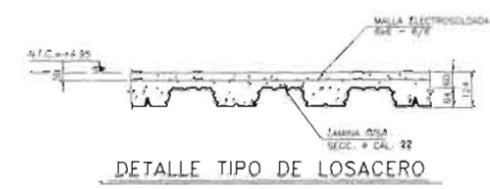




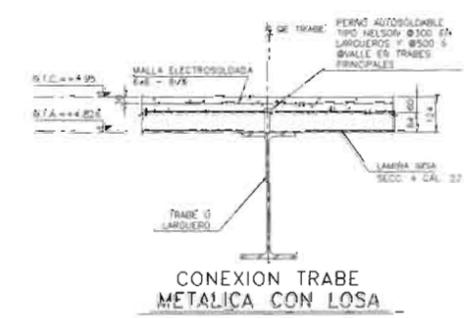




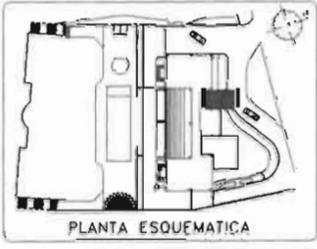
ESTRUCTURACION DE PLANTA NIVEL 1  
(N.T.C. +4.95)



DETALLE TIPO DE LOSACERO



CONEXION TRABE METALICA CON LOSA



- SIMBOLOGIA:**
- INDICA SENTIDO DE LA CARRERA
  - INDICA CONEXION A MOMENTO
  - INDICA CONEXION A CORRIENTE
  - N.T.C. = NIVEL TOPE DE CONCRETO
  - N.T.A. = NIVEL TOPE DE ACERO
  - INDICA LOSA MACIZA

- NOTAS:**
- 1.- COTACIONES EN METROS EXCEPTO LO INDICADO
  - 2.- NIVELES EN METROS
  - 3.- LAS COTAS SEEN SOBRE EL ORIGEN
  - 4.- HERRIJAS COTAS Y ELEVACIONES EN PLANOS ARQUITECTONICOS
  - 5.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
    - 5a.- PLACAS DE ACERO A-36 Fy=250 Kg/cm<sup>2</sup>
    - 5b.- PERFILES LIGEROS LAMINADOS EN CALIENTE DE ACERO A-36 G50 Fy=3515 Kg/cm<sup>2</sup>
    - 5c.- LOS TORNILLOS EN ZONAS DE ALTA RESISTENCIA Y CORRIENTES SERAN DE ALTA RESISTENCIA A-392 TIPO LHM EXCEPTO INDICADO
    - 5d.- TODAS LAS SOLDADURAS SERAN DE LA SERIE E-70+ SEGUN AWS
  - 6.- LA DESIGNACION DE LOS PERFILES CORRESPONDE A LA DD. MARCA INCA (INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCION EN ACERO) ULTIMA EDICION
  - 7.- ESTOS PLANOS SOLO MUESTRAN LA GEOMETRIA BASICA DE LA ESTRUCTURA, PERFILES Y CONEXIONES TYPICAS
  - 8.- TODA LA ESTRUCTURA DEBERA SER PROTEGIDA CON PINTURA ANTI-CORROSION, SI ESTA SE HAGA DURANTE EL TRANSPORTE Y MONTAJE TENDRA QUE RESTAURARSE INMEDIATAMENTE DESPUES DE CONCLUIR EL MONTAJE
  - 9.- LA PINTURA DE ACABADO SERA DISCUTIDA POSTERIORMENTE CON EL CLIENTE

FECHA	REV.	REVISION	REV. APR.

PROPIETARIO:  
S. R. O.  
RESPONSABLE EN INSTALACION:  
RESPONSABLE EN ESTRUCTURA:

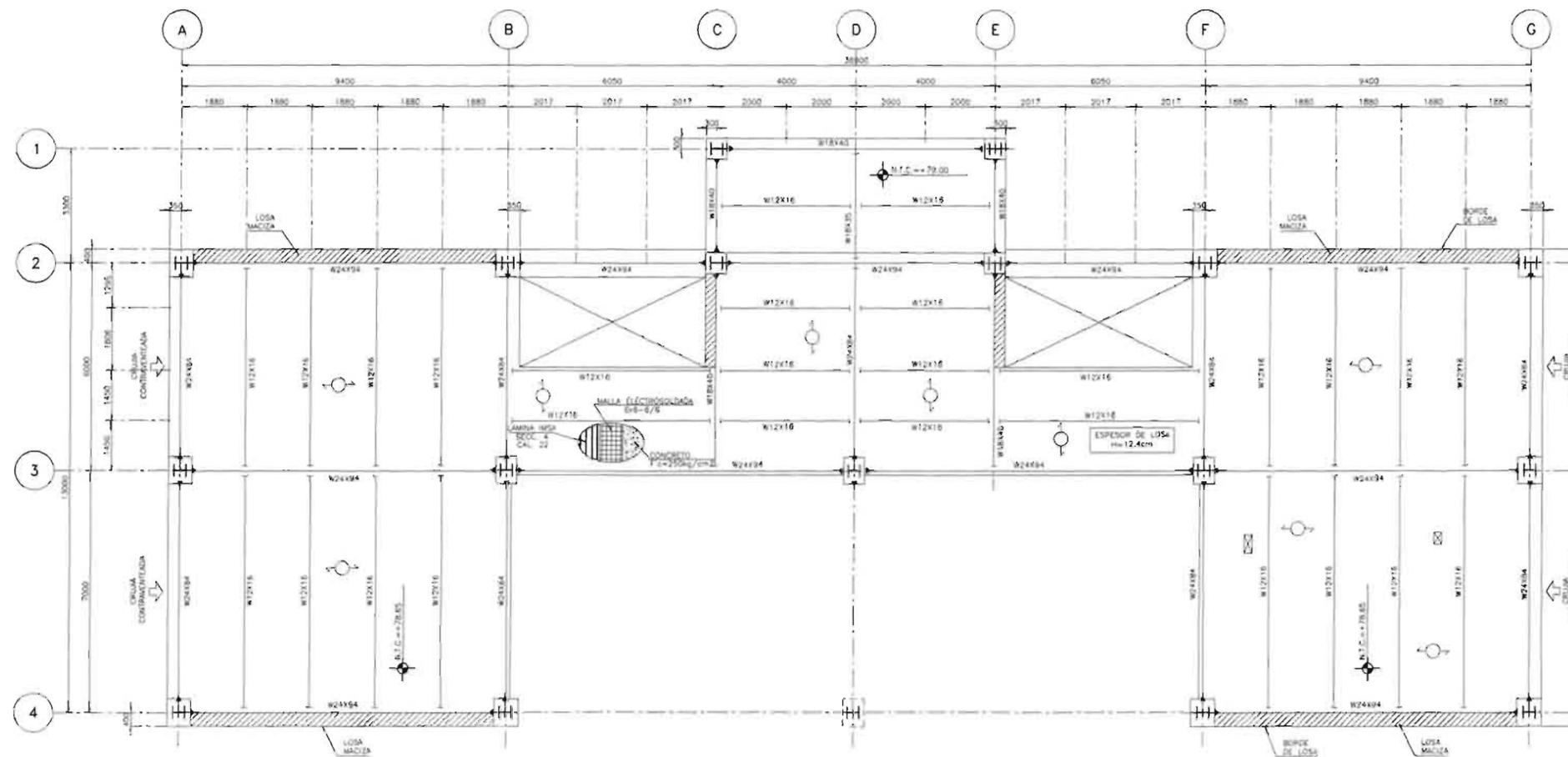
PROYECTO:  
**TORRE NAUTILUS**  
BY GUSTAVO MORALES ALVARO No. 2314

NUMERO DE PLANO:  
**ESTRUCTURACION DE PLANTA NIVEL 1**

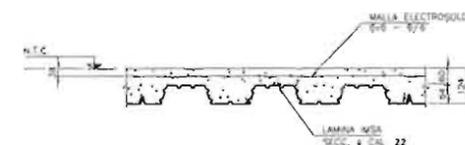
ELABORADO: PROYECTO: APROBADO: CLAVE DEL PLANO: **E-1079-01**

FECHA: CLAVE AUTOMATICA: FECHA: REVISION: **B**

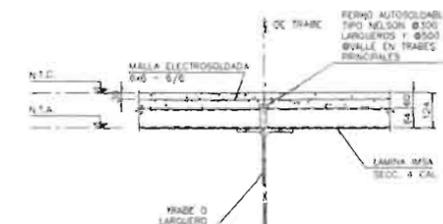
D:\Proyectos\REV1\079-Nautilus\AUTOMATICO\COMANDO\1079-04.dwg 11/02/03



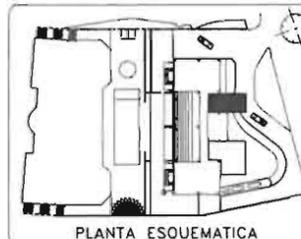
ESTRUCTURACION DE PLANTA NIVEL AZOTEA



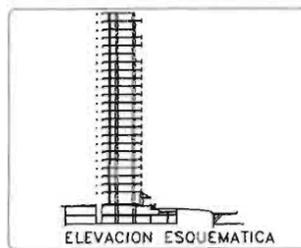
DETALLE TIPO DE LOSACERO



CONEXION TRABE METALICA CON LOSA



PLANTA ESQUEMATICA



ELEVACION ESQUEMATICA

SIMBOLOGIA:

- INDICA SENTIDO DE LA LAMINA
- ↔ INDICA CONEXION A MOMENTO
- INDICA CONEXION A CORTANTE
- N.T.C. = NIVEL TIPO DE CONCRETO
- N.T.A. = NIVEL TIPO DE ACERO

NOTAS:

- 1.- ACOTACIONES EN MILIMETROS EXCEPTO LO INDICADO.
- 2.- NIVELES EN METROS
- 3.- LAS COTAS IRONEN SOBRE EL DIBUJO.
- 4.- VERIFICAR COTAS Y ELEVACIONES EN PLANOS ARQUITECTONICOS
- 5.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES
  - 5a.- PLACAS DE ACERO A-36 Fy=250 kg/cm<sup>2</sup>
  - 5b.- PERFILES LIGEROS LAMINADOS EN CALIENTE DE ACERO A-322 G-50 Fy=355 kg/cm<sup>2</sup>
  - 5c.- LOS TORNILLOS EN CONEXIONES PRINCIPALES Y CONTRAVIENTOS SERAN DE ACIA RESISTENCIA A-325 TIPO L08H
  - 5d.- TODAS LAS SOLDADURAS SERAN DE LA SERIE E-70+ SEDUN A.S.S.
- 6.- LA DESIGNACION DE LOS PERFILES CORRESPONDE A LA DEL MANGAL ACIA (INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCION EN ACERO) ULTIMA EDICION
- 7.- ESTOS PLANOS SOLO MUESTRAN LA GEOMETRIA BASICA DE LA ESTRUCTURA, PERFILES Y CONEXIONES BASICAS.
- 8.- TODA LA ESTRUCTURA DEBERA SER PROTEGIDA CON PINTURA ANTICORROSION, SI ESTA SE DARA DURANTE EL TRANSPORTE Y MONTAJE TENDRA QUE RESTAURARSE INMEDIATAMENTE DESPUES DE CONCLUIDO EL MONTAJE.
- 9.- LA PINTURA DE ACABADO SERA DISCUTIDO POSTERIORMENTE CON EL CLIENTE.

FECHA	REV.	REVISION	REV. APR.

PROPIETARIO:  
 R. M. S.  
 CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES  
 CORRESPONSABLE EN ESTRUCTURAS  
 PROYECTISTA:

PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**  
 No. COPERA 00001 ALZANAL No. 2419

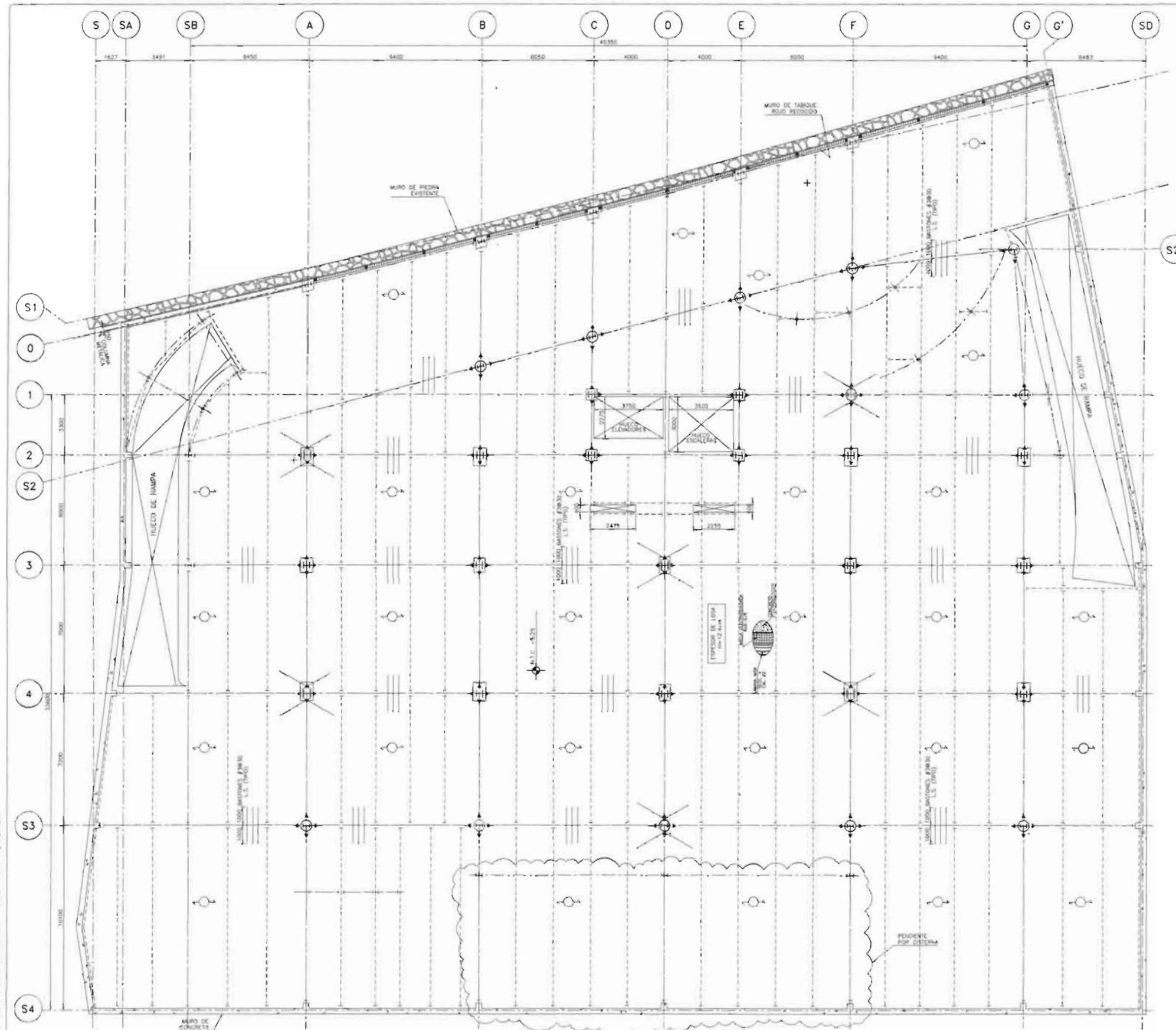
NUMERO DE PLANO: **ESTRUCTURACION DE PLANTA NIVEL AZOTEA**

ELABORADO:	PROYECTADO:	APROBADO:	CLAVE DEL PLANO:
			E-1079-

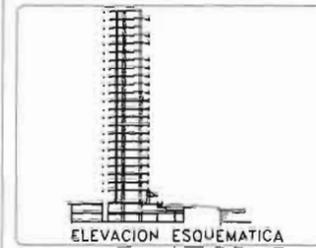
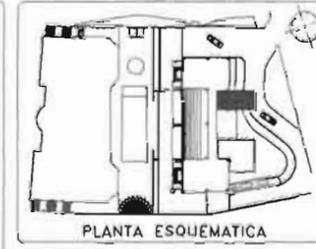
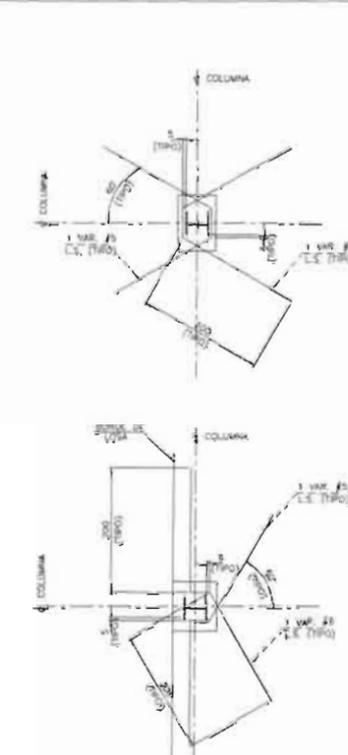
REVISOR: **B**

D:\Proyectos\ME\1079-Huahuahua\01\01\ESTRUC. 08MAR2015 10:29:18 AM 11/26/03





DETALLES TÍPICOS DE REFZO.  
EN LOSA ADYACENTE  
A COLUMNAS



- SIMBOLOGÍA:**
- INDICA SENTIDO DE LA LAMINA
  - INDICA CONEXION A MOMENTO
  - INDICA CONEXION A CORTANTE
  - N.T.C. = NIVEL TOPE DE CONCRETO
  - A.T.A. = NIVEL TOPE DE ACERO
  - ( ) INDICA CONTRAFLECHA A CENTRO DEL CLARO
  - ( ) INDICA CONECTORES

**NOTAS:**

- 1.- COTACIONES EN CENTIMETROS EXCEPTO LO INDICADO.
- 2.- ANILES EN METROS.
- 3.- LAS COTAS IRAN SOBRE EL DIBUJO.
- 4.- VERIFICAR COTAS EN PLANOS ARQUITECTONICOS.
- 5.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:
  - 5a. ANILAS DE ACERO TIPO A.S.T.M. A-507
  - 5b. CONCRETO Fc=2500 kg/cm<sup>2</sup> EN LOSAS Y PILAS
  - 5c. CONCRETO Fc=4000 kg/cm<sup>2</sup> EN ZAPATAS
  - 5d. ACERO DE REFUERZO A.R. Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>
- 6.- LAS ANILAS DEBERAN LOCALIZARSE CON PLANILLA JUNTA A JUNTA.
- 7.- EL RECURRIMIENTO LIBRE, SIEMPRE DEBERA SER DE 3 CM.
- 8.- TODAS LAS ANILAS SE DESPLAZARAN SOBRE UNA PLANTILLA DE 5 CM. DE ESPESOR DE CONCRETO SOBRE Fc=1500 kg/cm<sup>2</sup>.

FECHA	REV.	REVISION	REV. APR.

PROYECTANTE:  
DISEÑADOR:  
CORRESPONSABLE EN EJECUCION:  
CORRESPONSABLE EN ESTRUCTURA:

PROYECTING:

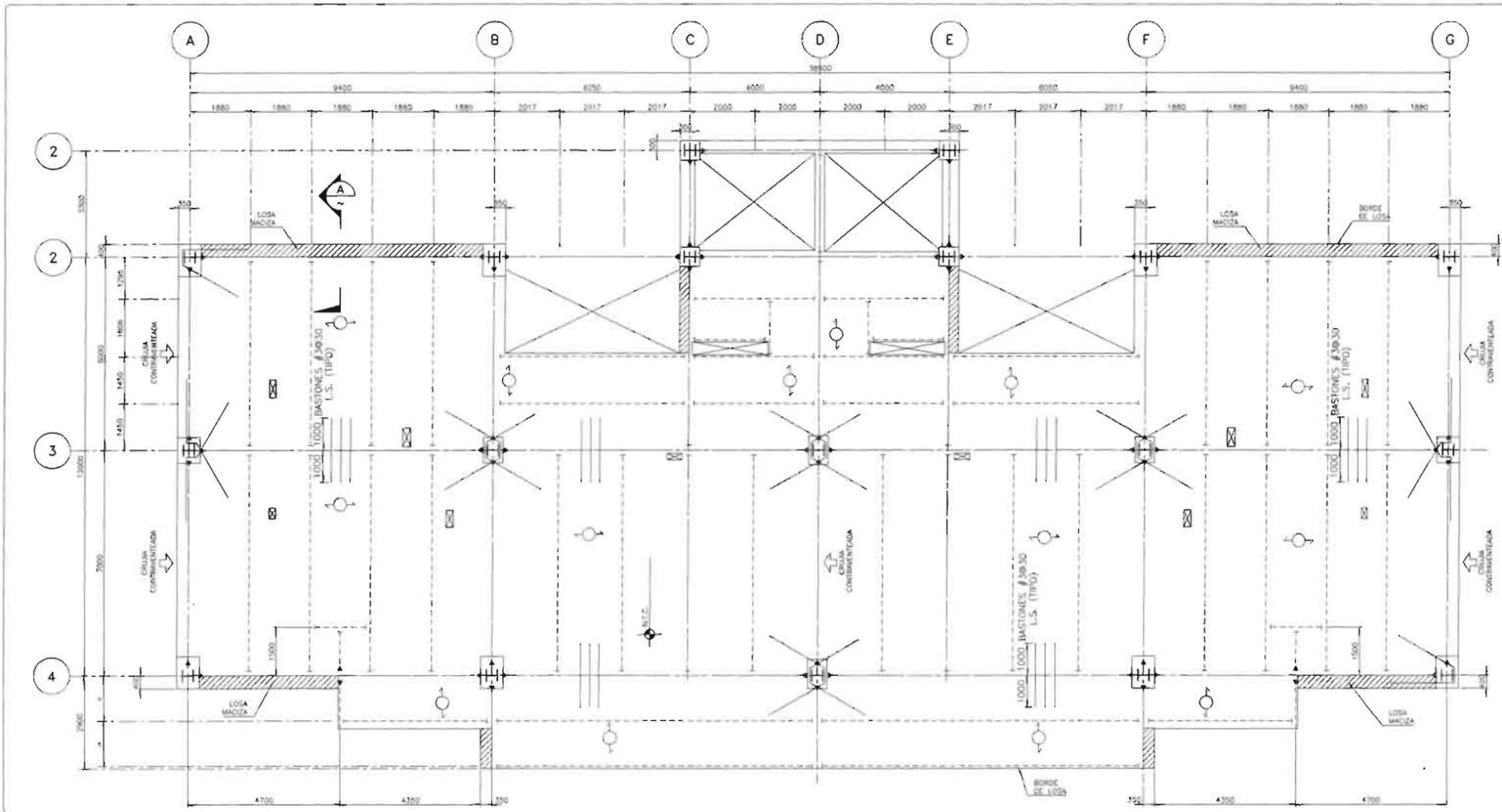
PROYECTO:  
**TORRE NAUTILUS**  
AV. COSTA SUR, 21111111111111111111

PLANO DE REFUERZO DE LOSAS

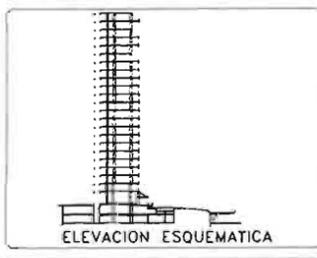
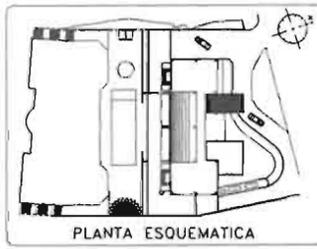
FECHA	CLASE AUTORIZADA	FECHA	CLASE DEL DISEÑO

ESTRUCTURACION DE PLANTA DE ESTACIONAMIENTO E1  
(N.T.C. -5.25)

21/07/2014 11:24:00 AM - 11/24/2014 11:24:00 AM - 11/24/2014 11:24:00 AM - 11/24/2014 11:24:00 AM



ESTRUCTURACION DE PLANTA TIPO



- SIMBOLOGIA:**
- INDICA VENTIDO DE LA LAMINA
  - INDICA CONEXION A MOMENTO
  - INDICA CONEXION A CORTANTE
  - N.T.C. = NIVEL TOPE DE CONCRETO
  - N.T.A. = NIVEL TOPE DE ACERO
  - INDICA LOSA MACIZA

- NOTAS:**
- 1.- ADICIONES EN CENTIMETROS EXCEPTO LO INDICADO
  - 2.- NIVELES EN METROS
  - 3.- LAS COTAS SON SOBRE EL DIBUJO
  - 4.- VERIFICAR COTAS EN PLANOS ARQUITECTONICOS
  - 5.- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES:
    - 5a.- ANCLAS DE ACERO TIPO A S.T.M. A-307
    - 5b.- CONCRETO  $f_c=250 \text{ kg/cm}^2$  EN LOSAS Y PILAS
    - 5c.- CONCRETO  $f_c=450 \text{ kg/cm}^2$  EN ZAPATAS
    - 5d.- ACERO DE REFUERZO A.R.  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
    - 5e.- LAS ANCLAS DEBERAN LOCALIZARSE CON PLANTILLA NUNCA 4 MM.
    - 5f.- EL RECUBRIMIENTO LIBRE MINIMO DEBERA SER DE 5 MM.
    - 5g.- TODAS LAS ZAPATAS SE DESPLANTARAN SOBRE UNA PLANTILLA DE 5 CM DE ESPESOR DE CONCRETO SOBRE  $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$

FECHA	REV.	REVISION	REV. APR.

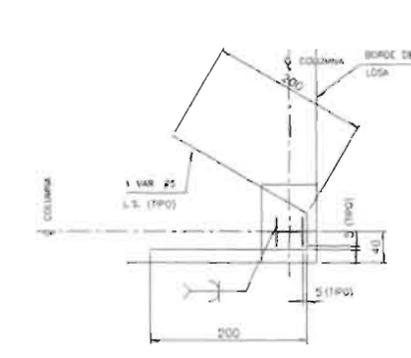
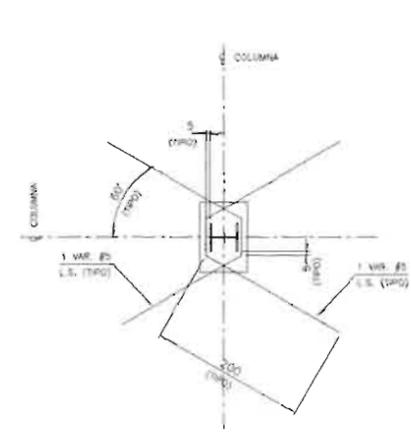
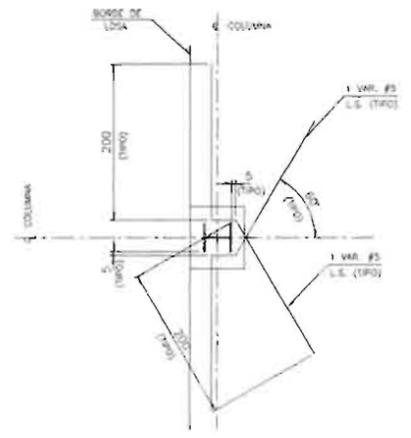
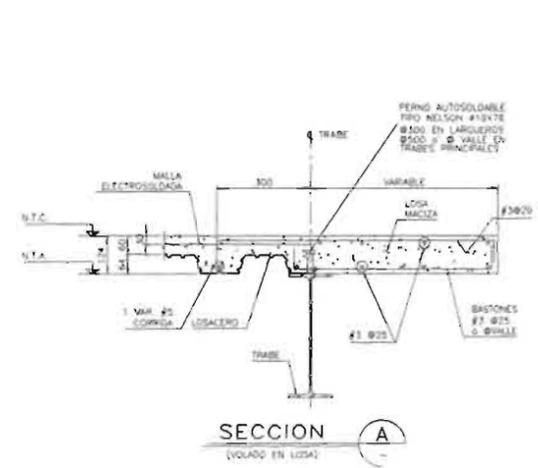
PROPIETARIO:  
S. R. D.  
CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES:  
CORRESPONSABLE EN ESTRUCTURA:

PROYECTISTA:

PROYECTO: **TORRE NAUTILUS**  
AV. COSTERA ARAB. ALEMAN No. 2219

NOMBRE DE PLANO: **PLANO DE REFUERZO DE LOSAS**

DISEÑO:	PROYECTO:	APROBADO:	CLAVE DEL PLANO:
			E-1079-38
FECHA:	ELABORADO:	FECHA:	REVISIÓN:



DETALLES TÍPICOS DE REFZO. EN LOSA ADYACENTE A COLUMNAS

S:\Proyectos\1079\1079-NAUTILUS\1079-NAUTILUS\1079-38.dwg 11/04/2013