



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

23

24

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
"ARAGÓN"

"PROYECTO EJECUTIVO, ANALISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS Y PROGRAMA DE OBRA DE UN  
EDIFICIO EN CONDOMINIO DE CINCO NIVELES"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO CIVIL**  
P R E S E N T A N

VLADIMIR HERNANDEZ ALEMAN  
JOSEFINA JAIMES DOMINGUEZ

Asesor de la Tesis:

ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ

ENEP

ARAGON

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN  
DIRECCION

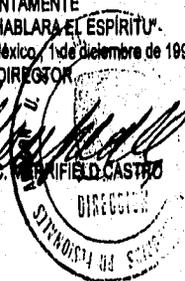
JOSEFINA JAIMEZ DOMINGUEZ  
PRESENTE.

En contestación a la solicitud de fecha 27 de noviembre del año en curso, presentada por Vladimir Hernández Alemán y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ pueda dirigirles el trabajo de Tesis denominado "PROYECTO EJECUTIVO, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PROGRAMA DE OBRA DE UN EDIFICIO EN CONDOMINIO DE CINCO NIVELES", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU".  
San Juan de Aragón, México, 1 de Diciembre de 1995  
EL DIRECTOR

MARCELO E. GONZÁLEZ CASTRO



- c c p Jefe de la Unidad Académica.
- c c p Jefatura de Carrera de Ingeniería Civil.
- c c p Asesor de Tesis.

CCMCAIR/la.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN  
DIRECCION

VLADIMIR HERNÁNDEZ ALEMÁN  
PRESENTE.

En contestación a la solicitud de fecha 27 de noviembre del año en curso, presentada por Josefina Jaimez Domínguez y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ pueda dirigirlas el trabajo de Tesis denominado "PROYECTO EJECUTIVO, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PROGRAMA DE OBRA DE UN EDIFICIO EN CONDOMINIO DE CINCO NIVELES", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 1 de diciembre de 1995  
EL DIRECTOR

M. en C. CLAUDIO C. NEBRIFIELD CASTRO



c o p Jefe de la Unidad Académica.  
c o p Jefatura de Cámara de Ingeniería Civil.  
c c p Asesor de Tesis.

CCMCAIR/la.

*CyB*  
*Zed*

**A mis Padres:**

Dr. Eligio Hernández García e Idolina Alemán Torres

Gracias a Dios por conservarme junto a ustedes,  
Gracias a ustedes por depositar su confianza en mí  
y ayudar a forjar mi destino.

A ustedes dedico mi trabajo, con amor, admiración y respeto.

**A mis Hermanos y Sobrinos:**

Raúl, Fernando, Karín, Gladys, Radamés y Larisa.

René, Mary y Elsa.

Julio, Marco, Samantha, Viridiana, Larisa, Scarlett  
y Fernando Jr.

**A mi Tía:**

Sra. Antonia y Sabina Zavala García

**A mis Primos:**

C.P. Anaceli Lozano Zavala  
Julio César Jaimes Carmona  
Mayor Roberto Cuevas Hernández

Por compartir y apoyar mi meta: La Superación.

**A mis Primas:**

Mayor Angel Romero Zavala y Martha Cuevas Hernández.

Por su cariño y apoyo incondicional.

**A mi Compañera de Tesis:**

Josefina Jaimes Domínguez.

Por hacerme comprender que hay cosas más importantes que el estudio y el trabajo ..... la vida misma.

**A nuestro Asesor:**

Ing. Jose Mario Avalos Hernández.

Por ser la persona ideal para dirigir éste trabajo, regalándonos su tiempo, ánimo y conocimientos.

A todos ustedes, ¡Gracias!

Vladimir Hernández Alemán.

**A mi Madre:**

Josefina Domínguez Carbajal.

Por ser una mujer admirable, llena de valientes y bellos sentimientos; que lucha incansablemente y nunca se vence ante la adversidad; que con fe, fuerza y sabiduría ha convertido a sus hijas en excelentes mujeres.

A ti dedico mi trabajo, por ser la columna de mi vida; con amor, admiración y respeto.

**A mis Hermanas:**

Imelda, Gudelia, Rebeca, Reyna, Ernestina, Oralia, Maribel, y Edith.

Porque cada una de ustedes me ha brindado su apoyo incondicional, depositando en mí la confianza que nunca defraudaré.

| Gracias por creer en mí |

**A mi Compañero de Tesis:**

Vladimir Hernández Alemán.

Porque juntos hemos compartido conocimientos, experiencias, dificultades, emociones y sobre todo, juntos logramos la realización de un sueño: Ser Ingenieros; una de las metas más importantes de nuestras vidas.

**A nuestro Asesor:**

Ing. José Mario Avalos Hernández.

Por ser la persona ideal para dirigir éste trabajo, regalándonos su tiempo, ánimo y conocimientos.

| Gracias |

Josefina Jaimes Domínguez.

## INDICE

Introducción	1
I. Antecedentes	8
II. Proyecto arquitectónico	10
II.1. Memoria de conjunto	
II.2. Plano: Planta y azotea, Fachada, y Corte.	
III. Proyecto estructural	22
III.1. Memoria de cálculo Método simplificado de diseño Especificaciones	
III.2. Planos: Cimentaciones y Detalles constructivos.	
IV. Proyecto de instalaciones	51
IV.1. Memoria de cálculo	
IV.2. Especificaciones	
IV.3. Planos de plantas y cortes: Hidráulica, Sanitaria, Eléctrica y Gas.	
V. Catálogo de conceptos base	90
V.1. Análisis de precios unitarios (P.U.)	
V.2. Cuantificación de obra y costo base de la obra	
VI. Programa de obra	189
VI.1. Diagrama de barras ó de Gantt	
Conclusiones.	195
Bibliografía.	197

### **Introducción**

El presente trabajo tiene como objetivo principal mostrar uno de los tantos caminos o métodos para lograr el diseño de un edificio de departamentos de cinco niveles a base de muros de carga, de una manera ilustrativa.

Para entrar en materia que corresponde a este trabajo, en el Capítulo I tratamos de realizar un bosquejo de la concepción y desarrollo de estos edificios y por consiguiente los beneficios que estos traen consigo, pues son estos beneficios los que animarán al Ingeniero a iniciar un proyecto de este tipo. Para estos casos, se requiere de amplios criterios de distribución, materia constructiva, diseño estructural, instalaciones generales, etc. que sirven de estímulo al Ingeniero para emprender esta ardua tarea.

Los beneficios antes mencionados, son aquellos con los cuales, es posible el aprovechamiento vertical, es decir, la construcción de un mayor número de viviendas en un terreno relativamente pequeño. En este caso, se desarrollarán 20 departamentos distribuidos en cinco niveles con cuatro departamentos en cada uno de éstos. Los cuales estarán provistos de todos los servicios básicos.

Un detalle que consideramos importante, es buscar la forma de economizar materiales, lo cual se puede lograr compartiendo los muros, losas y algunas zonas de acceso que sean comunes entre las viviendas. Otro de los beneficios que se pueden obtener en este tipo de edificaciones corresponden a las instalaciones, pues como se podrá observar son comunes y muy seguras. Se pueden listar infinidad de estos, pero lo más importante es que no se estará escatimando en seguridad.

Avanzando en el proceso y una vez establecidas y justificadas las razones por las cuales se ha decidido llevar a cabo este proyecto, se inicia el proceso de concepción y distribución arquitectónica, pues como se puede observar en el Capítulo II, existe un reglamento (Reglamento de construcciones del Distrito Federal) que nos fijará límites, normas y recomendaciones, las cuales no pueden ser ignoradas. Esto obliga al Ingeniero a hacer uso del ingenio para respetar estos reglamentos y dar opciones que no solo solucionen el problema, sino también elevar la calidad del trabajo.

En este caso, en particular, el diseño está basado en satisfacer por no muy escaso margen las exigencias de espacio, distancia, elevación, iluminación y ventilación de manera tal, que resulten satisfactorias al reglamento y por supuesto al futuro usuario. La distribución de cada una de las viviendas está basada en un departamento de interés medio, en el cual sus locales están unidos por un pasillo que corre a lo largo del departamento, con lo cual pretendemos provocar una sensación de amplitud y comodidad.

Este capítulo es quizá el que requiere más exigencia de la cualidad innata que el ingeniero posee: La imaginación; pues con esta ampliará sus horizontes y crecerá interiormente, y por que no decirlo, ante la sociedad, pues es ésta quien decide si el trabajo vale en verdad la pena.

Aunque el proyecto es sencillo, hacemos incapie en lo anterior, por la razón, que se ha catalogado a lo largo de la historia que un Ingeniero Civil como lo somos nosotros, no tenemos la capacidad, ni la imaginación de desarrollar un lugar habitable que sea confortable y de buen gusto y solo nos limitamos a desarrollar complicados y laboriosos cálculos matemáticos; lo cual consideramos que no es verdad y exhortamos a toda la sociedad de Ingenieros civiles a demostrarlo.

Una vez establecidas las dimensiones de los locales y la distribución final de los departamentos, se continúa dentro del proceso calculando la resistencia de los elementos que soportarán a la estructura en sí y a sus ocupantes; lo cual se resume en el Capítulo III.

En la serie de cálculos necesarios se han usado fórmulas y métodos conocidos dentro de la Ingeniería Civil, los cuales brindan confianza, ya que están respaldados por innumerables investigaciones y enriquecidos por una gran experiencia en campo de muchos ingenieros que han visto crecer a la Ingeniería Mexicana y del resto del mundo.

Para este trabajo, el cálculo de la resistencia al cortante y a las cargas verticales en muros, los productos que existen actualmente, permiten aligerar las construcciones y reducir estas considerablemente, lo cual favorece la estabilidad y resistencia de las estructuras; tal es el caso del uso de vigueta y bovedilla en losas y block de concreto en muros, los cuales ayudan a que esto suceda. Creemos vale la pena mencionar que con éstos productos se abaten costos, lo que genera una vivienda económica y segura.

Los cálculos de resistencia de estos elementos son simplistas, pero el margen de error según lo comentan Las Normas Técnicas Complementarias es despreciable. Esto provoca e incita, a que el Ingeniero Civil adquiera confianza en su trabajo y de tranquilidad a la sociedad.

Existen procedimientos para el cálculo de estructuras que resultan ser más complejos, pero el uso de estos dependen del tipo de estructura que se analice; y los ingenieros deben tener el criterio suficiente para saber como, cuando y donde aplicarlos; es por eso, que dejamos la puerta abierta para que el Ingeniero decida si puede y debe aplicarlos.

El extenso mundo de las estructuras representa un gran reto, que a nuestra opinión, disfruta un Ingeniero Civil, pues en él se ve reflejado el conjunto de conocimientos que nos acreditan como tales.

Otro de los grandes retos, es sin duda alguna, el proveer en forma constante y segura, los servicios básicos a cada inmueble habitable; es por eso, que en este trabajo incorporamos un capítulo dedicado a este concepto, al cual denominaremos como Instalaciones Generales en Edificación. Todo el procedimiento y consideraciones, se han resumido en el Capítulo IV, en el cual, hacemos una breve descripción del tipo y uso de cada instalación, antes de entrar al diseño de éstas.

La importancia de estas instalaciones, radica en proveer de energía eléctrica, agua potable o combustible ó desalojar en forma efectiva los desechos del lugar, de esta manera satisfacer las necesidades primarias de los usuarios, es por esta razón, que estas deben estar bien diseñadas, para lo cual y de forma similar que el capítulo anterior, se cuenta con una serie de fórmulas que ayudan en forma significativa al diseño de estas instalaciones. Además de contar con los conocimientos de nosotros los Ingenieros Civiles, los cuales debemos tener el criterio suficiente de saber si son ó no aplicables estas fórmulas, y si no lo son, buscar en las teorías existentes la forma de solucionar el o los problemas.

La gran ventaja en el uso de estas fórmulas, radica en que pueden calcular las dimensiones mínimas en todo a lo que se refiere a instalaciones, y éstas están sujetas a revisión, además de contar con un reglamento que fijará los límites para tener un menor margen de error.

Los elementos con los que se cuentan actualmente, favorecen a las instalaciones, pues éstas son de alta resistencia, durables y de fácil colocación. Por otro lado, la gama de materiales permite seleccionar elementos que se adapten más a un determinado clima ó resistan mayores presiones, lo que favorece al buen funcionamiento del sistema. Los bajos precios en función de la durabilidad, permiten también abatir costos.

En este caso, y a modo de comentario, las instalaciones se han proyectado con materiales comunes, los cuales, se pueden conseguir en cualquier local dedicado al ramo.

Hemos hablado constantemente del aspecto técnico exclusivamente, para el diseño de un edificio en condominio. Ahora hablaremos de otro aspecto fundamental: La Economía, es decir, el cálculo aproximado del costo de una obra de este tipo. Para esto, hemos dedicado un espacio dentro de este trabajo a conjuntar los elementos necesarios para lograrlo. En el Capítulo V, nos hemos concentrado en calcular los precios unitarios de casi el total de los conceptos, que involucran una obra de estas características. Como se puede apreciar, es imposible dejar atrás el aspecto técnico y tiene que interactuar con el aspecto económico para generar el costo estimado de la obra.

El cálculo de los precios unitarios implica la labor de conjuntar una serie de elementos, tales como, volúmenes, conceptos, salarios, cuadrillas, etc., de forma tal, que se concluya en un precio por concepto y unidad de trabajo, al que llamaremos unitario, que cubra el pago de trabajadores, contratista y materiales y la completa satisfacción del cliente, es decir, el precio tiene que ser lo más bajo posible, para que le convenga al cliente y cumpla con las exigencias de calidad y seguridad.

El análisis es complicado, pero nos hemos apoyado en instituciones dedicadas a realizar este tipo de operaciones y aunque existe una amplia gama de herramientas computacionales que solucionan este tipo de problemas, decidimos realizarlo por nuestra propia cuenta y plasmarlo en fichas para que sirvan como guía a los ingenieros cuando decidan realizar este tipo de proyectos y no se cuente con una computadora, aunque el trabajo es difícil, bien vale la pena.

Los precios unitarios estudiados en este trabajo, han sido profundamente analizados por varias instituciones para determinar las cantidades, el tipo de cuadrilla, el tipo de material, así como también, los tiempos de ejecución del concepto, con lo cual podemos llevar una administración y control de estos de forma adecuada.

Las fichas que hemos elaborado, se muestran de forma, que consideramos fácil de seguir para elaborar algunas otras no consideradas en este trabajo; pues muestran una distribución del contenido fácil de evaluar, y posiblemente con solo sustituir cantidades, conceptos y claves es posible generar un nuevo concepto. Aunque se debe tener cierta experiencia para lograrlo, con un poco de práctica, es posible.

Este capítulo concluye con la obtención del precio estimado de la obra, lo cual se consigue cuantificando todos los conceptos y multiplicándolos por su precio unitario. Una vez hecho lo anterior, se sumarán los subtotales para obtener el gran total.

En el Capítulo VI, proponemos un programa de obra, el cual, satisface los tiempos requeridos, aunque no idealmente, planteamos una solución viable, que puede ser administrada de forma, que

cumpla con los tiempos establecidos en los programas. Consideramos que estos tiempos pueden ser mejorados con un poco de habilidad y experiencia de los Ingenieros a cargo de obras de este tipo.

Ahora bien, y sin dejar atrás la experiencia transmitida por Ingenieros expertos dedicados a la construcción, estos programas pueden rediseñarse, y ser, sin lugar a dudas, una opción que puedan cumplir con el trabajo en tiempos record, es decir, elaborar programas, en los cuales, los trabajadores rindan a un nivel, tal que, produzcan más en menor tiempo y que las labores lleguen a desarrollarse lo más simultáneamente posible. Sin embargo, lograr lo anterior, requiere que el Ingeniero a cargo, pueda sentir y transmitir cierto grado de identificación con el trabajo y con sus trabajadores; que sepa transmitir esa necesidad de lograr los objetivos por simple satisfacción personal. Lo anterior, es un concepto muy personal, en el cual, deseamos que el Ingeniero Civil entienda, que debe ser congruente y racional con el núcleo que forma y estructura su forma de vivir.

Para finalizar esta introducción, recordamos a los Ingenieros Civiles que cumplan con su deber social y como tales, tenemos que hacer lo que mejor sabemos: Ingeniería.

## Capítulo I. Antecedentes

Ante el constante crecimiento de población, las necesidades habitacionales se han adaptado de tal forma, que en espacios relativamente pequeños, las edificaciones habitacionales han sido proyectadas de tal forma que se aprovecha el espacio en sentido vertical (edificios).

Bajo este concepto, se han diseñado verdaderas obras maestras, pues sus locales interiores se han distribuido de tal forma que resultan cómodos, funcionales y de buen gusto para sus ocupantes, que se han convertido en toda una industria dedicada a satisfacer al más exigente usuario.

Vale la pena mencionar, que como Ingenieros Civiles, el aspecto que quizá consideramos un poco más profundamente es el estructural, pues la seguridad de los usuarios no se antepone a nada. Ante tales perspectivas han surgido nuevos y mejores materiales de construcción aplicables a la vivienda, que para estos fines resultan ser seguros y económicos, amén de ser de instalación rápida y el personal mínimo. Cuentan también con la ventaja de ser ligeros y de fácil transporte.

Ante tales ventajas, el Ingeniero Civil no puede ignorarlos y quedarse parado en la orilla siendo solo un espectador más, debe por lo menos conocerlos y compararlos con los más comunes y si considera adecuado un cambio, hacerlo.

Una vez superada la etapa estructural del proyecto, el Ingeniero Civil debe proyectar las instalaciones necesarias para que los usuarios satisfagan sus necesidades interiores, tales como limpieza, descanso, aseo personal, etc. Tales instalaciones deben suministrar agua, luz eléctrica, gas, así como la evacuación de desechos por mencionar algunos, en forma constante, eficiente y segura. Para tales fines existen infinidad

de elementos que ayudan en forma significativa a lograr que la vivienda sea un lugar de verdadero descanso.

Actualmente, el concepto de vivienda vertical es muy usado, pues en casi cualquier población urbanizada no solo de este País sino del mundo existen.

El bajo costo que representa adquirir una vivienda de este tipo (Departamento) a sido un factor determinante en el aumento de la demanda en la construcción de estos y por supuesto originando la aparición de unidades habitacionales que asemejan ser verdaderos colosos de la construcción.

## Capítulo II. Proyecto arquitectónico

### II.1. Memoria de conjunto

#### MEMORIA ARQUITECTÓNICA DE UN EDIFICIO EN CONDOMINIO DE CINCO NIVELES

##### Ubicación

Calle Ayuntamiento s/n, Col Miguel Hidalgo, Delegación Tlalpan.

##### Memoria descriptiva

Es un edificio de 5 niveles con una superficie construida de 348.32 m<sup>2</sup> por nivel y 1741.60 m<sup>2</sup> total y cuenta con una superficie de terreno de 1750 m<sup>2</sup>. Cada uno de estos niveles está compuesto por cuatro departamentos por lo que resultan un total de 20 de estos. Distribuidos de la siguiente manera:

##### Áreas por departamento:

Recámara principal	10.80 m <sup>2</sup>
Recámara secundaria 1	10.80 m <sup>2</sup>
Recámara secundaria 2	9.72 m <sup>2</sup>
Cocina	9.00 m <sup>2</sup>
Patio de servicio	3.68 m <sup>2</sup>
Sala-Comedor	22.68 m <sup>2</sup>
Pasillo interior	6.00 m <sup>2</sup>
Huero de instalaciones	1.12 m <sup>2</sup>
Baño 1	3.08 m <sup>2</sup>
Baño 2	3.08 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>80.00 m<sup>2</sup> por departamento</b>

**Área por nivel**

Área por departamentos (4)	320.00 m <sup>2</sup>
Área por elevador	4.32 m <sup>2</sup>
Área por pasillo común y escalera	24.00 m <sup>2</sup>
<u>Total por nivel</u>	<u>348.32 m<sup>2</sup></u>
<u>Total (5 niveles)</u>	<u>1741.60 m<sup>2</sup></u>

Áreas del terreno	1750.00 m <sup>2</sup>
Área de estacionamientos y áreas verdes	1313.88 m <sup>2</sup>
<u>Áreas de circulación (banquetas)</u>	<u>87.80 m<sup>2</sup></u>

Cada departamento cuenta con un cajón de estacionamiento propio y un 0.5 común, según lo establece el reglamento de Construcciones del Departamento del Distrito Federal (RCDDF).

El acceso principal al predio estará orientado hacia la calle Ayuntamiento y al igual que el acceso al edificio coincidirá con el ESTE magnético con la finalidad de que la iluminación natural sea lo más favorable durante el día; con este fin, las ventanas estarán orientadas ESTE-OESTE.

El acceso a cada uno de los departamentos se presenta de dos maneras; el primero consta de un elevador con capacidad para cinco personas ubicado en la parte posterior del edificio. El segundo es una escalera que inicia en la PB y termina en la Azotea al igual que el elevador.

**Diseño arquitectónico según RCDDF**

Con la finalidad de satisfacer la exigencias de Reglamento de Construcciones del Departamento del Distrito Federal a continuación se describirán detalladamente todos y cada uno de los artículos considerados para este proyecto arquitectónico:

**Art. 76.** La superficie construida máxima permitida en los predios será la que se determine, de acuerdo con las intensidades de uso de suelo y densidades máximas establecidas en los Programas Parciales de Desarrollo.

Para este proyecto se establece una intensidad de uso de suelo H8 (alta), permitiendo una superficie máxima de construcción de 7.5 veces el área del terreno.

Área terreno= 1750.00 m<sup>2</sup>

Área construida= 1741.60 m<sup>2</sup> 0.99 veces < 7.5 veces el área del terreno.

**ART. 77.** Sin perjuicio de las superficies construidas máximas permitidas en los predios, establecidas en el artículo anterior, los predios con área de más de 500 hasta 2000 m<sup>2</sup> deberán dejar sin construir como mínimo el 22.5 % de su área.

Área terreno= 1750.00 m<sup>2</sup> \* 0.225 = 393.75 m<sup>2</sup> Área sin construir por reglamento.

1313.88 m<sup>2</sup> Área real sin construir.

**ART. 80.** Las edificaciones deberán contar con los espacios para estacionamientos de vehículos que se establecen a continuación: Habitación plurifamiliar con elevador con más de 60 hasta 120 m<sup>2</sup> construidos por vivienda se requieren 1.5 cajones por las mismas.

Las medidas de los cajones de estacionamientos para coches serán de 5.00 x 2.40 m. Se podrá permitir hasta el 50 % de los cajones para coches chicos de 4.20 x 2.20 m.

No de cajones de proyecto=	20 * 1.5	=	30.00 cajones
Area coches (20 x 5.00 x 2.40)			240.00 m <sup>2</sup>
Area coches chicos (10 x 4.20 x 2.20)			92.40 m <sup>2</sup>
Total			332.40 m <sup>2</sup>

Estos cajones estarán dispuestos alrededor del edificio en sistema de bahía, pues es el más eficiente y menos costoso, pues ocupa un área mínima, y puede dar servicio a edificios aislados o en grupo a lo largo de vialidades locales. Aunque presenta el defecto de que el conductor al salir en reversa puede originar conflictos en la circulación.

**ART. 81.** Los locales de las edificaciones, según su tipo, deberán tener como mínimo las dimensiones y características que se establecen en la siguiente tabla:

Tipología	Local	Dimensiones libres mínimas RCDFP			Reales		
		Area (m <sup>2</sup> )	Lado (m <sup>2</sup> )	Altura (m <sup>2</sup> )	Area	Lado	Altura
Habitación	Recámara principal	7.00	2.40	2.30	10.08	3.00	2.50
	Recámaras adicionales	6.00	2.00	2.30	9.00	3.00	2.50
	Estancia-Comedor	13.80	2.80	2.30	21.00	3.00	2.80
	Cocina	3.00	1.50	2.30	9.00	3.00	2.50
	Cuarto de lavado	1.88	1.40	2.10	3.08	1.80	2.50
	Baños	—	—	2.10	3.08	1.40	2.50

**ART. 83.** Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo, tipo de muebles y sus características se establecen a continuación:

Viviendas con sup > 46 m <sup>2</sup>	RCDOF		Real			
	mín	real	Fronte (m)	Fondo (m)	Fronte (m)	Fondo (m)
Escusado	1.00	2.00	0.70	1.05	0.70	1.26
Regadera	1.00	2.00	0.70	0.70	0.70	0.70
Lavabo	1.00	2.00	0.70	0.70	0.70	0.70
Lavadero	1.00	1.00	—	—	1.60	2.30
Fregadero	1.00	1.00	—	—	1.01	0.54

**ART. 90.** Los locales en las edificaciones contarán con medios de ventilación que aseguren la provisión de aire exterior a sus ocupantes. Para cumplir con esta disposición, se considera suficiente que el área de abertura de ventilación sea del 5 % del área del local habitable y el 10 % de la planta del cubo de la escalera (ver tabla ART. 91).

**ART. 91.** Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes y cumplan el siguiente requisito: el área de las ventanas no será inferior al 17.5 % del área del local cuando esta sea orientada ESTE-OESTE.

Habitación	Área	17.50% RC 6 y 10 %			Real			
		Iluminación	No	Ventilación	ancho	alto	Iluminación	Ventilación
Recámara principal	10.08	1.76	2.00	0.50	1.20	1.50	1.80	0.60
Recámara adicional	9.00	1.58	1.00	0.45	1.20	1.50	1.80	0.60
Estancia-Comedor	21.00	3.68	1.00	1.05	2.80	1.50	4.20	2.10
Cocina	9.00	1.58	1.00	0.45	1.40	1.50	2.10	1.05
Baños	3.08	0.54	2.00	0.15	0.70	1.50	1.05	0.53
Cuarto de lavado	3.68	0.64	1.00	0.18	1.60	2.40	3.84	3.84
Escalera	24.48	4.28	1.00	2.45	2.40	2.40	5.76	5.76

**ART. 22.** Los patios de iluminación y ventilación natural deberán cumplir con las disposiciones siguientes:

Los patios de iluminación y ventilación natural tendrán por lo menos, las siguientes dimensiones, que no serán nunca menores de 2.50 m.

Tipo de local	Dimensión mínima (en relación a la altura de los paramentos del patio)
---------------	---

Locales habitables	1/3
--------------------	-----

Esto es $2.5 \times 3 / 3 =$	2.50 m. RCDDF
	3.20 m. Real

**ART. 23.** Todas las edificaciones deberán contar con buzones para recibir comunicación por correo, accesibles desde el exterior.

Este estará colocado en la puerta de acceso al predio junto a la caseta de vigilancia.

**ART. 24.** La distancia desde cualquier punto en el interior de una edificación a una puerta, circulación horizontal, escalera o rampa, que conduzca directamente a la vía pública, áreas exteriores o al vestíbulo de acceso de la edificación, medidas a lo largo de la línea de recorrido, será de 30 metros como máximo, excepto en edificaciones de habitación, oficinas, comercio e industriales que podrá ser de 40 metros como máximo.

Recorrido más desfavorable = 20 metros

**ART. 98.** Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deberán tener una altura de 2.10 m. cuando menos; y una anchura que cumpla con la medida de 0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción, pero sin reducir los valores mínimos siguientes:

Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho (mín)		Ancho real	
		m	m	m	m
Habitación	Acceso principal	0.90		1.00	
	Locales p/habitación y cocinas	0.75		0.85	
	Locales complementarios	0.60		0.85	

**ART. 99.** Las circulaciones horizontales como corredores, pasillos y túneles deberán cumplir con la altura indicada en este artículo y con una anchura adicional no menor de 0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción, ni menor de los valores mínimos de la siguiente tabla:

Tipo de edificación	Circulación horizontal	Dimensiones mín		Dimensiones reales	
		Ancho Altura		Ancho Altura	
		m	m	m	m
Habitación	Pasillos interiores en vivienda	0.75	2.10	0.86	2.30
	Pasillos comunes a 2 o más viviendas	0.90	2.10	1.10	2.30

**ART. 100.** Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas, con las dimensiones mínimas y condiciones siguientes:

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mín m	Ancho real m
Habitación	Común a 2 o más viviendas	0.90	1.10

**ART. 25.** Los edificios que tengan más de cuatro niveles además de la planta baja, deberán contar con un elevador o sistema de elevadores para pasajeros con sus respectivas condiciones.

Aunque este proyecto no está obligado a contar con este servicio, se dispondrá de éste para la comodidad de los usuarios de este sistema habitacional, el cual tendrá la capacidad de 5 personas con la respectiva señalización y resistencias exigidas por este reglamento.<sup>1</sup>

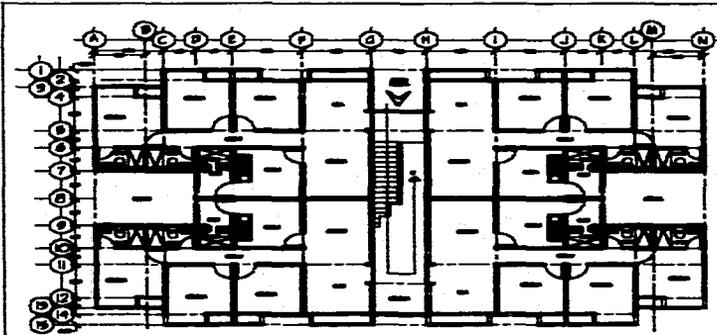
### II.3. Planos:

Plantas y azoteas,

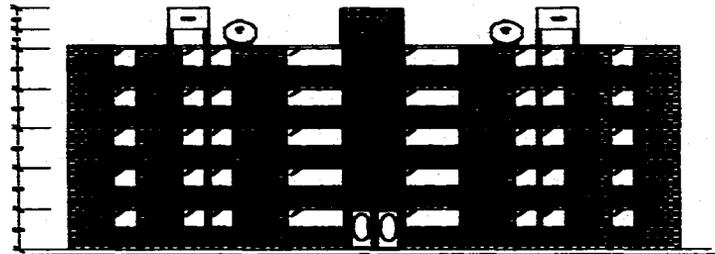
Fachadas,

y Cortes.

<sup>1</sup> Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Edi. ALCO, 1993.



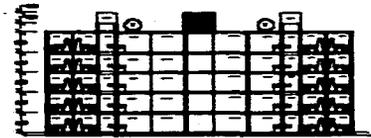
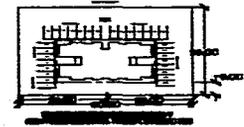
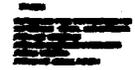
PLANTA TIPO (5 NIVELES)



FACHADA PRINCIPAL



PLANTA DE PIEDE

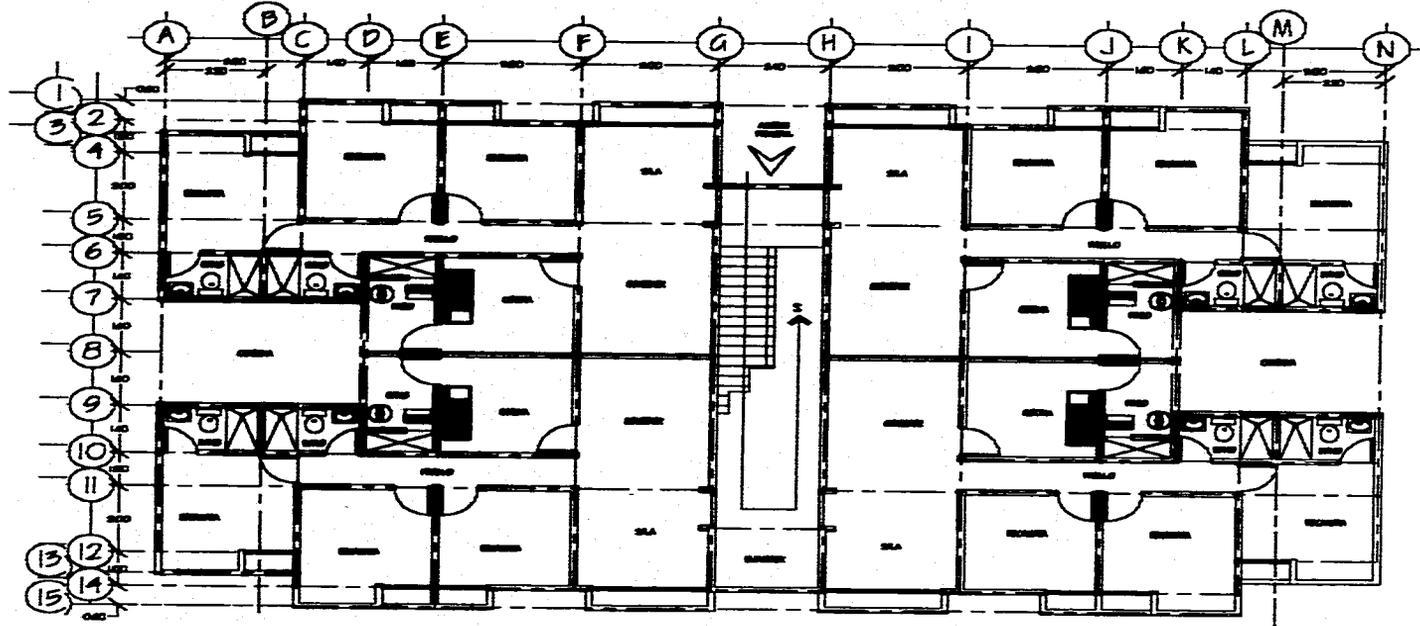


CORTE LONGITUDINAL A-A

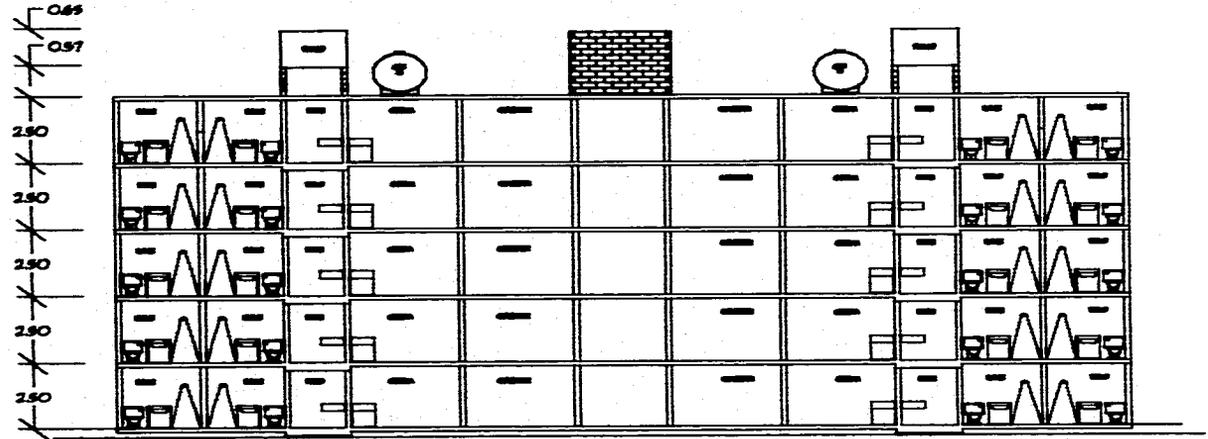


CRUCES DE LOCALIZACION

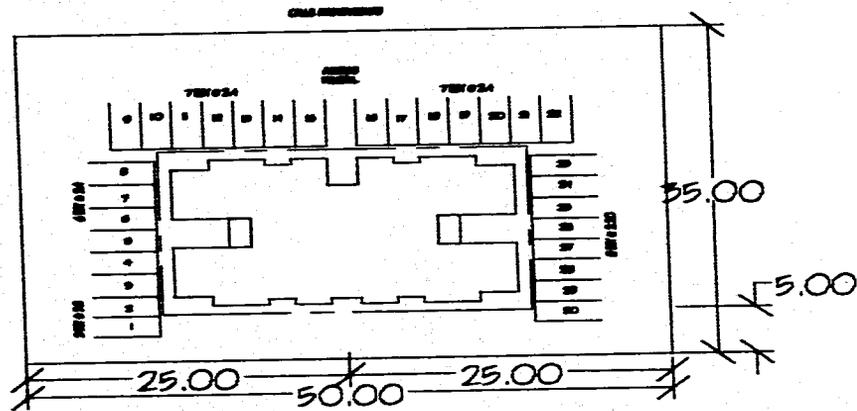
BOLETA GENERAL DE DATOS GENERALES	
CANTON: [ ]	
MUNICIPIO: [ ]	
PROYECTO: [ ]	
FECHA: [ ]	
AUTOR: [ ]	
REVISOR: [ ]	
APROBADO: [ ]	



PLANTA TIPO (5 NIVELES)



CORTE LONGITUDINAL A-A



DISTRIBUCION DE ESTACIONAMIENTOS Y  
 AREA Y DIMENSIONES DEL PREDIO (1750.00 M2)

## Capítulo III. Proyecto estructural

### III.1. Memoria de cálculo

#### Análisis aproximado de estructuras a base de muros de carga

El análisis riguroso de las estructuras a base de losas y muros de carga resulta mucho más complejo que el de aquellas que están formadas por elementos lineales, principalmente porque las primeras no se prestan a ser subdivididas en sistemas planos que puedan analizarse en forma independiente. Por la gran complejidad de los métodos refinados, los procedimientos que se emplean en la práctica usual para el análisis de estructuras de muros de carga son mucho más burdos y simplistas que los que se acostumbra para marcos.

En lo relativo al análisis ante cargas verticales, hay que considerar que las fuerzas internas que se presentan en los muros debido a las cargas verticales sobre los sistemas de piso dependen en forma importante del grado de continuidad que exista entre muros y losas. Cuando los muros son de mampostería, la continuidad es solo parcial y la magnitud de los momentos flexionantes que se presentan en los muros es mucho menor que el caso de muros de concreto.

Para estructuras de muros de carga de mampostería, las condiciones para poder despreciar la flexión son las siguientes, según RCDDF:

1. Que los extremos superior e inferior del muro se encuentren impedidos de desplazarse lateralmente (en dirección normal a su plano), porque existe un sistema de piso que los liga a otros elementos que tienen gran rigidez en esa dirección.

2. Que la carga vertical del sistema de piso se transmita mediante un apoyo directo sobre todo el espesor del muro.
3. Que no existan grandes cargas concentradas aplicadas directamente sobre el muro ni fuerzas importantes en dirección normal a su plano.

Si se cumplen estas condiciones, puede diseñarse cada muro para el efecto de una carga axial uniformemente distribuida, igual a la carga vertical aplicada en su área tributaria.<sup>1</sup>

La edificación en cuestión está clasificada según el RCDDF como tipo I, en la cual se incluyen los edificios y naves industriales, salas de espectáculos y construcciones semejantes, en las que las fuerzas laterales se resisten en cada nivel por marcos continuos contraventeados o no, por diafragmas o muros o por combinación de diversos sistemas como los mencionados. Se incluyen también chimeneas, torres y bardas, así como los péndulos invertidos, o estructuras en que el 50 % o más de su masa se halle en el extremo superior, y que tengan un solo elemento resistente en la dirección de análisis.

Para este capítulo se empleará el METODO SIMPLIFICADO DE ANALISIS SISMICO, pues es aplicable al análisis de estructuras del tipo I cuando se cumplan simultáneamente los siguientes requisitos:

1. En cada planta, al menos el 75% de las cargas verticales estarán aportadas por muros ligados entre sí mediante losas corridas. Dichos muros deberán ser de concreto, de mampostería de piezas huecas que satisfagan las condiciones que establezca el Departamento en las Normas Técnicas Complementarias.

---

<sup>1</sup> Manual de Diseño Estructural  
Melí Fírala, Roberto  
Tomo II

2. En cada nivel existirán al menos dos muros perimetrales de cargas paralelas o que formen entre sí un ángulo no mayor de 20 grados, estando cada muro ligado por las losas antes citadas en una longitud de por lo menos 50% de la dimensión del edificio, medida en las direcciones de dichos muros.
3. La relación entre longitud y anchura de la planta del edificio no excederá de 2.0, a menos que, para fines de análisis sísmico, se puede suponer dividida dicha planta en tramos independientes cuya relación entre longitud y anchura satisfaga esta restricción.
4. La relación entre altura y la dimensión mínima de la base del edificio no excederá de 1.5 y la altura del edificio no será mayor de 13 metros.

#### Método simplificado de análisis

Para aplicar este método se hará caso omiso de los desplazamientos horizontales, torsiones y momentos de volteo y se verificará únicamente que en cada piso la suma de las resistencias al corte de los muros de carga, proyectadas en la dirección en que se considera la aceleración, sea cuando menos igual a la fuerza cortante total que obre en dicho piso, calculada según se especifica en el inciso I de la sección 8 de las Normas correspondientes, pero empleando los coeficientes sísmicos reducidos que se indican en la tabla siguiente, debiéndose verificar por lo menos en dos direcciones ortogonales.

#### **Coefficientes sísmicos reducidos por ductilidad para el método simplificado**

Zona	Muros de placas huecas		
	Altura de la construcción		
	Menor de 4 m	Entre 4 y 7 m	Entre 7 y 13 m
I	0.10	0.11	0.11
II y III	0.15	0.19	0.23

En este cálculo, tratándose de muros cuya relación entre la altura de pisos consecutivos,  $h$ , y la longitud,  $L$ , exceda de 1.33, la resistencia se reducirá afectándola del coeficiente  $(1.33 L/h)^2$

Este análisis trata de establecer las fuerzas cortantes originadas por sismo y de revisar la seguridad de la planta baja según las dos direcciones ortogonales en que puede actuar este en la estructura, la cual, corresponde a un edificio de cinco niveles que será construido a base de piezas huecas de concreto; ubicada en zona I. Considerando que los muros son de piezas huecas de concreto de 15 cm. de espesor y esfuerzo cortante nominal de diseño,  $v^* = 3.5 \text{ kg/cm}^2$ .

#### Determinación de las fuerzas cortantes

El coeficiente sísmico aplicable es, según la tabla anterior,  $c = 0.11$ , de acuerdo con la zona y la altura de la construcción, ya que se trata de muros de piezas huecas.

La fuerza cortante en la base es :

$$1.1 cW = 1.1 (0.11)(1609.67) = 188.87 \text{ Ton}$$

En la siguiente tabla se resumen los cálculos que conducen a las fuerzas cortantes en cada nivel, las cuales se indican en la última columna de la tabla. El peso de cada nivel se obtiene multiplicando el área de la losa por su peso por metro cuadrado y sumándole el peso de los muros; considerando en este caso las siguientes cargas por  $\text{m}^2$ :

---

<sup>2</sup> Manual de Diseño Sísmico  
Según Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Instituto de Ingeniería

**Auotea**

Losa	240	kg/m <sup>2</sup>
Releno	135	"
Enladrillado y Entortado	150	"
Plafond	30	"
<u>Carga Adicional (RCDDF)</u>	<u>40</u>	<u>"</u>
Total	595	"
Carga viva gravitacional	100	"
Carga viva accidental	70	"
Carga total gravitacional	695	"
Carga total accidental	665	"

**Entrepiso**

Losa	240	"
Piso firme	150	"
Plafond	30	"
<u>Carga adicional (RCDDF)</u>	<u>40</u>	<u>"</u>
Total	460	"
Carga viva gravitacional	170	"
Carga viva accidental	90	"
Carga total gravitacional	630	"
Carga total accidental	550	"

**ANÁLISIS SÍSMICO SIMPLIFICADO DE UNA CONSTRUCCIÓN DE 6 NIVELES  
DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS DE INERCIA Y CORTANTES**

NIVEL	ENTREPISO	W <sub>i</sub>	H <sub>i</sub>	W <sub>i</sub> H <sub>i</sub>	%	PZA	V
						ton	ton
aceros		328.87	12.50	4108.38	0.34	64.05	
	5						64.05
Ala		320.25	10.00	3202.5	0.26	49.93	
	4						113.98
Bo		320.25	7.50	2401.88	0.20	37.45	
	3						151.42
Bo		320.25	5.00	1601.25	0.13	24.96	
	2						176.39
1/a		320.25	2.50	800.63	0.07	12.48	
	1						188.87
PB							
		1608.87	ton	12114.63			

VB	188.87	
C	0.18	
G	1.5	
WT	1608.87	ton
Vochuaria	13.39	ton/m <sup>2</sup>
Vochuaria	12.65	ton/m <sup>3</sup>

NUMEROS  
LETRAS

**REVISIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PLANTA BAJA EN AMBOS SENTIDOS**

**Resistencia de muros a cargas laterales**

El esfuerzo cortante resistente para un muro está dado por la expresión:

$$v_h = FR (0.85 v^3)$$

donde FR es el factor de reducción de resistencia, igual a 0.7. Entonces, para 3.5 kg/cm<sup>2</sup> es igual a:

$$v_h = 2.0825 \text{ kg/cm}^2$$

Como se mencionó anteriormente, en los muros en los que la relación de su altura,  $h$ , entre su longitud,  $L$ , sea mayor que 1.33, el esfuerzo cortante resistente se calcula de acuerdo a:

$$v_R = 2.0825 (1.33 (L/h))^2$$

Así

$$v_R = 2.7697 (L/h)^2$$

El área resistente se calcula multiplicando la longitud del muro por su espesor efectivo; la fuerza resistente,  $V_R$ , es el producto del área resistente  $A_r$ , por su esfuerzo cortante resistente en cada muro,  $v_R$ .<sup>3</sup>

Para lograr esta resistencia ( $V_R$ ), los muros deben reunir los requisitos que se especifican en las Normas Técnicas Complementarias para Mamposterías de muros reforzados interiormente; los cuales son reforzados con malla o con barras corrugadas de acero, horizontales y verticales, colocadas en los huecos de las piezas, en ductos o en las juntas. Para que un muro pueda considerarse como reforzado deberán cumplirse los requisitos mínimos.

La suma de la cuantía de refuerzo horizontal,  $P_h$ , y vertical,  $P_v$ , no será menor que 0.002 y ninguna de las dos cuantías será menor que 0.0007. La cuantía de refuerzo horizontal se calculará como  $P_h = A_{sh}/st$ , donde  $A_{sh}$  es el refuerzo horizontal que se colocará en el espesor  $t$  del muro a una separación  $s$ ;  $P_v = A_{sv}/L$ , en que  $A_{sv}$  es el área total de refuerzo que se colocará verticalmente en la longitud  $L$  del muro.

<sup>3</sup> Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería  
Normas Técnicas Complementarias de Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Instituto de Ingeniería

Todo espacio que contenga una barra de refuerzo deberá tener una distancia libre mínima entre refuerzo y las paredes de la pieza igual a la mitad del diámetro de la barra y deberá ser llenado a todo lo largo con mortero o concreto. La distancia libre mínima entre una barra de refuerzo y el exterior del muro será de 1.5 cm o una vez el diámetro de la barra, la que resulte mayor.

Para el colado de los huecos donde se aloje el refuerzo podrá emplearse el mismo mortero que se usa para pegar las piezas, o un concreto de alto revenimiento, con agregado máximo de 1 cm y resistencia a compresión no menor de  $75 \text{ kg/cm}^2$ . El hueco de las piezas tendrá una dimensión mínima mayor de 5 cm y un área no menor de  $30 \text{ cm}^2$ .

Deberá colocarse por lo menos una varilla No. 3 en dos huecos consecutivos en todo extremo de muros, en las intersecciones entre ellos o a cada 3 m. El refuerzo vertical y horizontal en el interior del muro tendrá una separación no mayor de 6 veces el espesor del mismo ni 80 cm, la menor de ellas.

Cuando los muros transversales lleguen a tope, sin traslape de piezas, será necesario unirlos mediante dispositivos que aseguren la continuidad de la estructura.

El refuerzo horizontal debe ser continuo en la longitud del muro y anclado en sus extremos. Se deberán cumplir los mismos requisitos de anclaje que para concreto reforzado. Deberá haber refuerzo consistente en una barra No. 4 o su equivalente, alrededor de toda abertura cuya dimensión exceda de 60 cm en cualquier dirección.

De este modo, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Análisis sísmico simplificado en ambos sentidos (X,Y)**

MURO EJE	LONG	H	H/LONG	F	V	e	AT*F	VR	Vactuante		
	m	m			m	m <sup>2</sup>	ton	ton			
Letras	5	2.31	0.40	1.00	20.825	0.15	0.75	15.82	9.40		
	0.6	2.31	3.85	0.12	20.825	0.15	0.01	0.22	0.14		
	1.4	2.31	1.65	0.65	20.825	0.15	0.14	2.84	1.73		
	3.6	2.31	0.64	1.00	20.825	0.15	0.54	11.25	8.83		
	1.4	2.31	1.65	0.65	20.825	0.15	0.14	2.84	1.73		
	0.6	2.31	3.85	0.12	20.825	0.15	0.01	0.22	0.14		
	3	2.31	0.77	1.00	20.825	0.15	0.45	9.37	8.69		
	0.7	2.31	3.30	0.18	20.825	0.15	0.02	0.36	0.22		
	2.2	2.31	1.05	1.00	20.825	0.15	0.33	6.67	4.18		
	3	2.31	0.77	1.00	20.825	0.15	0.45	9.37	5.69		
	4	2.31	0.58	1.00	20.825	0.15	0.60	12.50	7.59		
	2	2.31	1.18	1.00	20.825	0.15	0.30	6.25	3.80		
								por depto	3.73	77.71	47.22
								total 4 deptos	14.93	310.83	188.87

Número	LONG	H	H/LONG	F	V	e	AT*F	VR	Vactuante	
	m	m			m	m <sup>2</sup>	ton	ton		
1.8	2.31	1.28	1.00	20.825	0.15	0.27	5.82	3.64		
2	2.31	1.18	1.00	20.825	0.15	0.30	6.25	4.04		
1.8	2.31	1.28	1.00	20.825	0.15	0.27	5.82	3.64		
2	2.31	1.18	1.00	20.825	0.15	0.30	6.25	4.04		
2	2.31	1.18	1.00	20.825	0.15	0.30	6.25	4.04		
2.8	2.31	0.83	1.00	20.825	0.15	0.42	8.76	5.66		
4.8	2.31	0.50	1.00	20.825	0.15	0.69	14.37	9.29		
1	2.31	2.31	0.33	20.825	0.15	0.05	1.04	0.67		
1.5	2.31	1.54	0.75	20.825	0.15	0.17	3.49	2.26		
1.5	2.31	1.54	0.75	20.825	0.15	0.17	3.49	2.26		
7.8	2.31	0.30	1.00	20.825	0.15	1.14	23.74	15.36		
							por depto	4.08	84.67	54.89
							total 4 deptos	14.02	292.00	188.87

$$V=FR (0.85) (V^*)$$

$$V^* = 35 \text{ ton/m}^2$$

$$AT = e * LONG$$

$$FR = 0.7$$

$$CORREC = (1.33 * (L/H))^2$$

**Resistencia de muros a cargas verticales**

La carga vertical que resiste un muro se determinará con la expresión siguiente:

$$PR = F_R FE f^m A_T$$

$A_T$  es el área transversal bruta del muro.

$f^m$  la resistencia en compresión de la mampostería, y es equivalente en este caso, igual a  $20 \text{ kg/cm}^2$  para mortero tipo I.

$F_R$  es el factor de reducción de la resistencia, que se tomará como 0.6.

$FE$  es un factor reductor por excentricidad y esbeltez que se tomará como 0.7 para muros interiores que soporten claros que no difieran en más de 50 por ciento y como 0.6 para muros extremos o con claros asimétricos y para casos en que la relación cargas vivas a cargas muertas de diseño excede de uno.

La carga resistente así calculada se comparará con la carga total actuante obtenida considerando los factores de carga especificadas por el Reglamento de Construcciones para el D.F.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería.  
Normas Técnicas Complementarias de Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Instituto de Ingeniería

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Resistencia de muros a cargas verticales

muro	e	long	PE	Fm t/m <sup>2</sup>	A tribut m <sup>2</sup>	W <sub>oan</sub> t/m <sup>2</sup>	W ton	W <sub>muro</sub> t/m <sup>2</sup>	W ton	P <sub>actua</sub> ton	PR ton
N1	0.15	1.80	0.80	250.00	0.45	0.87	0.30	0.18	0.75	5.24	24.30
N2	0.15	0.60	0.80	250.00	1.43	0.87	0.95	0.18	0.25	8.00	8.10
N3	0.15	3.60	0.70	250.00	5.80	0.87	3.88	0.18	1.80	28.77	56.70
N4	0.15	5.00	0.70	250.00	3.81	0.87	2.53	0.18	2.08	23.08	78.75
N5	0.15	2.70	0.80	250.00	5.28	0.87	3.51	0.18	1.12	23.17	38.45
N6	0.15	1.50	0.80	250.00	1.06	0.87	0.70	0.18	0.62	6.81	20.25
N7	0.15	1.40	0.70	250.00	0.92	0.87	0.81	0.18	0.58	5.97	22.06
N8	0.15	1.60	0.80	250.00	1.05	0.87	0.70	0.18	0.62	6.61	20.25
N9	0.15	1.40	0.80	250.00	1.08	0.87	0.72	0.18	0.58	6.53	18.90
N10	0.15	7.60	0.70	250.00	14.94	0.87	9.94	0.18	3.18	65.48	119.70
N11	0.15	0.70	0.70	250.00	1.73	0.87	1.15	0.18	0.29	7.21	11.03
N12	0.15	2.00	0.70	250.00	6.38	0.87	4.24	0.18	0.83	25.37	31.80
N13	0.15	4.00	0.70	250.00	4.71	0.87	3.13	0.18	1.66	23.98	63.00
N14	0.15	2.00	0.70	250.00	6.51	0.87	3.66	0.18	0.83	22.48	31.60
N15	0.15	3.00	0.70	250.00	6.38	0.87	4.24	0.18	1.25	27.45	47.25
N16	0.15	2.30	0.80	250.00	4.58	0.87	3.05	0.18	0.98	20.01	31.05
N17	0.15	2.00	0.70	250.00	3.75	0.87	2.49	0.18	0.83	18.83	31.50
N18	0.15	3.00	0.70	250.00	6.97	0.87	3.97	0.18	1.25	28.09	47.25
N19	0.15	0.60	0.80	250.00	1.43	0.87	0.95	0.18	0.25	8.00	8.10
N20	0.15	1.80	0.80	250.00	0.45	0.87	0.30	0.18	0.75	5.24	24.30
N21	0.15	2.00	0.70	250.00	3.75	0.87	2.49	0.18	0.83	18.83	31.50
N22	0.15	4.60	0.70	250.00	4.70	0.87	3.13	0.18	1.91	25.19	72.45
N23	0.15	1.00	0.70	250.00	0.84	0.87	0.43	0.18	0.42	4.21	15.75

Como se ha determinado, la resistencia a cargas verticales y horizontales de los muros es satisfactoria, por lo tanto el bloque de concreto 15 x 20 x 40 cm es ideal para este caso en particular.

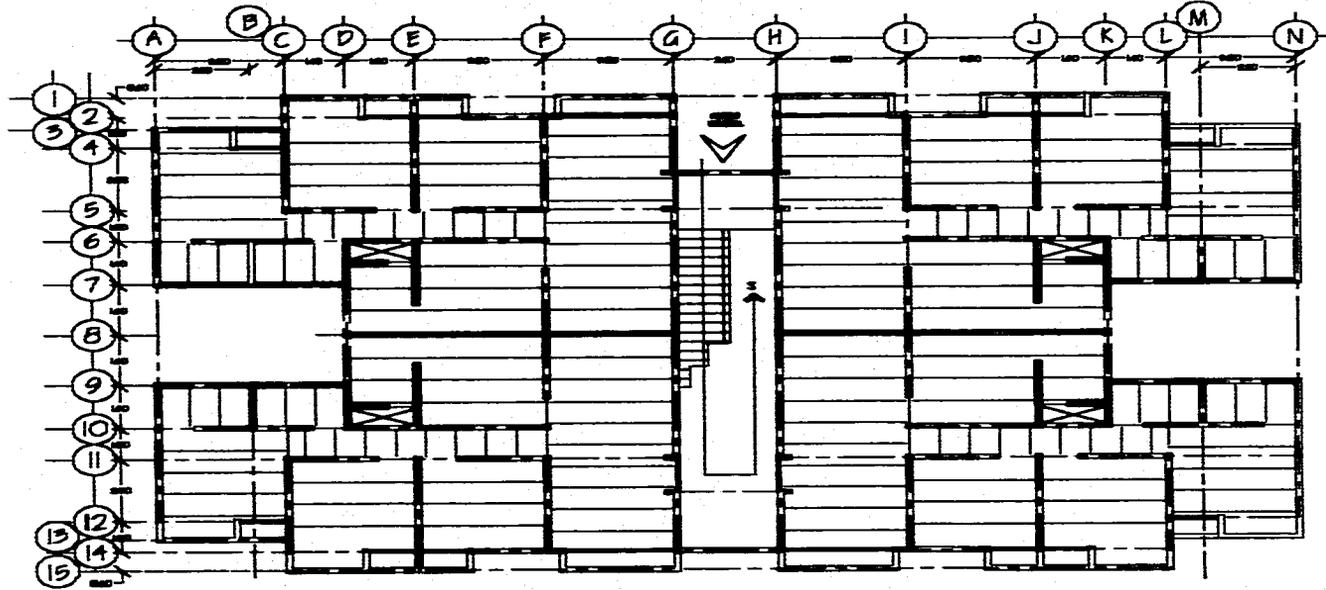
### Losas a base de Viguetas y Bovedilla

Las losas a base de vigueta y bovedilla permiten la integración de unas vigas prefabricadas de concreto preforzado, o tipo armadura, con una capa de compresión colada en sitio. La losa se hace trabajar generalmente en una sola dirección, lo que reduce en parte la eficiencia, pero por otra parte se aprovecha acero de refuerzo de mayor resistencia y se tienen peraltes mayores con menos cantidad de concreto y acero con respecto a una losa maciza. Las bovedillas son elementos de cimbra y aligeramiento de la losa. La capa de compresión vaciada en sitio proporciona la continuidad entre los distintos elementos y es necesaria para la acción de diafragma ante fuerzas en el plano de la losa. El mejor aislamiento térmico y acústico que se obtiene por los mayores espesores y por los elementos huecos de aligeramiento es una ventaja importante de estos sistemas.

Conviene llamar la atención sobre un aspecto particular del diseño de estos sistemas y en general de todos los de construcción compuesta, en los que se pretende que algún elemento prefabricado soporte inicialmente todo el piso, el cual adquiere su resistencia final y trabaja en forma integral sólo después del fraguado del concreto vaciado en sitio. El elemento prefabricado debe diseñarse para soportar el peso propio de todo el piso más las cargas de construcción. Debido a que en un sistema de piso el peso propio representa una parte importante de la carga total, esta condición de diseño resulta muy crítica y hace que el elemento en cuestión resulte muy robusto o que se requiera un apuntalamiento provisional. El éxito de los sistemas de este tipo se funda en el grado en que se logre resolver este aspecto sin afectar el costo ni la rapidez de construcción.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Manual de Diseño Estructural



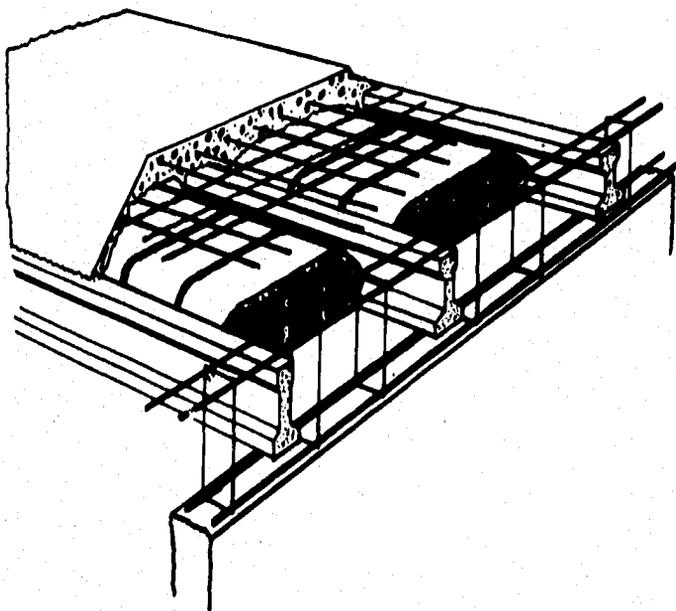
PLANTA TIPO (5 NIVELES)  
COLOCACION DE VIGUETA Y BOVEDILLA

PRESFORZADOS MEXICANOS DE TIZAYUCA, S.A. DE C.V. **PREMEX**



# LOSAS PREFABRICADAS

**SIMPLICIDAD Y ECONOMIA  
AL SERVICIO DE LA CONSTRUCCION**

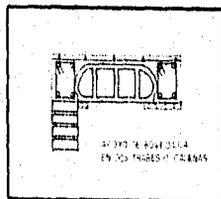
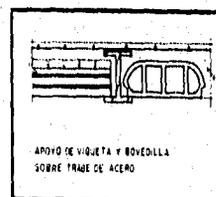
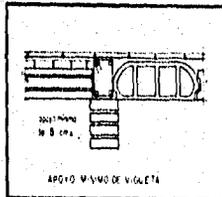
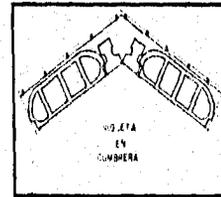
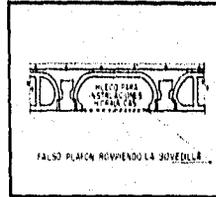
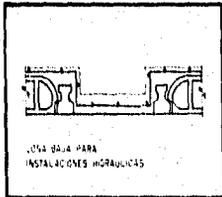
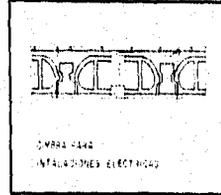
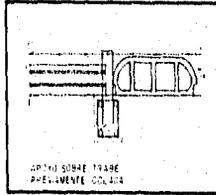
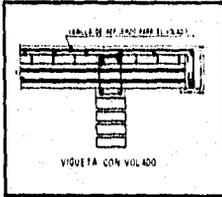
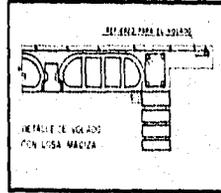
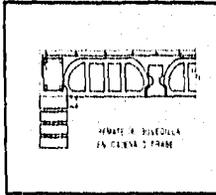
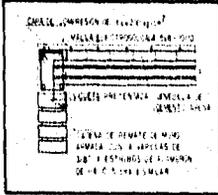


**UNA GRAN SOLUCION**

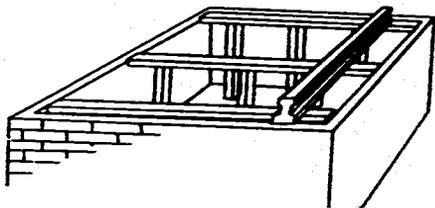
**PREMEX S.A. DE C.V.**  
GONZALEZ DE COSO 124 - PH  
COL. DEL VALLE 03100 MEXICO, DF  
TELS 682 50 07, 682 51 68

**PLANTA:**  
LOTE 7 v 8 MANZ 9  
PARQUE INDUSTRIAL TIZAYUCA EDO DE HIDALGO  
TELS 91(771) 62 695 Y 62 708

# DETALLES CONSTRUCTIVOS



# 1 APUNTALAMIENTO



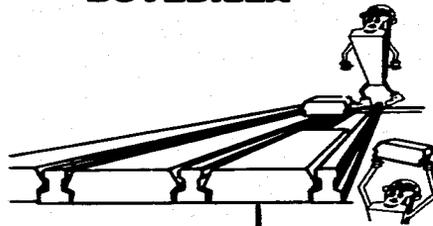
COLOCAR POLIN PERIMETRAL DE NIVELACION. PONER UNA MADRINA AL CENTRO SI ES NECESARIO A DISTANCIA NO MAYORES DE 2.70 M.

# 2 COLOCACION DE VIGUETA



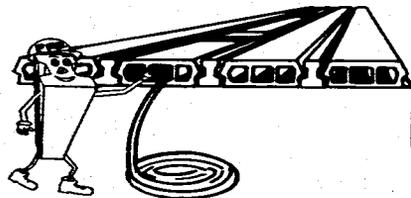
SUBIR LAS VIGUETAS POR LOS EXTREMOS SEPARANDOLAS CADA 70 CM. UTILIZANDO PARA ELLO UNA BOVEDILLA COMO ESCANTILLON. LOS EXTREMOS DE LAS VIGUETAS DEBEN QUEDAR ADENTRO DEL ARMADO DE LAS CADENAS O TRABES POR LO MENOS 5 CM.

# 3 COLOCACION DE BOVEDILLA



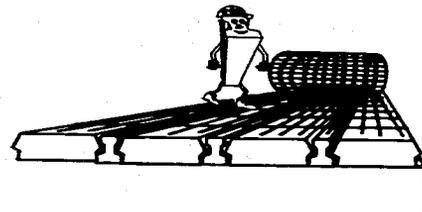
COLOCAR EL TOTAL DE BOVEDILLAS HACIENDO LOS AJUSTES NECESARIOS.

# 4 INSTALACIONES



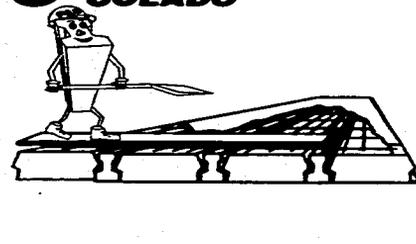
HACER INSTALACIONES ELECTRICAS, SANITARIAS E HIDRAULICAS. TAPAR LOS HUECOS DE LAS BOVEDILLAS DE LOS EXTREMOS CON BOLSAS DE CEMENTO, PERIODICO, ETC.

# 5 REFUERZO



TENDER LA MALLA ELECTROSOLDADA. SE TRASLAPA CUADRO SOBRE CUADRO. AMARRARLA PERFECTAMENTE SOBRE LAS CADENAS.

# 6 COLADO



MOJAR PERFECTAMENTE LA VIGUETA Y BOVEDILLA. COLAR LA CAPA DE COMPRESION DE LOS EXTREMOS HACIA EL CENTRO. RETIRAR LOS POLINES PERIMETRALES A LOS 2 DIAS Y LA MADRINA CENTRAL NO ANTES DE 5 DIAS. CAMINAR SOBRE TABLONES.

### Cimentación a base de zapatas corridas y contratrabe y cadenas de cerramiento

Este tipo de cimentación somera se usa cuando las descargas de la estructura son suficientemente pequeñas y existen a poca profundidad estratos de suelo con la capacidad de carga y rigidez necesarias para aceptar las presiones transmitidas por la zapata sin que ocurran fallas o hundimientos excesivos.

#### Datos:

Resistencia del terreno	2.00	kg/cm <sup>2</sup>
Carga uniformemente repartida	8620	kg/m
f <sub>c</sub> (zapata y trabe)	200	kg/cm <sup>2</sup>
f <sub>y</sub> (zapata)	2530	kg/cm <sup>2</sup>
f <sub>y</sub> (trabe)	4000	kg/cm <sup>2</sup>

#### Fórmulas

$$r = R_1 - G(d + rec)$$

$$B = W / (100 \pi r)$$

$$e = (B - a) / 2$$

$$r_u = r \cdot FC$$

$$P = 0.18 (f_c / f_y)$$

$$A_s = P \cdot (100 \cdot d)$$

$$Sep = (100 \cdot A_s) / A_s$$

$$M_u = FR P f_y (1 - ((P \cdot m)/2)) b d^2$$

donde:

- r resistencia del terreno disminuida ( $\text{kg/cm}^2$ )  
 Rt resistencia del terreno real ( $\text{kg/cm}^2$ )  
 G gama del concreto ( $\text{kg/cm}^3$ )  
 d peralte de la zapata (cm)  
 rec recubrimiento (cm)  
 B ancho de la zapata (cm)  
 W peso que descarga en la zapata ( $\text{kg/m}$ )  
 e excentricidad en la zapata (cm)  
 a ancho del muro (cm)  
 ru resistencia última del terreno ( $\text{kg/cm}^2$ )  
 FC factor de carga  
 P cuantía de acero  
 As Área de acero  
 as Área de la varilla ( $\text{cm}^2$ )  
 Sep separación de las varillas (cm)

**Resultados:**

**Zapata Corrida**

Base	70.00	cm
Peralte	15.00	cm
Refuerzo primario	Vs# 6	a cada 12 cm
Refuerzo secundario	Vs# 3	a cada 14 cm

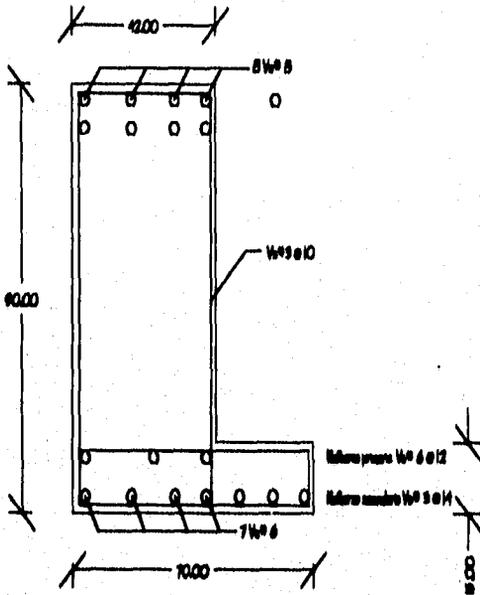
**Contratabe**

Momento máx (-)	6389604	kg m
Momento máx (+)	3194802	kg m
$M_x$ (-)	7478602	kg m
$M_x$ (+)	3888021	kg m
Cortante máx	504444	kg
P máx	0.0226	
P mín	0.0039	
P real	0.0107	
$A_x$ (-) 8 V# 8	40.537	cm <sup>2</sup>
$A_x$ (+) 7 V# 6	19.952	cm <sup>2</sup>
Sección contratabe	42 x 90	cm
Separación de estribos V# 3	10.00	cm
Recubrimiento	5.00	cm

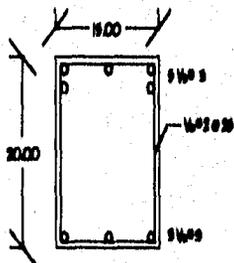
**Trabaja y columnas de corriente**

Momento máx (-)	174020	kg m
Momento máx (+)	87010	kg m
$M_x$ (-)	211730	kg m
$M_x$ (+)	124642	kg m
Cortante máx	3480	kg
P máx	0.01224	
P mín	0.00247	
P real	0.0118	

As (-) 5 Var# 3	3.563	cm <sup>3</sup>	40
As (+) 3 Var# 3	2.138	cm <sup>3</sup>	
Sección trabe	15 x 20	cm	
Separación de estribos Var# 2	25.00	cm	
Recubrimiento	1.00	cm	



SECCION DE CUBIERTA CON COLUMNITAS



SECCION DE CUBIERTA COLUMNITO VIBRADO

## **Especificaciones**

### **Generalidades**

Antes de iniciar la obra deberán tomarse todas las medidas necesarias para: planear construcciones provisionales, zonas de almacén, protecciones a la vía pública, protección a propiedades de terceros, etc.

El inicio de la obra así como cualquier etapa de la misma, deberá ser asentada en bitácora y autorizada por la supervisión.

### **Trazo general y de alas interiores**

El trazo se efectuará en dos etapas:

1. Ubicación de la obra y trazo de los de cimentación.
2. Trazo general de ejes para desplante de muros y castillos.

### **Excavación a mano**

Las excavaciones a mano se llevarán a cabo en material (100-0-0) en cimentaciones, ductos, drenajes ó cualquier otro concepto cuya sección no permita el uso de máquina, cuidando que la superficie del lecho inferior quede afinada y limpia de raíces o cualquier material suelto.

### **Plantilla de cimentación**

Las plantillas para recibir las cimentaciones se desplantarán del nivel de afine de las excavaciones, serán de concreto simple de  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , y de 5.00 cm de espesor. Previamente al vaciado del concreto, deberá humedecerse el terreno para evitar pérdidas de agua del mismo. Para lograr la compactación del concreto podrá utilizarse cualquier procedimiento, siempre que se evite la mezcla del mismo con el material del suelo.

### **Rellenos compactados en cimentación**

Las cepas de cimentación se rellenarán con tepetate material producto de la excavación, en capas, con un espesor no mayor de 20.00 cm, con humedad óptima y con medios manuales ó mecánicos a 85 % proctor hasta la base del firme.

### **Acarros de tierra sobrante**

La tierra sobrante de las excavaciones después de haber ejecutado los rellenos se removerá según lo indique el Residente General y fuera de la zona de trabajo.

### **Concreto**

Estos deberán ser premezclados, de plantas de reconocido prestigio, permitiéndose también emplear concreto preparado en revolvedora cuando los volúmenes a usar no permitan el empleo de premezclado.

Las fatigas del concreto serán las que se especifican en los planos. Todo el cemento será Portland Tipo I

(normal) ó III (fraguado rápido). El proporcionamiento y agregados quedan a criterio del Contratista siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión y cumpla con las especificaciones mencionadas.

### **Cimbra**

Los moldes y formas deberán sujetarse a la configuración, líneas, elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto y según lo indiquen los planos respectivos.

Salvo que los planos indiquen otra disposición (donde se especifique concreto aparente), la cimbra podrá ser metálica, de duela cepillada ó de triplay impermeable 16 mm.

Como norma general los pies derechos irán sobre rastras y estarán colocados sobre dos cuñas de madera con las cuales se podrá controlar cualquier asentamiento.

La cimbra deberá contar con el debido apoyo, tanto para la cimbra directamente como para la obra falsa de forma tal que impida deformaciones en los moldes.

Previamente al proceso de cimbrado deberá ser tratada con un desmoldante adecuado que no manche la superficie del concreto (diesel, molducroto, etc.), para lograr facilidad en el decimbrado.

### **Acero de refuerzo**

El acero de refuerzo deberá satisfacer todos los requisitos especificados en los planos estructurales, así como las especificaciones del Reglamento de Construcciones.

### **Muros**

Se usará block hueco de mortero de dimensiones aproximadas de 15 x 20 x 40, sin que presente imperfecciones que comprometan su resistencia, duración y aspecto. A la percusión deberá producir un sonido metálico.

El block se asentará con mortero cemento, arena en proporción 1:6 y de manera que sus caras queden bien adheridas por el mortero.

El block se saturará con agua antes de asentarse. La distribución de los blocks será tal que las juntas verticales queden cuatrepasadas. La junta del mortero no tendrá un espesor menor de ½ cm, ni mayor de 1.5 cm.

### **Castillos**

Serán embebidos dentro del muro con dimensiones y localización marcados en los planos estructurales.

## **Piso**

Sobre el relleno compactado con humedad óptima se procederá al colado de firmes de 10 cm de espesor, compactado con pisón de madera debiendo quedar la superficie sin protuberancias ni depresiones mayores de medio cm.

El concreto será de la resistencia y características que marquen los planos estructurales.

## **Aplanado fino de mortero**

Sobre las superficies a aplanar, libres de partículas extrañas o agregados de concreto, se aplicará una capa de mortero cemento, cal, arena en proporción 1:1:10 de 2 cm, de espesor, aproximadamente, teniendo especial cuidado de humedecer los muros y plafones antes de aplanar. Procediendo después a afinar la superficie aplicando una capa delgada de mortero de arena cernida con una plana de madera para dar la textura final conveniente.

Las superficies deberán quedar a plomo si son verticales y a nivel si son horizontales.

## **Recubrimiento de azulejo**

En los lugares que marcan los planos arquitectónicos se colocará recubrimiento de azulejo de calidad única, y en los colores escogidos por la Dirección de obra, asentado con mortero cemento, arena 1:4, debiendo lechadearse finalmente con cemento blanco y cuidando de humedecer el azulejo un mínimo de 24 horas

antes de colocarse, (se recomienda hacer el humedecimiento por saturación). Las esquinas del lambrín de azulejo se rematarán con cortes a 45°.

Los planos verticales deberán estar a plomo y los horizontales a nivel excepto, en donde los planos indiquen pendiente y su distribución será de manera que coincidan las juntas tanto verticales como horizontales.

#### Impermeabilización en azotes

Sobre la capa de compresión de la losa perfectamente seca se procederá a la impermeabilización de la superficie de la manera siguiente: previo al inicio de la impermeabilización se hará un riego de emulsión asfáltica en frío hasta saturar, con objeto de lograr una total adherencia del impermeabilizante. A continuación se aplicarán tendidos alternos, de asfalto oxidado No. 12 con rendimiento de 1.5 kg/m<sup>2</sup> capa y fieltro asfáltico No. 15 "Garza", en dos capas (No. 3 y No. 4 respectivamente) terminado con un riego de arena cernida con agregado máximo de diámetro 1/4" para recibir enladrillado.

El fieltro asfáltico deberá trasladarse en un mínimo de 5 cm siguiendo la pendiente de la losa.

Las especificaciones anteriormente citadas, son de tipo técnico, por lo tanto el Ingeniero Responsable de vigilar la correcta instalación de estas especificaciones deberá tener el criterio de encontrar algunas otras que no hayan sido consideradas dentro de estas.<sup>4</sup>

---

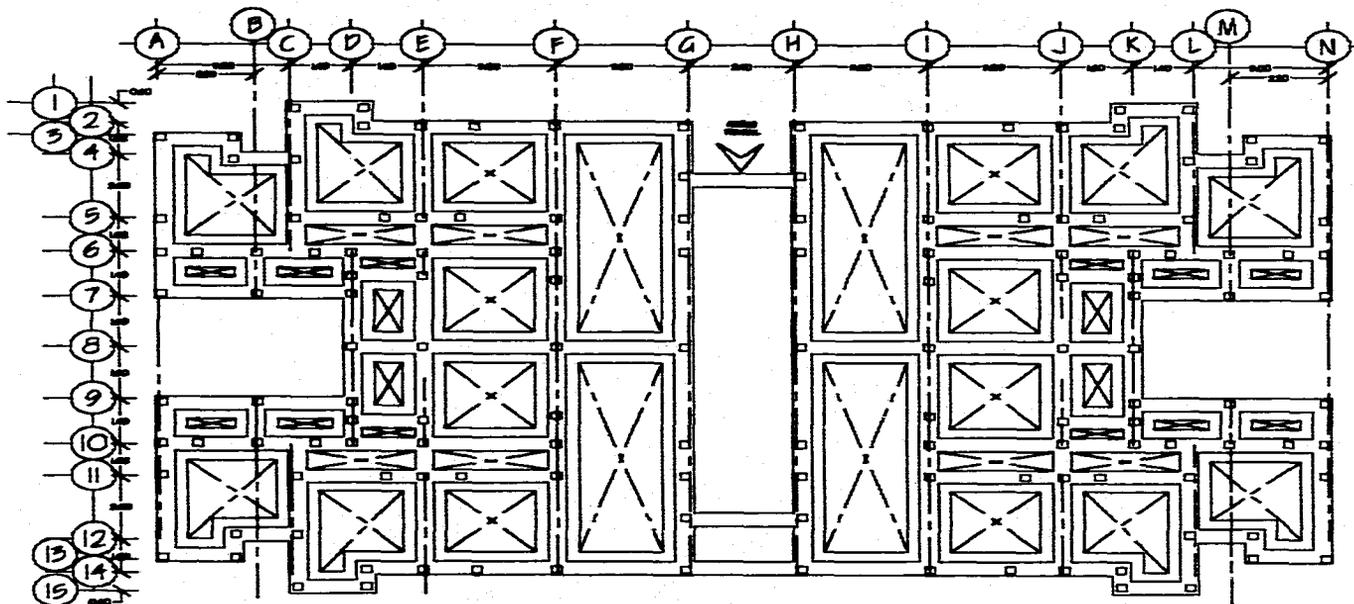
<sup>4</sup> Costo y tiempo en edificación  
Suarez Salazar  
LIMUSA

**III.2, Planos**

**Cimentaciones y**

**Detalles constructivos**





PLANTA DE CIMENTACION

## IV. Proyecto de instalaciones

### IV.1. Memoria de cálculo

#### **Instalación Hidráulica**

Se define como el conjunto de tinaco, cisterna, bomba, tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control y de servicio, etc; necesarios para el suministro de agua fría o caliente a los muebles sanitarios, hidrantes y demás servicios especiales de una edificación.

El suministro de agua en este caso se utilizará el sistema por gravedad; en el cual la distribución del agua se realiza generalmente a partir de tinacos localizados en las azoteas en forma particular por edificación.

Para alimentar muebles sanitarios de uso común en casas habitación que trabajan a baja presión como son los lavabos, fregaderos, regaderas, lavaderos, W.C. de tanque bajo, etc. es necesaria una presión mínima de  $0.2 \text{ kg/cm}^2$ .

En instalaciones hidráulicas, la dotación significa la cantidad de agua que se consume en promedio una persona durante un día.

El valor de la dotación (cantidad en litros), incluye la cantidad necesaria para su aseo personal, alimentos y demás necesidades.

Por lo anterior, para proyectar una instalación hidráulica, es imprescindible determinar la cantidad de agua que ha de consumirse, de acuerdo al tipo de construcción, servicio que debe prestar y considerando el número de muebles que puedan o deban trabajar simultáneamente.

La dotación que en este caso consideraremos es la estipulada en el RCDDF:

**ART. 82.** Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable capaz de cubrir las demandas mínimas de acuerdo a lo siguiente:

Habitación (vivienda) 150 lts/hab/día

Riego 5 lts/m<sup>2</sup>/día

### Tinaco

La capacidad en litros de los tinacos es de acuerdo al valor de la dotación asignada y al número de personas calculadas en forma aproximada de acuerdo al criterio siguiente:

Para 3 recamaras = 3 rec x 2 pers + 1 per = 7 personas

Por lo tanto, la capacidad del tinaco sera:

Cap. Tinaco = 7 pers x 150 lts/hab/día = 1050 lts por departamento

Cap. por 10 deptos = 10 x 1050 = 10500 lts

Dimensiones del tinaco según proyecto:

Dimensiones tinaco (10 deptos) = 1.60 m x 6.00 m x 1.10 m = Cap. 10560 lts

## Cisterna

Para realizar en forma práctica el diseño de una cisterna sencilla, es necesario tener presente lo que establecen los Reglamentos y demás disposiciones sanitarias en vigor, pues es importante evitar en lo posible la contaminación del agua almacenada, a base de una construcción "impermeable" y de establecer distancias mínimas de dicha cisterna a los linderos más próximos, a las bajadas de aguas negras y con respecto a los albañales, además de considerar otras condiciones impuestas por las características y dimensiones del terreno disponible, del volumen de agua requerido o por otras condiciones generales o particulares en cada caso.

1. La capacidad de la cisterna será 2 veces la demanda total, es decir, 2 veces la capacidad del tinaco.
2. La altura del agua debe ocupar como máximo las  $\frac{3}{4}$  partes cuando se trabaje con valores específicos.
3. Distancia mínima al lindero más próximo debe ser 1.00 m.
4. Distancia mínima al albañal 3.00 m
5. Distancia mínima a las bajadas de aguas negras 3.00 m
6. La profundidad no debe rebasar los 2.00 m ni sean menores de 1.60 m
7. Todas las esquinas interiores de la cisterna, deben ser redondeadas para evitar la fácil formación de colonias de bacterias

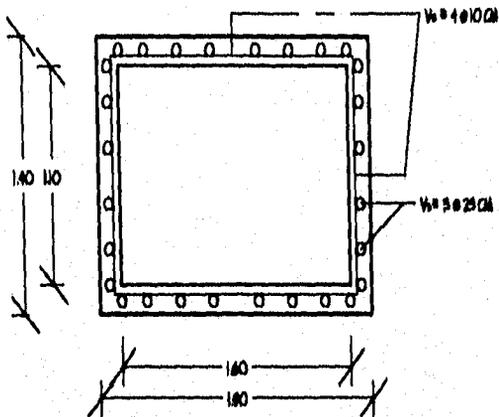
**8. La tapa de la cisterna debe ser hermética**

Por lo tanto, sus dimensiones serían:

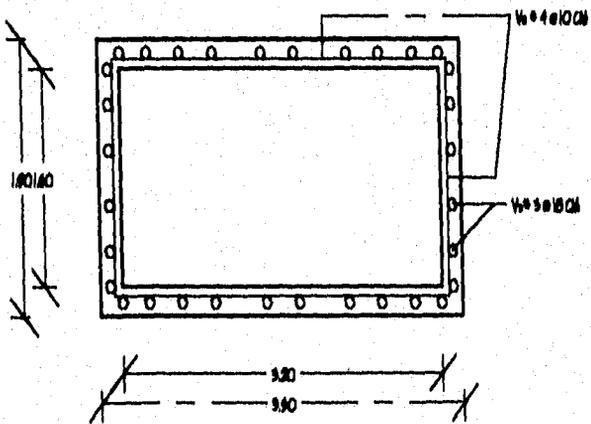
$$\text{Cap. cisterna (10 deptos)} = 10560 \text{ lts} \times 2 = 21\,120 \text{ lts}$$

$$\text{Dimensiones cisterna} = 1.60 \text{ m} \times 3.20 \text{ m} \times 4.40 \text{ m} = 220528 \text{ lts}$$

Trabajando a  $\frac{1}{4}$  partes de su capacidad.



ARMANDO DE TUBO CAP. 10.86 MB



ARMANDO DE CUBERA CAP. 22.59 MB

**Bomba**

La capacidad de la bomba se determina con la siguiente expresión:

$$\text{Potencia} = \frac{Q \cdot H \cdot G}{76 \cdot n}$$

donde:

Q caudal, m<sup>3</sup>/s.

H hv+hf+hs+he, m.

G peso específico del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>).

n factor de eficiencia

**Método Hunter para Edificios**

	UM			UM
Lavabo	1	x	2	= 2
WC	4	x	2	= 8
Regadera	3	x	2	= 6
Fregadero	2	x	1	= 2
Lavadero	3	x	1	= 3
<u>Lavadora</u>	<u>4</u>	<u>x</u>	<u>1</u>	<u>= 4</u>
<b>Total</b>				<b>25 UM por departamento</b>
				<b>250 UM por 10 deptos</b>

Por lo tanto:

250 L/M es 4.64 l/s

$$Q = 0.00464 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 3.00 \text{ m/s}$$

$$A = Q/v = 0.00464 / 3.00 = 0.0015 \text{ m}^2$$

$$D = ((4 \times A) / \pi)^{1/2}$$

$$D = 0.0444 \text{ m}$$

$$D = 44.37 \text{ mm}$$

D = 50 mm diámetro real

$$A_{\text{real}} = 0.002 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{real}} = 0.00464 / 0.002 = 2.29 \text{ m/s}$$

Perdidas

$$h_v = (2.29^2) / (2 \times 9.81) = 0.2671 \text{ m}$$

$$h_e = \text{elevación del tanco} = 14.74 \text{ m}$$

$$h_f = 0.02 (0.2671)(27.29/0.0508) = 2.86 \text{ m}$$

$$h_s = 0.02 (0.2671)(4.15/0.0508) = 0.4364 \text{ m}$$

$$\text{Total} = 18.3132 \text{ m}$$

$$\text{Potencia} = (0.00464)(18.3132)(1000) = 1.49$$

$$76(0.75)$$

Potencia bomba 1 1/2 H.P.

### Red de Distribución de agua fría

Generalmente, no se usa la ecuación de Bernoulli en la estimación de pérdidas de carga debido al gran número de cálculos que hay que realizar, innumerables investigadores han establecido fórmulas empíricas que permiten determinar la magnitud de las pérdidas en los conductos a presión, dentro de las condiciones y límites de las experiencias realizadas.

Para el cálculo de la tubería de distribución se consideran las siguientes fórmulas de continuidad y áreas conocidas, así como también las de pérdidas en tuberías empleadas constantemente en la práctica:<sup>7</sup>

$Q = VA$	Continuidad
$A = (\pi D^2)/4$	Área circular
$hf = f (v^2/2g) (L/D)$	Darcy-Weisbach para pérdidas por fricción
$h_v = v^2/2g$	Fórmula general de pérdidas locales

Donde:

$$f = 0.02$$

D = diámetro, m.

g = gravedad 9.81 m/s<sup>2</sup>.

$$\pi = 3.1416$$

V = velocidad en el conducto m/s.

<sup>7</sup> Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.  
Ing. Becerril L. Diego Onésimo  
I.P.N.

## Instalaciones Hidráulicas

Tremo	Q	Vel	Area	D	D	A real	Vel real	Q real	Le	Le	hv	hf	Thf
	(m <sup>3</sup> /s)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	mm	mm	(m <sup>2</sup> )	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
AB	0.0089	3.00	0.0030	61	64	0.0032	2.7996	0.0089	1.14	0.5000	0.3901	0.1999	0.9999
	0.0089	3.00	0.0030	61	75	0.0044	2.0145	0.0089	1.14	0.6000	0.2058	0.0960	0.3028
	0.0089	3.00	0.0030	61	90	0.0064	1.3990	0.0089	1.14	1.1000	0.0998	0.0497	0.1494
BC	0.0045	3.00	0.0015	44	50	0.0020	2.2918	0.0045	4.80	6.1000	0.2677	1.1672	1.4999
	0.0045	3.00	0.0015	44	64	0.0032	1.3988	0.0045	4.80	6.2500	0.0997	0.3444	0.4441
	0.0045	3.00	0.0015	44	75	0.0044	1.0168	0.0045	4.80	6.4000	0.0529	0.1579	0.2108
CD	0.0005	3.00	0.0002	15	19	0.0003	1.7635	0.0005	5.73	8.3500	0.1585	2.3492	2.5077
	0.0005	3.00	0.0002	15	25	0.0005	1.0188	0.0005	5.73	8.9200	0.0529	0.6198	0.6726
	0.0005	3.00	0.0002	15	32	0.0008	0.6217	0.0005	5.73	10.4200	0.0197	0.1998	0.2185
CE	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0004	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.8149	0.0004	2.23	7.2100	0.0338	0.2558	0.2894
	0.0004	3.00	0.0001	13	32	0.0008	0.4974	0.0004	2.23	8.1100	0.0126	0.0815	0.0941
CF	0.0036	3.00	0.0012	39	38	0.0011	3.1743	0.0036	2.50	2.1500	0.5136	1.2599	1.7704
	0.0036	3.00	0.0012	39	50	0.0020	1.8335	0.0036	2.50	3.0000	0.1713	0.3789	0.5483
	0.0036	3.00	0.0012	39	64	0.0032	1.1191	0.0036	2.50	3.6500	0.0638	0.1227	0.1895
FG	0.0005	3.00	0.0002	15	19	0.0003	1.7635	0.0005	5.73	8.3500	0.1585	2.3492	2.5077
	0.0005	3.00	0.0002	15	25	0.0005	1.0188	0.0005	5.73	8.9200	0.0529	0.6198	0.6726
	0.0005	3.00	0.0002	15	32	0.0008	0.6217	0.0005	5.73	10.4200	0.0197	0.1998	0.2185
FH	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0004	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.8149	0.0004	2.23	7.2100	0.0338	0.2558	0.2894
FI	0.0027	3.00	0.0009	34	32	0.0008	3.3572	0.0027	2.50	1.8000	0.5744	1.5438	2.1183
	0.0027	3.00	0.0009	34	38	0.0011	2.3807	0.0027	2.50	2.1500	0.2699	0.7070	0.9959
	0.0027	3.00	0.0009	34	50	0.0020	1.3751	0.0027	2.50	3.0000	0.0984	0.2120	0.3084
	0.0027	3.00	0.0009	34	64	0.0032	0.8383	0.0027	2.50	3.6500	0.0359	0.0990	0.1049
IJ	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0005	3.00	0.0002	15	25	0.0005	1.0188	0.0005	5.73	8.9200	0.0529	0.6198	0.6726
	0.0005	3.00	0.0002	15	32	0.0008	0.6217	0.0005	5.73	10.4200	0.0197	0.1998	0.2185
IK	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0004	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.8149	0.0004	2.23	7.2100	0.0338	0.2558	0.2894
IL	0.0027	3.00	0.0009	34	32	0.0008	3.3572	0.0027	2.50	1.8000	0.5744	1.5438	2.1183
	0.0027	3.00	0.0009	34	38	0.0011	2.3807	0.0027	2.50	2.1500	0.2699	0.7070	0.9959
	0.0018	3.00	0.0006	28	50	0.0020	0.9167	0.0018	2.50	3.6500	0.0428	0.1054	0.1482
	0.0018	3.00	0.0006	28	64	0.0032	0.5595	0.0018	2.50	3.6500	0.0180	0.0307	0.0468
LM	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0005	3.00	0.0002	15	25	0.0005	1.0188	0.0005	5.73	8.9200	0.0529	0.6198	0.6726
	0.0005	3.00	0.0002	15	32	0.0008	0.6217	0.0005	5.73	10.4200	0.0197	0.1998	0.2185
LN	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0004	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.8149	0.0004	2.23	7.2100	0.0338	0.2558	0.2894
LO	0.0027	3.00	0.0009	34	32	0.0008	3.3572	0.0027	2.50	1.8000	0.5744	1.5438	2.1183
	0.0009	3.00	0.0003	20	38	0.0011	0.7936	0.0009	2.50	3.6500	0.0321	0.1039	0.1360
	0.0009	3.00	0.0003	20	50	0.0020	0.4584	0.0009	2.50	3.6500	0.0107	0.0283	0.0371
OP	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0005	3.00	0.0002	15	25	0.0005	1.0188	0.0005	5.73	8.9200	0.0529	0.6198	0.6726
	0.0005	3.00	0.0002	15	32	0.0008	0.6217	0.0005	5.73	10.4200	0.0197	0.1998	0.2185
OQ	0.0004	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4108	0.0004	2.23	6.8500	0.1014	0.9996	1.0710
	0.0004	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.8149	0.0004	2.23	7.2100	0.0338	0.2558	0.2894

## Resumen:

Tramo	mca	Tif	D	mca disponible
CD	4.74	2.8978	25	2.0424
PD	7.24	4.4883	25	2.7720
UJ	9.74	6.9847	19	2.7553
LM	12.24	9.1029	19	3.1371
OP	14.74	10.1740	19	4.5660
CE	4.74	2.3144	25	2.4358
PH	7.24	4.8984	19	2.3738
IK	9.74	6.9847	19	2.7553
LN	12.24	9.1029	19	3.1371
OQ	14.74	11.2212	19	3.5188
AB			64	
BC			50	
CF			38	
FI			32	
IL			32	
LO			32	



### Red de distribución de agua caliente

El servicio de agua caliente, tan necesario en Edificios de departamentos, Casas Habitacionales, Baños Públicos, etc, es tan diverso, que solo se asentarán las bases para el servicio en general, pues el análisis de la tubería se calcula de igual forma que el agua fría; por lo tanto solo mencionaremos el tipo y la capacidad del calentador, tanto como su análisis y diseño.

Cálculo de la tubería:

Tramo	Q	Vel	Area	D	D	A real	Vel real	Q real	Lo	Lo	Hv	Hf	Tf
	(m <sup>3</sup> /h)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	mm	mm	(m <sup>2</sup> )	(m/s)	(m <sup>3</sup> /h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1_2	0.00042	3.00	0.0001	13	13	0.0001	3.1643	0.0004	4.20	0.9000	0.5103	4.0341	4.5144
	0.00042	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.4813	0.0004	4.20	1.2500	0.1116	0.8416	0.7535
	0.00042	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.8556	0.0004	4.20	1.3500	0.0373	0.1657	0.2030
1_3	0.00038	3.00	0.0001	13	13	0.0001	2.8829	0.0004	6.00	2.1600	0.4177	4.8018	5.0194
	0.00038	3.00	0.0001	13	19	0.0003	1.3402	0.0004	6.00	2.7500	0.0916	0.7469	0.8384
	0.00038	3.00	0.0001	13	25	0.0005	0.7741	0.0004	6.00	3.2400	0.0305	0.2013	0.2319
1_4	0.0008	3.00	0.0002	18	19	0.0003	2.1182	0.0008	2.00	0.7500	0.2282	0.8807	0.8890
	0.0008	3.00	0.0002	18	26	0.0005	1.2223	0.0008	2.00	0.9000	0.0761	0.1767	0.2528
	0.0008	3.00	0.0002	18	32	0.0008	0.7460	0.0008	2.00	1.2000	0.0284	0.0667	0.0851

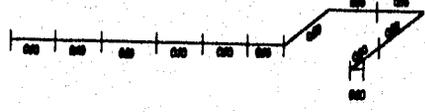
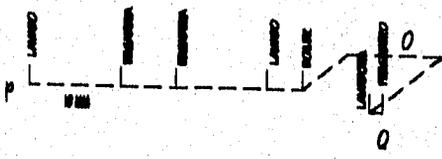
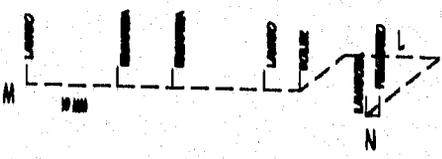
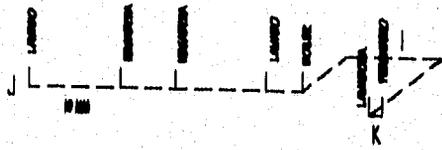
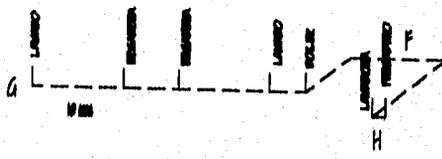
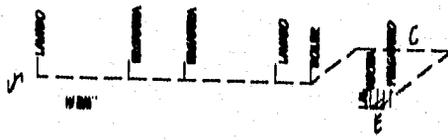
Consumo diario:  $7 \text{ pers} \times 150 \text{ lts/hab/día} = 1050 \text{ lts}$

Consumo máximo horario:  $1050/7 = 150 \text{ lts}$

Capacidad de almacenamiento:  $1050/5 = 210 \text{ lts}$

Capacidad del calentador:  $1050/7 = 150 \text{ lts}$

Por lo tanto se utilizará un calentador por cada departamento con una capacidad de : 150 lts Marca Duraglas



CONSTRUCCION DE UNA CALAMITA

### Sanitaria

Las instalaciones sanitarias, tienen por objeto retirar de las construcciones en forma segura, aunque no necesariamente económica, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas, para evitar que las gases y los malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se usan los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

Las instalaciones sanitarias, deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en forma más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, el cual consiste en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

Lo anterior quiere decir, que independientemente de que se proyecten y construyan las instalaciones sanitarias en forma práctica y en ocasiones hasta cierto punto económica, no debe olvidarse de cumplir con las necesidades higiénicas y que además, la eficiencia y funcionalidad sean las requeridas en las construcciones actuales, planeadas y ejecutadas con estricto apego a lo establecido en los códigos y Reglamentos Sanitarios, que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse, para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones particulares, que redunde en un óptimo servicio de las redes de drenaje general.

A pesar de que en forma universal a las aguas evacuadas se les conoce como Aguas Negras, suele denominarseles como Aguas Residuales, por la gran cantidad y variedad de residuos que arrastran, o

también se les puede llamar y con toda propiedad como Aguas Servidas, porque se desechan después de aprovecharse en un determinado servicio.

A las tuberías de aguas negras se les conoce normalmente como:

Verticales            conocidas como Bajantes

Horizontales        conocidas como Ramales

En base a tablas y las siguientes consideraciones se procede al análisis y diseño de la instalación sanitaria:

En casas habitación y en edificios de departamentos, se debe localizar la tubería lejos de recamaras, salas, comedores, etc., en fin, lejos de lugares en donde el ruido de las descargas continuas de los muebles sanitarios conectados en niveles superiores, no provoquen malestares.

Las dimensiones de los ductos, deben estar de acuerdo, tanto al número como al diámetro y material de las tuberías instaladas.

Los albañales deberán estar provistos en su origen de un tubo ventilador de 5 cm de diámetro mínimo que se prolongará cuando menos 1.5 m arriba del nivel de la azotea de la construcción.

Los albañales deberán tener registros colocados a distancias no mayores de 10 m entre cada uno y en cada cambio de dirección del albañal, los registros deberán ser de 40 x 60 cm, cuando menos, para profundidades de hasta un metro. Los registros deberán tener tapas de cierre hermetico a prueba de

roedores, cuando un registro deba colocarse bajo locales habitacionales o complementarios de trabajo o de reunión deberán tener doble tapa con cierre hermético.

**Dímetros mínimos recomendados en los desagües y cargas de diferentes muebles sanitarios:**

Lavabos	32	mm
Fregadero domestico	38	mm
Excusado tanque	75	mm
Regadera domestica	50	mm
Lavadero con pileta	32	mm

**Desague conjunto para:**

3	U.D.	50	mm
4	U.D.	60	mm
5	U.D.	75	mm
6	U.D.	100	mm

**U.D. Unidades de descarga**

**A este respecto, el RCDDF marca:**

**Las tuberías de desague de los muebles sanitarios deberán de ser de fierro fundido, fierro galvanizado, cobre, cloruro, de polivinilo o de otros materiales que aprueben las autoridades competentes.**

Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32 mm, ni inferior al de la boca de desagüe de cada mueble sanitario, se colocarán con una pendiente mínima de 2 % para diámetros hasta de 75 mm y de 1.5 % para diámetros mayores.

Las tuberías de albañales que conducen las aguas residuales de una edificación hacia fuera de los límites de su predio, deberán ser de 15 cm de diámetro como mínimo contar con una pendiente mínima de 1.5 % y cumplir con las normas de calidad que expida la autoridad competente.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.  
Ing. Becerril L. Diego Ontzimo  
I.P.N.





## **Eléctrica**

Se entiende por instalación eléctrica, al conjunto de tuberías cónduit o tuberías y canalizaciones de otro tipo y forma, cajas de conexión, registros, elementos de unión entre tuberías, y entre las tuberías y las cajas de conexión o los registros, conductores eléctricos, accesorios de control y protección, etc., necesarios para conectar o interconectar una o varias fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores.

Los receptores de la energía eléctrica son de tan diversa índole, que tratando de englobarlos en forma rápida y sencilla se puede decir que son los siguientes: todo tipo de lámparas, radios, televisores, refrigeradores, licuadoras, extractores, tostadores, aspiradoras, etc.

Los objetivos a considerar en una instalación eléctrica, es tan de acuerdo al criterio de todas y cada una de las personas que intervienen en el proyecto, cálculo y ejecución de la obra y de acuerdo además con las necesidades a cubrir, sin embargo, con el fin de dar margen a la iniciativa de todos y cada uno en particular, se enumeran sólo algunos tales como:

1. Seguridad
2. Eficiencia
3. Economía
4. Mantenimiento
5. Distribución de elementos, aparatos, equipos, etc.
6. Accesibilidad

Para este caso en particular, el tipo de instalación eléctrica que se utilizará será del tipo Oculta; las cuales se consideran de mejor acabado pues en ellas se busca tanto la mejor solución técnica así como el mejor

aspecto estético posible, el que una vez terminada la instalación eléctrica, se complementa con la calidad de los dispositivos de control y protección que quedan sólo con el frente al exterior de los muros.

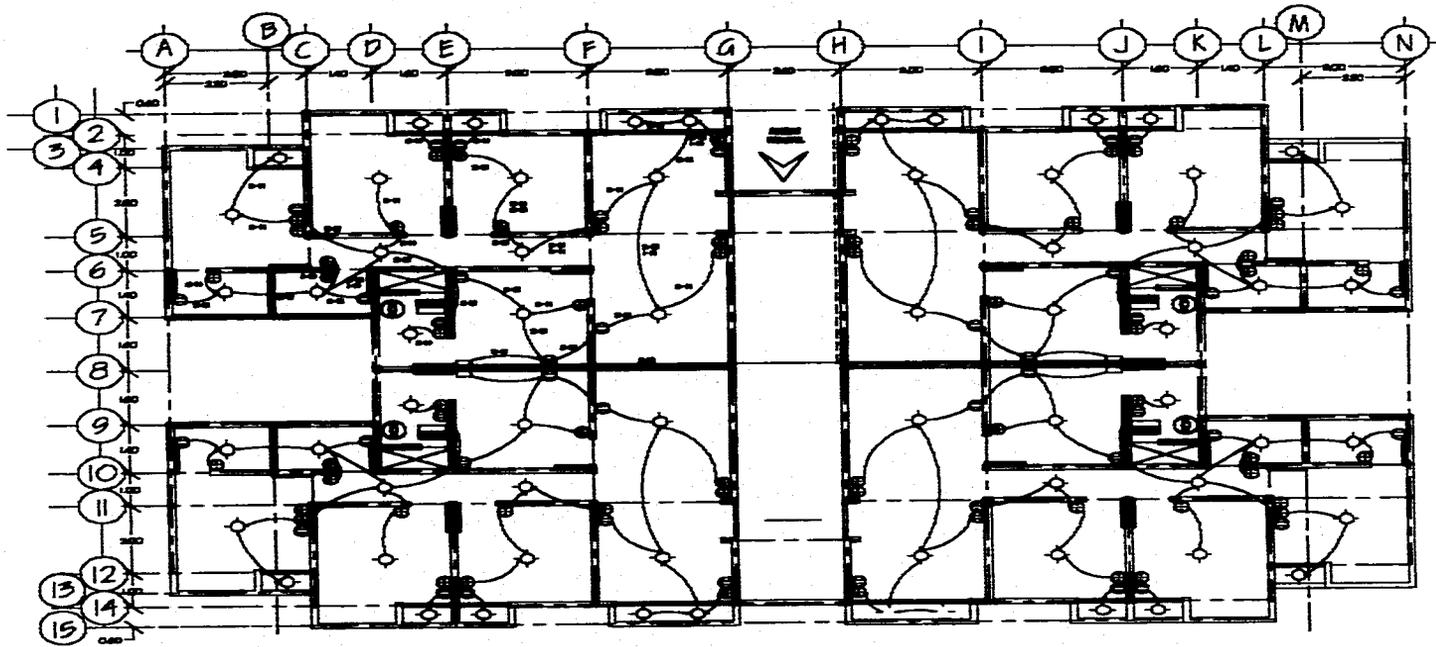
En la práctica, con el objeto de dar mayor seguridad e incrementar la vida útil de las instalaciones eléctricas en general, se acostumbra disponer conductores eléctricos de sección transversal correspondiente al calibre # 12 como mínimo para conectar contactos y/o aparatos de más de 3 amperes y calibre # 14 solamente para alimentar o controlar como máximo 3 lámparas de unos 100 watts cada una. Por todo lo anterior, es común observar en las instalaciones eléctricas de alumbrado y contactos, conductores calibre # 14 en partes extremas finales de los circuitos derivados o bien en las alimentaciones y regresos o retornos de apagadores que controlan una o tres lámparas con una carga total aproximada de 300 w.

En base a las consideraciones anteriores se diseña la instalación eléctrica, la cual se muestra en el plano correspondiente.

Todos los cables de la instalación estarán dentro de tubo conduit de PVC ligero de 13 mm de diámetro.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Instalaciones eléctricas prácticas  
Ing. Becerril L. Diego Quintana  
I.P.N.



PLANTA TIPO ( 5 NIVELES)

## SIMBOLOGIA



APAGADOR SENCILLO



CONTACTO SENCILLO



SAIDA INCANDESCENTE



BOTON DE TIMBRE



TIMBRE (DIRECTO A 127.5 VOLTS)



INTERUPCION DE 2 X 30 AMPERES



LINEA ENTUBADA POR MUROS Y LOSAS



LINEA ENTUBADA POR PISO



ACONECTADA

## Gas

Para el diseño, cálculo, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones de Gas L.P., deben considerarse como mínimo los puntos siguientes:

1. Tipo de construcción y clase de instalación
2. Aparatos de consumo y su ubicación
3. Consumo por aparato y el consumo total
4. Conociendo el tipo de construcción, clase de instalación, los aparatos de consumo, su ubicación y el consumo total; de acuerdo a éste último, se determina la capacidad en kg., o litros de agua de los recipientes, según la capacidad de vaporización requerida, así como las características y capacidad de los reguladores.
5. Al disponerse de todos los datos anteriores, se determina tipo y recorrido de las tuberías
6. Se procede al cálculo de los diámetros de los diferentes tramos de tubería

En edificios multifamiliares, las características y capacidad de los reguladores se determinan de acuerdo a la misma secuela de cálculo, no así la capacidad de vaporización de los recipientes estacionarios, cuyo factor de demanda de 0.60 (60 %), porcentaje establecido por el Reglamento respectivo en vigor.

Reunidos todos los elementos anteriores, para nuestro caso específico, hay necesidad de recordar:

Todos los quemadores tipo doméstico destinados a operar con Gas L.P. son diseñados para alcanzar su máxima eficiencia cuando la presión del Gas a la entrada (de los quemadores), es de 27.94 gr/cm<sup>2</sup>.

Tener presente que en las instalaciones que se hace referencia, el reglamento de la distribución de Gas, permite como máximo un 5 % de caída de presión respecto al valor original indicado anteriormente.

En estos proyectos y para el cálculo de las tuberías de servicios en baja presión, existe una gran diversidad de fórmulas propuestas por varios autores, sin embargo, la de más aplicación por su simplicidad y exactitud es la de "POLE" adaptada al sistema métrico decimal.

$$h = C^2 L F$$

En donde:

- h    Caída de presión expresada en porcentaje de la original
- C    Consumo total en el tramo de tubería por calcular, expresado en m<sup>3</sup> de vapor de gas por hora
- L    Longitud en metros del tramo de tubería considerado
- F    Factor de tubería

El o los factores de tubería, son valores proporcionales a las pérdidas por fricción, dependen directamente del material y diámetro de la tubería propuestos.

Capacidad del tanque estacionario:

Consumo por departamento:	EAQHC + CA > 110 lt	=	0.96	m <sup>3</sup> /h
Consumo total (Ct)	0.96 * 10 deptos	=	9.60	m <sup>3</sup> /h
Capacidad de vaporización	9.60 * 0.6	=	5.76	m <sup>3</sup> /h
Capacidad del tanque			1500	lts

## Gas L.P.

	Fc	0.08	0.297	0.048
Nivel	Tubería	0.5 (3/8)	12.7 (1/2)	10.1 (3/4)
5o		2.5200	0.7600	-
4o		3.1300	0.9500	-
3o		3.7300	1.1300	-
2o		4.3400	1.3200	-
1o		4.9500	1.5000	0.2400

Por lo tanto, la tubería de distribución será de  $\frac{1}{2}$  " y la línea de llenado será de  $\frac{3}{4}$  ". Ver planos correspondientes.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Manual del instalador de gas L.P.  
Ing. Becerril L. Diego Quintano  
I.P.N.



## IV.2. Especificaciones

### **Albañales**

Los albañales se dispondrán según se indique en los planos de instalación sanitaria con pendientes y los diámetros marcados en los mismos.

El tubo de PVC, será marca Duralon de tipo sanitario en los diámetros indicados en los planos y se unirán entre sí mediante (las piezas que requiera de dicha unión) coples, codos, tees, etc. Y según el tipo y uso serán cementadas ó con campana siguiendo para el efecto las especificaciones del fabricante.

El tubo de concreto estará revestido interiormente con emulsión asfáltica y se sujetará con mortero cemento arena proporción 1:4 cuidando de limpiar del interior de los tubos el mortero sobrante de la junta de los tubos.

No se permitirá cubrir ningún albañal sin la inspección y aceptación por parte de la Supervisión.

### **Registros**

Los registros se harán con muros de block hueco de 15 cm de espesor justeados con mortero cemento arena 1:5, desplantados sobre una plantilla de concreto pobre de espesor no menor de 8 cm, en el fondo del registro se colocará medio tubo de concreto unido al resto de la tubería en forma de "Media Caña".

Las paredes interiores del registro se terminarán con un aplanado pulido con mortero cemento arena 1:4.

ESTO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

79

#### Colocación de accesorios para baño y botiquín

Deberán ser colocados perfectamente a plomo y nivel según se indica en planos de detalle, amaczando invariablemente con pasta de cemento blanco. Las partes removibles de accesorios y de botiquín se entregarán a la Dirección de Obra para evitar pérdida.

#### Colocación de lavadero con pileta

Se amazarán los apoyos de lavadero con mortero de C:A 1:5 y gravilla haciendo caja mínima de 10 x 15 x 15 cm, incluye caja de desague en el piso, a base de block hueco y acabado pulido, así como colocación de coladera de fierro fundido de 20 x 20 cm, y amaczado de tubos de desague de lavadero y pileta. No incluye respaldo de material vitrificado.

#### Colocación del tablero y medidor

El tablero se colocará a base de 4 juegos de canas de madera y tornillos.

#### Colocación tanque de gas estacionario

Para la instalación del tanque de gas estacionario, se construirán dos bases de concreto armado con sección de 40 x 100 cm y 20 cm de peralte con  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , 3 varillas longitudinales No. 2.5 . 5 varillas transversales no. 2.5. Se incluye pulido de bases, maniobras de tanque y nivelación sobre las mismas.

**Instalación hidráulica y sanitaria**

La instalación hidráulica y sanitaria se ejecutará según proyectos. Todo cambio en cuanto a especificaciones ó proyecto deberán ser aprobados previamente por la Dirección de Obra.

La instalación sanitaria se probará en la siguiente forma:

Prueba a tubo lleno, antes de colocación de recubrimientos, durante 30 minutos.

La instalación hidráulica se probará en la siguiente forma:

1. Prueba previa en P.B. antes y durante el colado de losa de cimentación a 100 libras por pulgada cuadrada.
2. Primera prueba a 100 libras por pulgada cuadrada durante 24 horas, antes de colocación de recubrimientos.
3. Segunda prueba, una vez instalados los muebles de baño, con carga de línea general.
4. Tercera prueba a la recepción de obra, con funcionamiento de muebles.

Sera motivo de rechazo:

1. Materiales instalados fuera de especificaciones de calibre, calidad, espesor, marca, etc.
2. Descarga o desagües y cespoles que no cumplan el nivel especificado en planos.
3. Instalaciones sin las conexiones correspondiente: codos, tes, cruces, tuercas unión, etc.

4. Tuberías de desagües sin la pendiente mínima necesaria, así como bajadas de aguas negras y salidas de ventilación desplomadas.
5. Materiales "usados" que sean utilizados en la instalación.
6. Toda instalación, parcial o total, que no cumpla las pruebas indicadas anteriormente.

Los trabajos de albañilería necesarios para la instalación hidráulica y sanitaria como: ranuras en muros, ranuras en pisos, pasos en losas y trabes, etc. deberán considerarse en el costo de instalaciones.

### **Instalación eléctrica**

La memoria de cálculo del proyecto eléctrico será suministrada por la Dirección de obra, y cualquier cambio a diseño, especificaciones, marca, localización, etc. deberá ser aprobado previamente por la misma.

Invariablemente los conductores de tierra (-) será en cable color negro, y los conductores de corriente (+) serán de cualquier color excepto el negro.

La instalación eléctrica se someterá a las siguientes pruebas:

1. Prueba de resistencia de aislamiento a tierra y entre conductores (aplicando una tensión), por cada circuito.
2. Revisión selectiva de conexión de conductor de corriente (+) y de tierra (-), a la correspondiente de receptáculo.

3. Prueba física con corriente, de funcionalidad de interruptores, contactos, soquets, apagadores, extractores y timbres.

Será motivo de rechazo:

1. Instalaciones que no pasen las pruebas indicadas anteriormente
2. Materiales instalados fuera de especificación, calibre, calidad, marca, etc.
3. Cajas registros y accesorios mal localizados y desplomados
4. Materiales defectuosos por manejo en obra y/o durante su instalación
5. Materiales usados
6. Accesorios defectuosos en cuanto a funcionalidad, a la prueba con carga plena a la recepción de obra total o parcial
7. Instalaciones sin las conexiones correspondientes
8. Tuberías deformadas durante los procesos de vaciado de concreto, cables demudos total o parcialmente durante su instalación

#### Vestibularia de aluminio

Toda la cancelería será de las medidas, especificaciones y geometrías especificadas en el proyecto arquitectónico y deberá fabricarse una pieza de cada tipo así como presentarse físicamente en obra, para su aprobación por la Dirección de obra, antes de la fabricación en serie.

Todos los perfiles de aluminio serán de extrusión en aleación 6063 T-5 acabado anodizado natural, tono mate.

Todas las ventanas estarán selladas a base de vinilos y felpas siliconizadas.

Toda la cancelería quedará sellada por el exterior a base de Acrilastic o similar.

Se permitirán holguras tanto en sentido vertical como horizontal de 3 mm, como máximo y deberán quedar los elementos verticales a plomo y los horizontales a nivel.

**Causas de rechazo:**

1. Piezas fabricadas en perfiles fuera de especificaciones (aleación, acabado y espesor)
2. Piezas con colocación y/o sellado incorrecto o deficiente.
3. Piezas dañadas por golpes durante la colocación y/o proceso de fabricación.
4. Piezas con holguras o diferencias en medidas mayores de las holguras permitidas así como desplomes mayores de 1/500 de altura así como también, ni alabeos o torceduras en los perfiles.

#### **Cableado y antena maestra de T.V.**

El sistema de antena maestra para cada grupo de cuatro casas, incluirá los siguientes conceptos y sus conexiones correspondientes, así como la Obra de mano de instalación total:

1. 1 pza. antena de TV para color y blanco-negro
2. 1 pza. mástil para antena
3. 1 pza. divisor de 4 vías

4. 4 pzas. placa de paso y salida, tipo TDA-300 ó similar
5. 1 pza. convertidor de impedancia
6. Cable para TV a color, tipo RG-59 ó similar

#### Sistema de gas estacionario

El sistema de gas estacionario tipo LP, se ejecutará según proyecto y con las siguientes especificaciones y sus conexiones correspondientes.

1. 1 pza tanque estacionario Intemperie de 1500 lts., equipado con válvulas, medidor de flotador y regulador.
2. 1 pza regulador de alta presión marca FISHER 67-BT
3. 1 pza regulador de baja presión marca REGO 2403
4. 10 pzas medidores marca KROMSCHRODER
5. 10 pzas válvulas de cuadro con portacandado
6. 20 pzas llaves terminal de 13 mm
7. Tubo cobre rígido tipo "L" de 13 y 19 mm
8. Conexión a 10 calentadores y 10 parrillas
9. Obra de mano, conexiones y prueba de hermeticidad
10. Supervisión y responsiva técnica
11. Maniobras del tanque a su posición definitiva

## Carpintería

Toda la madera a usarse en marcos de puertas, cajoneras, etc. será de pino de primera clase.

Los forros de puertas de comunicación y closets, serán de triplay de pino de 6 mm, ó ceiba, de primera clase con vista de una cara.

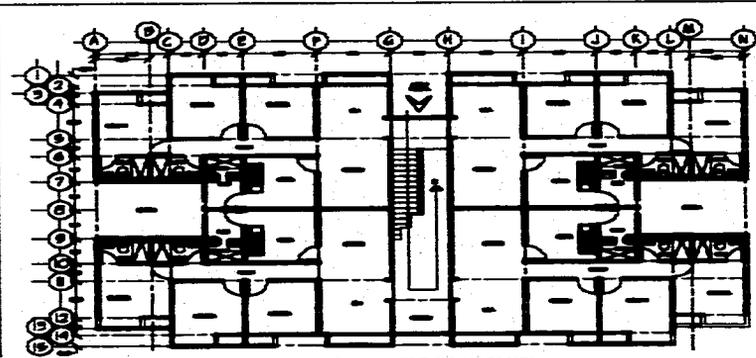
Los bastidores de puertas serán con madera de pino de segunda clase.

Toda la carpintería será instalada con taquetes de plomo blanco y tornillos, y éstos serán ocultos invariablemente con tabacotes.

Deberán fabricarse y montarse una pieza de cada tipo, para su aprobación por Supervisión y Dirección de obra. Serán motivo de rechazo todas aquellas piezas diferentes a la muestra aprobada.

### IV.3. Planos de plantas y cortes:

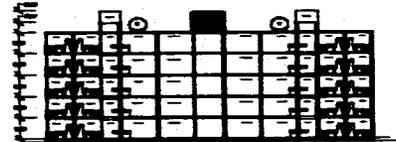
Hidráulica  
Sanitaria  
Eléctrica  
Gas



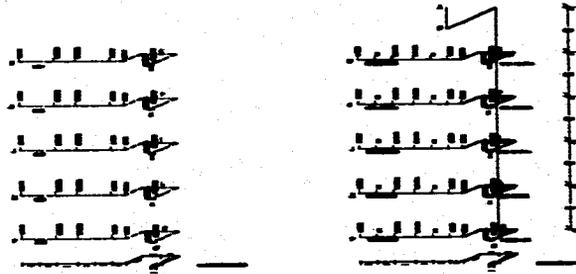
PLANTA TIPO (5 NIVELES)



PLANTA AREA

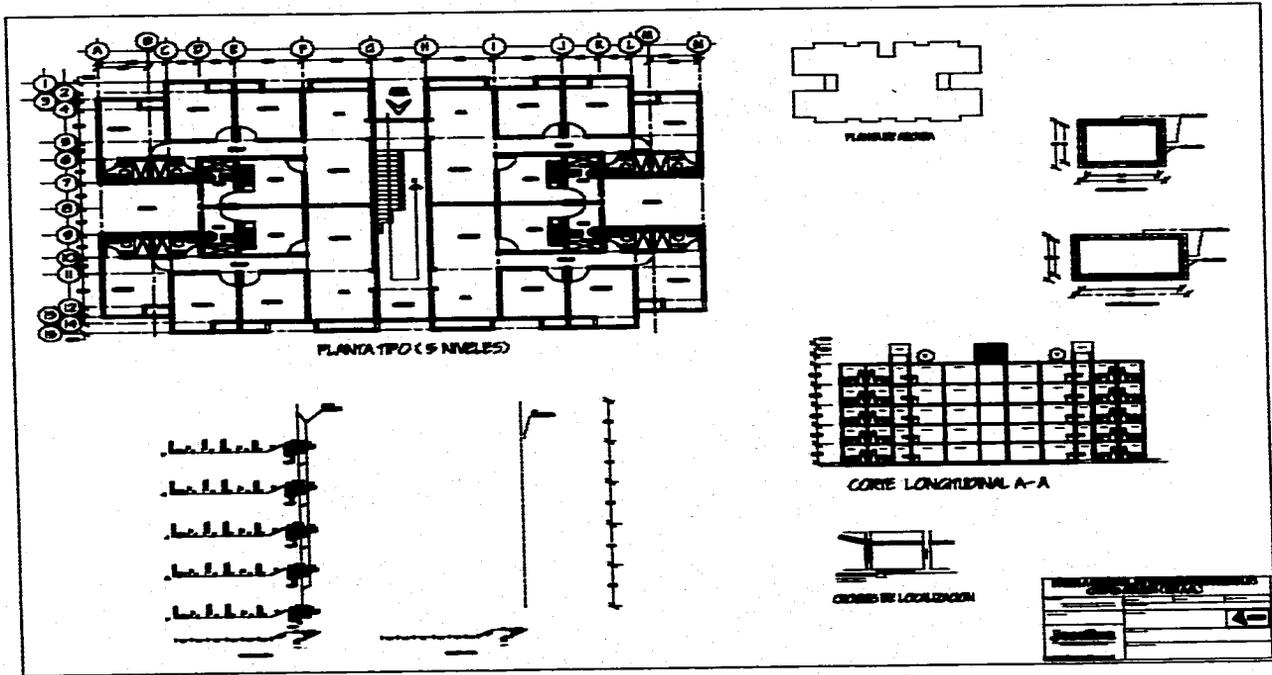


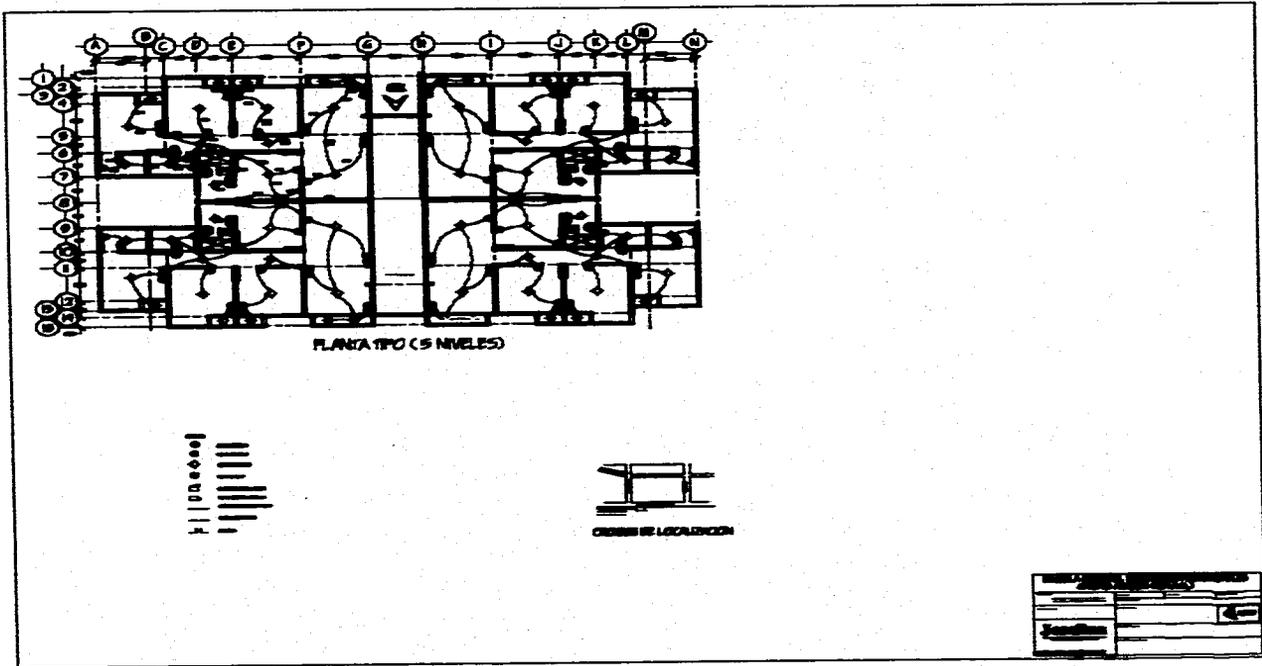
CORTE LONGITUDINAL A-A

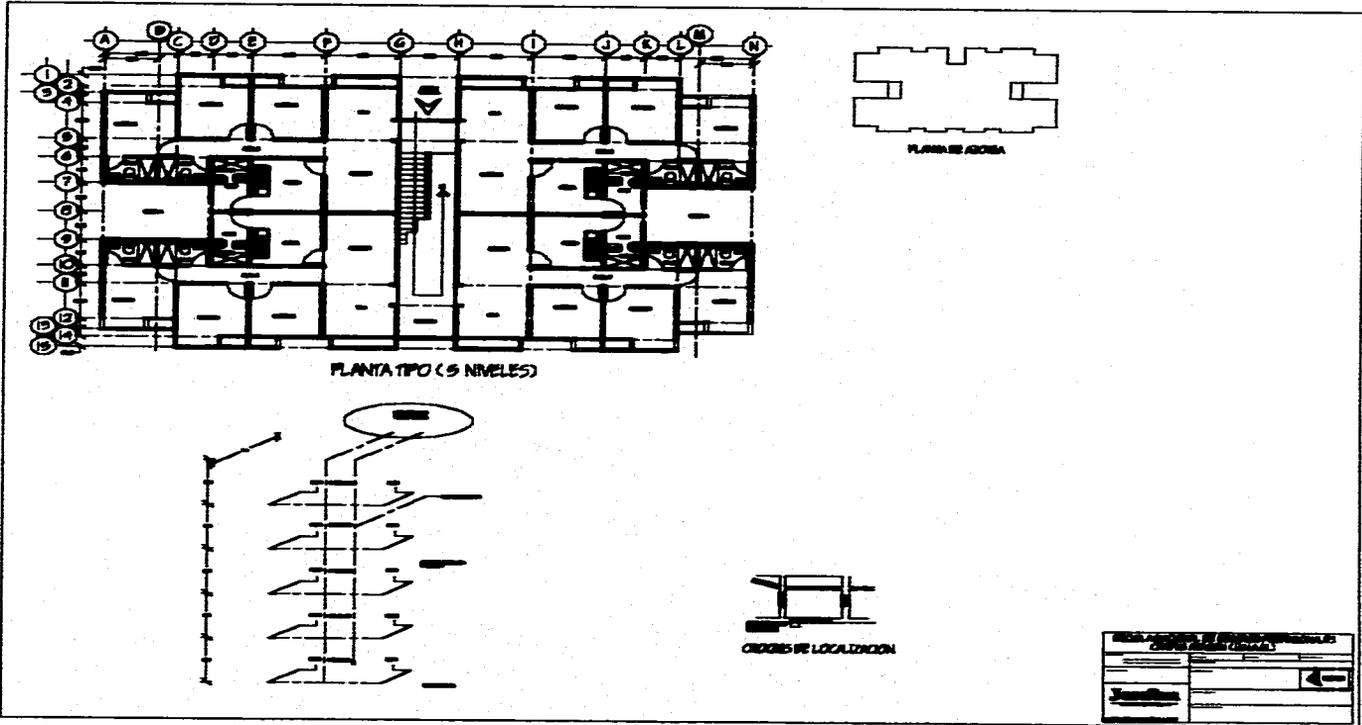


DETALLE DE LOCALIZACION

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA	
NOMBRE DEL ALUMNO: _____ NOMBRE DEL PROFESOR: _____	FECHA: _____ CALIFICACIÓN: _____







## V. Catálogo de conceptos base

### V.1. Análisis de precios unitarios (P.U.)

Cuando el volumen de trabajo no puede determinarse con exactitud por anticipado, de ordinario se emplea un contrato a precio unitario que tiene muchas ventajas. Los contratos a precio unitario se adaptan muy bien en particular al trabajo de la construcción pesada, como carreteras, puentes, presas y mejoras en los ríos y muelles, y por supuesto en edificaciones más o menos grandes como en este caso en particular, en los cuales se requieren grandes cantidades de pocos tipos de construcción. Esta clase de contrato fija un precio por cada unidad de trabajo.

Los contratos a precio unitario permiten realizar concursos competitivos a la vez que se puede variar en forma razonable las cantidades de las diversas partidas del trabajo sin órdenes formales de modificación. Los planos y las especificaciones deben estar completos en todos sus aspectos, de manera que permitan al contratista evaluar la magnitud y la complejidad del proyecto. Las cantidades de la obra sobre las cuales se reciben ofertas son cantidades estimadas, determinadas por el ingeniero del propietario para indicar el tamaño del compromiso y para comparar las propuestas. Los pagos al contratista se hacen por la cantidad de unidades de cada partida de trabajo realizada en la obra.

Con el fin de que el contratista esté protegido contra la amplia variación entre la cantidad de trabajo propuesta y la cantidad de trabajo realizada sin el beneficio de un ajuste en el precio, se acostumbra que el contrato disponga que los precios unitarios se apliquen dentro de un intervalo, como del 25% abajo y del 25% arriba de las cantidades especificadas.

El propietario, ya sea directamente o a través de un ingeniero, debe tener el personal adecuado en la obra, para determinar las cantidades, ya que éstas son la base del pago al contratista. En el contrato de precio unitario, el costo final para el propietario no se conoce hasta que se termina el proyecto y cuando ya han sido totalizadas las unidades que contiene cada partida de trabajo.

Los dos requisitos más importantes para tener éxito en el negocio de la construcción consisten en una administración eficaz del trabajo y en la estimación correcta de los costos. Los costos no pueden predecirse con exactitud. Pero el contratista que se aproxima lo más posible a un pronóstico acertado del costo hará mejores propuestas en un mayor porcentaje de las veces y tendrá éxito por años.

Los estimados de la construcción se preparan para determinar el costo probable de la construcción de un proyecto. De manera casi universal, tales estimados o presupuestos se preparan por los contratistas antes de enviar propuestas o firmar contratos para los proyectos importantes.

### **Presupuesto**

El presupuesto de una obra es la determinación del monto total de las erogaciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

1. Proyecto ejecutivo.
2. Conocimiento del sitio.
3. Especificaciones de construcción.
4. Catálogo de conceptos.

5. Cantidades de obra (cuantificación del proyecto).
6. Programa de obra.

### **Especificaciones**

Son el conjunto de requerimientos exigidos en los proyectos y presupuestos para definir con precisión y calidad el alcance de los conceptos de trabajo.

1. Descripción del concepto.
2. Materiales que intervienen y su calidad.
3. Alcance de la ejecución del concepto.
4. Mediciones para fines de pago.
5. Cargos que incluyen los precios unitarios.

### **Unidad de obra**

Es la unidad de medición señalada en las especificaciones para cuantificar el concepto de trabajo con fines de medición y pago.

### **Precio Unitario**

Es la remuneración o pago en moneda que el contratante cubre al contratista por unidad de obra y por concepto de trabajo que ejecute de acuerdo a las especificaciones.

Precio unitario forma esquematica:

Costo directo	Mano de obra	
	Materiales	
	Equipo	
		Costo Unitario
Costos indirectos	Admon. central	
	Admon. en obra	
	Financiamiento	
	Fianzas y seguros	
	Imprevistos	

donde: Costo directo + Costo indirecto = Costo unitario

Costo unitario + Utilidad = Precio Unitario (P.U.)

### Costos directos

Entendemos por costo directo los cargos que se generan de las erogaciones que en forma directa influyen en el valor de los trabajos que han de llevarse a cabo, tales cargos son por concepto de:

1. Mano de obra
2. Materiales
3. Equipo (Maquinaria)

**Mano de obra**

Esta es pagada bajo las siguientes formas, las cuales son las más comunes:

1. Por día
2. Por destajo
3. Por tarea

**Cálculo del Factor de Salario Real (F.S.R.)**

1.	Percepción anual	365.25
	Prima vacacional $6 \times 0.25$	1.50
	<u>Aguinaldo</u>	<u>15.00</u>
	Total sueldo	381.75

**2. Días no laborables**

Domingos	52.00
Descansos por Ley	7.17
Vacaciones	6.00
Costumbre	3.00

Enfermedad	3.00
<u>Mal tiempo</u>	<u>3.00</u>
Total	74.17

$$365 - 74.17 = 290.83$$

$$FSR 1 = 391.75 / 290.83 = 1.3126$$

#### Cuotas L.M.S.S.

	Mínimo	Mayor al mínimo
Enfermedad y maternidad	11.875	8.75
Invalidez, vejez, cesantía y muerte	7.695	5.670
<u>Riesgos de trabajo (1.25% TVCM)</u>	<u>9.619</u>	<u>8.787</u>
Total	29.189	23.207

$$FSR 2 = 0.29189 (381.75) / 290.83 = 0.3831$$

$$FSR 3 = 0.23207 (381.75) / 290.83 = 0.3046$$

FSR 4 = Prima guardería 1.00 %

$$0.01 (365) / 290.93 = 0.0125$$

FSR 5 = Impuesto sobre remuneraciones pagadas 2.00 %

$$0.02 (381.75) / 290.83 = 0.0262$$

**FBR 6 = S.A.R. 2.00 %**

$$0.02 (381.75) / 290.83 = 0.0262$$

**Resumen**

	<b>Salario mínimo</b>	<b>Salario mayor al mínimo</b>
<b>Ley</b>	1.3126	1.3126
<b>IMSS</b>	0.3831	0.3046
<b>Guarderia</b>	0.0125	0.0125
<b>ISR</b>	0.0262	0.0262
<b>SAR</b>	<u>0.0262</u>	<u>0.0262</u>
<b>Total</b>	1.7606	1.6821

Calculado el factor de salario real se determinan los salarios reales. Posteriormente se calcularán los precios por cuadrillas y con estos los precios unitarios definitivos.

Categorías	SM	PM	PR
Ayudante especializado	39.64	1.6821	66.08
Ayudante no especializado	38.71	1.6821	65.11
Cabo de oficio	91.36	1.6821	153.67
Maestro de obra	91.36	1.6821	153.67
Oficial albañil	73.81	1.6821	124.15
Oficial aluminero	73.81	1.6821	124.15
Oficial azulejero	70.20	1.6821	118.08
Oficial carpintero	66.75	1.6821	112.29
Oficial electricista	73.81	1.6821	124.15
Oficial electricista	73.81	1.6821	124.15
Oficial herrero	70.20	1.6821	118.08
Oficial pintor	66.48	1.6821	115.18
Oficial plomero	70.20	1.6821	118.08
Oficial vidriero	73.81	1.6821	124.15
Oficial yamero	66.75	1.6821	112.29
Peón	36.97	1.7606	65.10

Los salarios utilizados son los que fija la Comisión de Salarios Mínimos y entraron en vigor a partir del 1o de Enero de 1996.

### Costos Indirectos

Los costos indirectos corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los costos directos que realiza el contratista y que se distribuyen en proporción a los cargos directos de los conceptos de trabajo y tendiendo a las modalidades de la obra.

Los costos indirectos están integrados por los siguientes conceptos:

1. Admon. central
2. Admon. en obra
3. Financiamiento
4. Fianzas y seguros
5. Imprevistos

El monto de los gastos generales correspondientes, es muy variable dependiendo de la magnitud de la empresa, se acostumbra expresarlo en un porcentaje (%) que aporta el costo neto total de las obras que ejecuta la empresa.

En este caso será de 20 % del costo total de la obra.

### **Utilidad**

Es la ganancia que debe pagarse al contratista por la ejecución del concepto de trabajo, y queda representada por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de dicho concepto de trabajo.

El porcentaje por utilidad se aplica a la suma de los cargos directos más indirectos, el porcentaje de utilidad será de 10 %.

$$\text{Costo indirecto} + \text{Utilidad} = 30 \%$$

### **V.2. Cuantificación y costo base de la obra**

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 001 : 1 peon				
Peon	1.00000	por	65.10	65.10
Cabo de oficios	0.05000	por	153.67	7.68
Maestro de obra	0.01670	por	153.67	2.57
Herramienta menor	0.04000	%	75.35	3.01
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	78.36
			Costo directo	78.36

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 005 : 5 peones				
Peon	5.00000	por	65.10	325.49
Cabo de oficios	0.25000	por	153.67	38.42
Maestro de obra	0.08330	por	153.67	12.80
Herramienta menor	0.04000	%	376.71	15.07
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	391.78
			Costo directo	391.78

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 008 : 8 peones				
Peon	8.00000	por	65.10	520.78
Cabo de oficios	0.40000	por	153.67	61.47
Maestro de obra	0.13130	por	153.67	20.18
Herramienta menor	0.04000	%	602.43	24.10
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	626.53
			Costo directo	626.53

Descripción	Vol	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 013: 1 albañil + 1 peon				
Oficial albañil	1.00000	lor	124.15	124.15
Peon	1.00000	lor	65.10	65.10
Cabo de oficios	0.10000	lor	153.67	15.37
Maestro de obra	0.03330	lor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	209.73	8.39
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	218.12
			Costo directo	218.12

Descripción	Vol	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 015: 1 albañil + 2 peones				
Oficial albañil	1.00000	lor	124.15	124.15
Peon	2.00000	lor	65.10	130.20
Cabo de oficios	0.15000	lor	153.67	23.05
Maestro de obra	0.05000	lor	153.67	7.68
Herramienta menor	0.04000	%	265.08	11.40
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	296.48
			Costo directo	296.48

Descripción	Vol	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 017: 1 albañil + 5 peones				
Oficial albañil	1.00000	lor	124.15	124.15
Peon	5.00000	lor	65.10	325.49
Cabo de oficios	0.25000	lor	153.67	38.42
Maestro de obra	0.08330	lor	153.67	12.80
Herramienta menor	0.04000	%	500.86	20.03
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	520.89
			Costo directo	520.89

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 004 : 4 peones				
Peon	4.00000	jor	65.10	260.39
Cabo de oficios	0.20000	jor	153.67	30.73
Maestro de obra	0.06670	jor	153.67	10.25
Herramienta menor	0.04000	%	301.38	12.06
			<b>Mat y equipo</b>	0.00
			<b>Mano de obra</b>	313.43
			<b>Costo directo</b>	313.43

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 023 : 1 carpintero + 1 ayudante carpintero				
Oficial carpintero	1.00000	jor	112.29	112.29
Ayudante carpintero	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03333	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	200.84	8.03
			<b>Mat y equipo</b>	0.00
			<b>Mano de obra</b>	208.87
			<b>Costo directo</b>	208.87

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 024 : 1 Ferrero + 1 ayudante ferrero				
Oficial ferrero	1.00000	jor	118.08	118.08
Ayudante ferrero	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	206.63	8.27
			<b>Mat y equipo</b>	0.00
			<b>Mano de obra</b>	214.89
			<b>Costo directo</b>	214.89

Descripción	Vol	Unidad	Jornales	
Cuadrilla 025: 1 azulejero + 1 ayudante azulejero				
Oficial azulejero	1.00000	jor	118.08	118.08
Ayudante azulejero	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	206.63	8.27
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	214.89
			Costo directo	214.89

Descripción	Vol	Unidad	Jornales	
Cuadrilla 026: 1 yesero + 1 ayudante yesero				
Oficial yesero	1.00000	jor	112.29	112.29
Ayudante yesero	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	200.83	8.03
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	208.87
			Costo directo	208.87

Descripción	Vol	Unidad	Jornales	
Cuadrilla 027: 1 pintor + 1 ayudante pintor				
Oficial pintor	1.00000	jor	115.18	115.18
Ayudante pintor	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	203.73	8.15
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	211.88
			Costo directo	211.88

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero				
Oficial plomero	1.00000	jor	118.08	118.08
Ayudante plomero	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	206.63	8.27
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	214.89
			Costo directo	214.89

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista				
Oficial electricista	1.00000	jor	124.15	124.15
Ayudante electricista	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	212.70	8.51
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	221.20
			Costo directo	221.20

Descripción	Val	Unidad	Jornada	
Cuadrilla 040 : 1 oficial ebanista + 1 ayudante ebanista				
Oficial ebanista	1.00000	jor	124.15	124.15
Ayudante ebanista	1.00000	jor	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	jor	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	jor	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	212.70	8.51
			Mat y equipo	0.00
			Mano de obra	221.20
			Costo directo	221.20

Descripción	Vol	Unidad	Jornales	
Cuadrilla 041 : 1 oficial aluminero + 1 ayudante aluminero				
Oficial aluminero	1.00000	por	124.15	124.15
Ayudante aluminero	1.00000	por	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	por	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	por	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	212.70	8.51
			<b>Mat y equipo</b>	0.00
			<b>Mano de obra</b>	221.20
			<b>Costo directo</b>	221.20

Descripción	Vol	Unidad	Jornales	
Cuadrilla 043 : 1 colocador + 1 ayudante B				
Colocador	1.00000	por	118.08	118.08
Ayudante B	1.00000	por	65.11	65.11
Cabo de oficios	0.10000	por	153.67	15.37
Maestro de obra	0.03330	por	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	203.68	8.15
			<b>Mat y equipo</b>	0.00
			<b>Mano de obra</b>	211.82
			<b>Costo directo</b>	211.82

Descripción	Vol	Unidad	Jornales	
Cuadrilla 057 : 1 jardinero + 1 ayudante jardinero				
Oficial jardinero	1.00000	por	112.29	112.29
Ayudante jardinero	1.00000	por	66.68	66.68
Cabo de oficios	0.10900	por	153.67	16.75
Maestro de obra	0.03330	por	153.67	5.12
Herramienta menor	0.04000	%	200.83	8.03
			<b>Mat y equipo</b>	0.00
			<b>Mano de obra</b>	208.87
			<b>Costo directo</b>	208.87

**Precios Unitarios**

Concepto: Acarreo de material  
 Clase: JV001

Descripción:	Volumen	Unidad	RS	
Acarreo de material producto de excavación, arena, grava y cascote, en camión de volteo, volumen medido eusto, 1er kilómetro, en camino lomerío sobre bracha, pronunciado terracería y moneroso revestido. Incluye: carga a mano y descarga a volteo.				
Camión de volteo FAMSÁ 1317/39 de 7 m3	0.1064	hr	123.24	13.11
Cuecma: 001: 1 pedn	0.1182	jor	78.35	9.26
Rendimiento: 001: 8.46 M3/JOR			Mat y Equipo:	13.11
			Mano de obra:	9.26
			Costo Directo:	22.37
			C.I + Util (30%):	6.71
			Precio Unitario:	29.09

**Precios Unitarios**

Concepto: **Relevo y compactación**

Clase: **JV002**

Descripción:	Volumen	Unidad	MS	
Relevo de capas, con material producto de excavación, compactado con pieles de mano, y agua en capas no mayores de 20 cm de espesor. Incluye: selección y volteo a mano con pala (el 85% prueba proctor std.)				
Agua adquirida	0.113	tr	7.06	0.80
Cuentas: 005: 5 pesetas	0.046	por	391.78	18.02
Rendimiento: 005: 21.75 m <sup>3</sup> /por			Mat y Equipo: 0.80	Mano de obra: 18.02
			Costo Director: 18.82	C.I + Uti (30%): 5.85
			Precio Unitario: 24.47	

Precios Unitarios

Concepto:	Clase:	Volúmen	Unidad	MS
<b>Descripción:</b> Limpieza de terreno plano a mano, incluye: agilo de material en el lugar y acarreo del mismo a 1a estación de 20 m.				
Cuadrilla:	005: 5 personas	0.0074	por	391.78
Rendimiento:	005: 135.15 m <sup>2</sup> /or			2.90
				Mat. y Equipo: 0.00
				Mano de obra: 2.90
				Costo Directo: 2.90
				C1 + Util (30%): 0.87
				Precio Unitario: 3.77

**Precios Unitarios**

Concepto: Excavación  
 Clase: JV004

Descripción:	Cantidad	Unidad	Ces	
Excavación a mano en caje hasta 2 m de profundidad, en material 1 zona C seco. Incluye: afino de taludes, fondo y apite del material a un lado de la caje.				
Caudal: 008: 8 peones	0.0375	jor	626.51	23.49
Rendimiento: 008: 26.64 m <sup>3</sup> /jor			Mat y Equipo: 0.00 Mano de obra: 23.49 Costo Directo: 23.49 C.I + Util (30%): 7.05 Precio Unitario: 30.54	

**Precios Unitarios**

Concepto: Trazo y nivelación  
 Clase: JV005

Descripción:	Volumen	Unidad	NS	
Trazo y nivelación topográfica del terreno, para estructuras, estableciendo ejes y referencias para superficies de 300 a 900 m2. Incluir: materiales, mano de obra y equipo.				
Dusla 3/4" x 4" x 8"	0.0300	pt	3.24	0.10
Barrote 2" x 4" x 8 1/4"	0.0450	pt	2.98	0.13
Polin 4" x 4" x 8 1/4"	0.0600	pt	2.98	0.18
Cinco 2 1/2", 3 1/2", 3", 4"	0.0030	kg	5.13	0.02
Cañón	0.0003	ton	457.39	0.14
Recor CR (cablete aléctrico)	0.0030	m	38.91	0.12
Hilo plástico	0.3500	m	0.14	0.05
Transfero National K-E, CHS (Eq. p/ medición)	0.0300	tr	67.94	2.04
Nivel National Mod. Dunby (Eq. p/ medición)	0.0300	tr	67.60	2.03
Cuadrilla: 015: 1 albañil + 2 peones	0.0035	tr	296.61	1.04
			Mano y Equipo:	4.60
			Mano de obra:	1.04
			Costo Directo:	5.83
			CJ + Util (30%):	1.75
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>7.58</b>

Rendimiento: 015: 285.75 m2/or

**Precios Unitarios**

Concepto: **Suministro y colocación de pasto**

Clave: **JV006**

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de pasto en rollo, en áreas nuevas de jardinería y para protección de taludes. Incluye : acarreo de los materiales hasta una 1a estación a 20 metros de distancia horizontal.				
Pasto en rollo	1.0300	m2	11.67	12.02
Tierra lema	0.0500	m3	146.55	7.33
Agua adquirida	0.0650	m3	7.06	0.32
Cuadrilla: 057: 1 jardinero + 1 ayudante jardinero	0.0120	jer	208.80	2.51
Rendimiento: 057 : 83.33 m2/jer			Mano y Equipo:	19.67
			Meno de obra:	2.51
			Costo Directo:	22.17
			C.I + UBI (30%):	6.65
			Precio Unitario:	28.82

**Precios Unitarios**

Concepto: Puerta de madera

Cuarto: JV007

Descripción:	Volumen	Unidad	MS	
Puerta de madera de pino de 0.80 x 2.4 m formada a base de bastidor de madera de pino de 1 1/2" x 1" @ 30 cm, en ambos sentidos forrada con triplay de pino de 6 mm, en ambos caras Incluye: acarreo de los materiales a una estación a 20 m de distancia horizontal.				
Chapa Novo A 405	1.0000	mza	144.10	144.10
Madera de pino 1a 1/2 x 12 x 8 1/4	6.4000	pt	9.24	59.11
Triplay de pino AB 6 x 1.22 x 2.44	2.0000	mza	90.84	181.68
Resista 850	0.7500	t	7.20	5.40
Cilind 2 1/2", 3 1/2", 3", 4"	0.3100	kg	5.13	1.59
Lija para madera "D"	2.0000	kg	1.07	2.13
Esquina perfiles 75 x 75 mm 330 L	3.0000	mza	9.44	28.31
Tornillo pñafecol carpintero #10 L50	18.0000	mza	0.20	3.63
Cuadrilla: 040 : 1 abaneta + 1 esquadra carpintero blanco	0.7500	hr	221.13	165.84
Rendimiento: 040 : 1.33 pozalhr				
			Mat y Equipo:	425.96
			Mano de obra:	165.84
			Costo Directo:	591.80
			C.I + U.SI (30%):	177.54
			Precio Unitario:	769.34

**Precios Unitarios**

Concepto: Pisos  
 Clase: JV006

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Piso de losa vitrificada, colores vitreados, de 2.0 mm de espesor pegada con resistol 1190. Incluye: acarreo de los materiales a una 1a estación a 20 m de distancia horizontal.				
Losa color vitreado vitrificada 2.0 mm	1.0500	m2	29.44	30.91
Resistol 1190 lata 18 lt	0.0160	pza	66.63	1.07
Cusquilla: 043 : 1 colocador + 1 ayudante tipo B	0.0250	jor	211.80	5.30
Rendimiento: 043 : 40.00 m2jor			Materiales y Equipo:	31.98
			Mano de obra:	5.30
			Costo Directo:	37.27
			C.J + U.M (30%):	11.18
			Precio Unitario:	48.45

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Impermeabilización  
**Caso:** Jv000

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Impermeabilización en azoteas con Vaporite 550 con 3 capas de Festerflex, con riego de arena incluye : asarreo de materiales a una 1a estación a 20 m de distancia horizontal.				
Vaporite 550 19 lt	0.2700	pza	201.68	54.45
Festerflex 1.0 x 1.1 x 100 m	0.0450	pza	223.43	10.05
Arena gruesa	0.0100	m3	74.24	0.74
Cuchilla: 013 : 1 abañil + 1 pson	0.0750	jor	218.11	16.36
Rendimiento: 013 : 13.33 m <sup>2</sup> /jor				
			Mst y Equipo:	65.25
			Meno de obra:	16.36
			Costo Directo:	81.61
			C.I + UMI (30%):	24.48
			Precio Unitario:	106.09

**Precios Unitarios**

Concepto: Pintura  
 Clase: JVD10

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Pintura vinílica master vinimaster en muros y plafones, acabados con yeso, hasta una altura máxima de 3 m. Incluye: dos manos de pintura y una mano de sellador, preparación de la superficie y acarreo de los materiales a una estación a 20 m de distancia horizontal.				
Pintura vinimaster	0.0126	lt	160.16	2.02
Sellador vinílico Dc1	0.0026	lt	149.96	0.39
Agua adquirida	0.0050	m3	7.06	0.04
Acondio de caballetes de 1.30 a 3.60 m de altura	1.0000	m2	4.55	4.55
Cuchilla: 027 : 1 pintor + 1 ayudante pintor	0.0400	jor	211.80	8.47
Rendimiento: 027 : 25.00 m2jor			Mat y Equipo:	7.00
			Mano de obra:	8.47
			Costo Directo:	15.47
			C.I + Util (30%):	4.64
			Precio Unitario:	20.11

**Precios Unitarios**

**Cargando:** Suministro y colocación de cancelaría  
**Cuenta:** JVD11

<b>Descripción:</b>	<b>Volumen</b>	<b>Unidad</b>	<b>NS</b>	
Suministro y colocación de cancelaría de 1.00 x 1.00 m de aluminio anodizado natural de 2", con vidrio medio doble de 3 mm con una ventana corrediza. Incluye accesorios y acoso de los materiales a una 1a estación de 20 m de distancia horizontal en PB y 1er nivel				
Vidrio doble 3mm	1.6000	m2	63.55	101.67
Jamba contramarco 2" ah 220	0.6000	pza	275.05	165.03
Riel inferior 2" ah 219	0.2650	pza	189.31	50.17
Traslape hoja corrediza 2" ah 218	0.6600	pza	161.52	106.60
Felpa	52.100	ml	0.94	4.88
Zocalo ventana corrediza 2" a / n 217	0.5250	pza	137.91	72.40
Jaladora estriada 22 cm nat 669	1.0000	pza	751.65	751.65
Vini cuña 3	7.2500	ml	1.24	8.98
Taquete de plastico de 1" No 8.	12.0000	pza	0.20	2.42
Pija cilíndrica 8 x 3/4 50 pzas anod/nat	0.5500	pcje	2.98	1.64
Pija cilíndrica 8 x 1/2 50 pzas anod/nat	0.5500	pcje	2.69	1.48
Remache del 43 de 1/8 50 nat	4.0000	pcje	2.95	11.82
Sellador blanco	0.4000	pza	22.10	8.84
Sellador transparente	0.4000	pza	24.77	8.91
Carretila pl/ 2"	2.0000	pza	4.55	9.11
Cuadrilla: 042: 1 vidriero + 1 ayudante vidriero	0.1750	lor	221.13	38.70
Cuadrilla: 041: 1 aluminero + 1 ayudante aluminero	0.2750	lor	221.13	60.81
<b>Rendimiento: 042: 5.71 pzas/lor</b>			<b>Mat y Equipo: 1306.60</b>	
<b>Rendimiento: 041: 3.64 pzas/lor</b>			<b>Memo de obra: 99.51</b>	
			<b>Costo Directo: 1406.11</b>	
			<b>C.I + U.II (30%): 421.83</b>	
			<b>Precio Unitario: 1827.94</b>	

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de calentador automatico  
**Clase:** JVD12

Descripción:	Cantidad	Unidad	NS	
Suministro y colocación de calentador automatico G-10 DURAGLAS . Incluye: materiales de consumo y mano de obra.				
Calentador automatico G-10 DURAGLAS 152 lbs	1.0000	pza	1066.38	1066.38
Tubo galvanizado 1" 3m P. GR	3.0000	ml	17.00	51.01
codo galvanizado 1" 3m P. GR	2.0000	pza	10.27	20.55
Segura diente grueso	0.1000	pza	3.46	0.35
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.6700	jor	214.82	143.93
<b>Rendimiento:</b> 034 : 1.49 pza/jor				
			<b>Mat y Equipo:</b>	1138.26
			<b>Mano de obra:</b>	143.93
			<b>Costo Directo:</b>	1282.21
			<b>C.I + Util (30%):</b>	384.66
			<b>Precio Unitario:</b>	1666.86





**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de juego de acerositos  
**Caso:** JVD15

Descripción	Volumen	Unidad	NS	
Suministro y colocación de juego de acerositos para empallar completo, incluir: materiales de consumo y mano de obra				
Juego completo línea 500 blanco	1.0000	jgo	98.89	98.89
Lechada cemento blanco-agua	0.0300	m3	274.26	8.23
Cuadrilla: 013 : 1 albañil + 1 peon	0.2000	jar	218.09	43.62
<b>Rendimiento:</b> 013 : 5.00 jgo/jar			<b>Mat y Equipo:</b>	<b>107.12</b>
			<b>Mano de obra:</b>	<b>43.62</b>
			<b>Costo Directo:</b>	<b>150.74</b>
			<b>C.I + Util (30%):</b>	<b>45.22</b>
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>195.96</b>

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de balcón  
 Clase: JVO16

Descripción:	Volumen	Unidad	M3	
Suministro y colocación de balcón empotrar mod. 12. Incluye: materiales de consumo				
Balcón empotrar mod 12 30x41cm	1.0000	pza	131.73	131.73
Mortero cemento blanco-arena gruesa 1:4	0.0050	m3	401.70	2.01
Cuadrilla: 013: 1 albañil + 1 peon	0.1800	lor	218.00	39.26
Rendimiento: 013 . 5.56 pza/lor			Mat y Equipo: 133.74	
			Mano de obra: 39.26	
			Costo Directo: 173.00	
			C.I + UBI (30%): 51.90	
			Precio Unitario: 224.90	

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de pilas

**Clase:** JVD17

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de lavadero con pilas de concreto asentado con cemento-arena 1:4				
Cemento pila económica "T" 65 x 50 cm	1.0000	pila	71.27	71.27
Mortero cemento-arena gruesa 1:4	0.0300	m3	401.70	12.05
Cudrilla: 013: 1 albañil + 1 ayudante	0.1500	jar	218.09	32.71
Rendimiento: 013 : 6.67 post/jar			83.32	32.71
			Costo Directo:	116.03
			C.I + Util (30%):	34.81
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>150.84</b>

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de llave de nertz p/vedero

**Clase:** JVO18

**Descripción:**

Suministro y colocación de llave nertz p/vedero. Incluir: materiales de consumo y mano de obra.

	Cantidad	Unidad	M3	M3
Linea manguera pulida nertz	1.0000	pzs	16.34	16.34
Tubo galvanizado 1 1/2" 3m P. GR.	0.1900	pzs	85.48	16.24
Codo galvanizado 1 1/2" 3m P. GR.	1.0000	pzs	21.80	21.80
TEE galvanizado ref 38 mm	1.0000	pzs	18.24	18.24
Cuadrilla	0.1750	jor	214.82	37.59
			<b>Mat y Equipo:</b>	<b>72.63</b>
			<b>Mano de obra:</b>	<b>37.59</b>
			<b>Costo Directo:</b>	<b>110.22</b>
			<b>C.I + U.M (30%):</b>	<b>33.07</b>
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>143.28</b>

**Rendimiento:** 034 : 5.71 l/gal/jor

**Precios Unitarios**

Concepto: **Suministro y colocación de lavabo**

Cuarto: **JVD19**

Descripción:

Suministro y colocación de lavabo mod. Veracruz, color blanco. Incluye: mezcladora E-115C y cespel, materiales de consumo y mano de obra.

	Cantidad	Unidad	PZA	M.O.
Lavabo Veracruz blanco	1.0000	pza	144.64	144.64
Mezcladora para lavabo tal 10 cm E-11-5C	1.0000	pza	398.67	398.67
Cespel p/av sin contra TV-016	1.0000	pza	94.63	94.63
Soporte macho de falo	2.0000	pza	6.63	13.26
Tornillo presiona castilana #10 L25	4.0000	pza	0.16	0.63
Taquete de fibra 12 x 36 mm 100 pzas.	0.0420	caja	6.97	0.29
Materiales de consumo en instalaciones de muebles sanitarios x conec.	2.0000	lote	2.58	5.16
Cuadrilla: 034 . 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.2700	jor	214.82	58.00
<b>Rendimiento: 034 : 3.70 pza/jor</b>			<b>Mat y Equipo:</b>	<b>657.28</b>
			<b>Mano de obra:</b>	<b>58.00</b>
			<b>Costo Directo:</b>	<b>715.28</b>
			<b>C.I + Util (30%):</b>	<b>214.59</b>
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>929.87</b>

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación TEE  
**Clase:** JV020

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de TEE cu-cu 38 mm:				
TEE CuC 38 mm	1.0300	pzs	34.50	35.53
Carrile de soldadura de 50x50	0.0515	pzs	29.57	1.52
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0108	pzs	3.89	0.04
Gasolina nova	0.2312	lt	2.75	0.64
Segueta diente grueso	0.1066	pzs	3.46	0.37
Lija de esmeril fina	0.0868	tja	2.68	0.23
Cuchilla: 034 : 1 plomero + 1 estudiante plomero	0.1250	jor	214.82	26.65
Rendimiento: 034 : 8.00 pza/jor				
			Maf y Equipo:	36.33
			Mafro de obra:	26.65
			Costo Directo:	65.19
			C.I + Util (30%):	19.56
			Precio Unitario:	84.74

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación TEE

**Clase:** JVD21

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Suministro y colocación de TEE cu-cu 64 mm				
TEE CuC 64 mm	1.0300	pza	54.47	56.10
Cables de soldadura de 50x50	0.0656	pza	29.57	1.94
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0148	pza	3.89	0.06
Gasolina nova	0.2860	lt	2.75	0.79
Segueta diente grueso	0.1412	pza	3.46	0.49
Lija de esmeril fina	0.1044	tja	2.66	0.26
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ajustero plomero	0.1429	hor	214.82	30.70
<b>Rendimiento:</b> 034 : 7.00 pza/hor			<b>Mat y Equipo:</b>	59.66
			<b>Meno de obra:</b>	30.70
			<b>Costo Directo:</b>	90.36
			<b>C.I + Util (30%):</b>	27.11
			<b>Precio Unitario:</b>	117.47



**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación TEE

**Clase:** JVO23

**Descripción:**

Suministro y colocación de TEE cu-cu 32 mm

	Cantidad	Unidad	Subtotal	IG
TEE Cu/C 32 mm	1.0300	pza	24.77	25.51
Cables de soldadura de 50x50	0.0422	pza	29.57	1.25
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0066	pza	3.89	0.04
Gasolina nova	0.2016	lt	2.75	0.55
Segueta de corte grueso	0.0666	pza	3.46	0.31
Lija de cemento fina	0.0760	nja	2.68	0.20
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.1112	hor	214.82	23.89
<b>Rendimiento:</b> 034 : 6.99 pasajor				
			<b>Mat y Equipo:</b> 27.86	
			<b>Mano de obra:</b> 23.89	
			<b>Costo Directo:</b> 51.75	
			<b>C.I + U.MI (30%):</b> 15.53	
			<b>Precio Unitario:</b> 67.28	



**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación Codo 90

Clase: JV025

Descripción:

Suministro y colocación de codo 90 cu-cu, 25 mm

	Volume	Unidad	NS	
Codo CuC 90 50 mm	1.0300	pza	6.35	6.55
Cerrete de soldadura de 50x50	0.0282	pza	29.57	0.69
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0077	pza	3.89	0.03
Gasolina nova	0.1162	lt	2.75	0.32
Segueta dental grueso	0.0544	pza	3.46	0.19
Lija de esmeril fina	0.0434	pza	2.68	0.12
Cudrilla: 034 - 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0667	hr	214.82	14.33
			Mat y Equipo:	7.89
			Mano de obra:	14.33
			Costo Directo:	22.21
			C.I - Util (30%):	6.66
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>26.88</b>

Rendimiento: 034 : 14.90 pza/for

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación Codo 90  
 Clase: JV026

Descripción:	Cantidad	Unidad	Mts	
Suministro y colocación de codo 90 cu-cu, 19 mm				
Codo CuC 90 50 mm	1.0300	pza	2.28	2.35
Carrete de soldadura de 50x50	0.0214	pza	29.57	0.63
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0077	pza	3.89	0.03
Gasolina nove	0.1020	lt	2.75	0.28
Sigueta diente grueso	0.0504	pza	3.46	0.17
Lija de esmeril fina	0.0372	hja	2.68	0.10
Cuadrilla: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0556	jor	214.82	11.94
Rendimiento: 034 : 17.99 pza/jor			Mst y Equipo: 3.56	11.94
			Meno de obra: 15.51	4.65
			Costo Directo: 4.65	20.16
			CJ + Util (30%): 1.39	
			Precio Unitario: 20.16	

**Precios Unitarios**

**Catálogo:** Suministro y colocación de tubo cobre  
**Clase:** JV027

Descripción:	Volumen	Unidad	NS	
Suministro y colocación de tubo cobre tipo L de 25 mm				
Tubo rígido plásico 6.1 m 1" "L"	1.0500	ml	48.26	50.67
Caudales: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0340	for	214.82	7.30
Rendimiento: 034 : 19.31 m3/or			Mst y Equipo: 50.67	Mst y Equipo: 50.67
			Mano de obra: 7.30	Mano de obra: 7.30
			Costo Directo: 57.97	Costo Directo: 57.97
			C.I + U.BI (30%): 17.39	C.I + U.BI (30%): 17.39
			Precio Unitario: 75.37	Precio Unitario: 75.37

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo cobre  
**Clase:** JVC28

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Suministro y colocación de tubo cobre tipo L de 38 mm				
Tubo rígido pliegue 6.1 m 1 1/2" "L"	1.0500	ml	88.73	93.17
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0517	jor	214.82	11.11
<b>Rendimiento:</b> 034 : 19.31 m/jor			<b>Mat y Equipo:</b>	93.17
			Meno de obra:	11.11
			Costo Directo:	104.28
			C.I + Util (30%):	31.28
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>135.56</b>

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo cobre  
**Clase:** JVO29

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Suministro y colocación de tubo cobre tipo L de 32 mm				
Tubo rígido pliegue 6.1 m 1 1/4" "L"	1.0500	ml	67.83	71.22
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0388	jar	214.82	8.33
<b>Rendimiento:</b> 034 : 25.75 mejor				
			<b>Mat y Equipos:</b>	71.22
			<b>Metro de obra:</b>	8.33
			<b>Costo Directo:</b>	79.55
			<b>C1 + Util (30%):</b>	23.87
			<b>Precio Unitario:</b>	103.42

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo cobre

**Clase:** JV030

**Descripción:**

Suministro y colocación de tubo cobre Spc L. de 19 mm

	Volúmenes	Unidad	PES	
Tubo rígido p/agua 6.1 m 3/4" "L"	1.0500	ml	31.02	32.57
Cuadrilla: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0302	lor	214.82	6.49
<b>Rendimiento: 034 : 33.11 m/lor</b>			<b>Mat y Equipo:</b>	<b>32.57</b>
			<b>Mano de obra:</b>	<b>6.49</b>
			<b>Costo Directo:</b>	<b>39.06</b>
			<b>C.I + U.I (30%):</b>	<b>11.72</b>
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>50.78</b>

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo cobre  
**Clase:** JVD31

Descripción:	Volumen	Unidad	M2	
Suministro y colocación de tubo cobre tipo M de 50 mm				
Tubo rígido pliegas 6.1 m 2" "M"	1.0500	ml	102.81	107.95
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0517	jor	214.82	11.11
<b>Rendimiento:</b> 034 : 19.31 m/jor			<b>Mat y Equipo:</b> 107.95	<b>Mano de obra:</b> 11.11
			<b>Costo Directo:</b> 119.06	<b>C.I + UBI (30%):</b> 35.72
			<b>Precio Unitario:</b> 154.78	

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de tubo cobre  
 Clave: JVD32

Descripción:	Cantidad	Unidad	M3	
Suministro y colocación de tubo cobre tipo M de 64 mm				
Tubo rígido p/agua 6.1 m 64 mm" "M"	1.0500	ml	102.81	107.95
Cuerdas: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0517	jor	214.82	11.11
Rendimiento: 034 : 19.31 m/jor			Materiales:	107.95
			Mano de obra:	11.11
			Costo Directo:	119.06
			C.I + Util (30%):	35.72
			Precio Unitario:	154.78

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de válvula de compuerta  
**Clase:** JV033

<b>Descripción:</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>MS</b>	
Suministro y colocación de válvula de compuerta roscada de bronce 100 @ 50 mm				
Compuerta estándar roscada soldar 50 mm	1.0000	pza	217.87	217.87
Cinta teflon de 25 mm de ancho	0.5800	ml	3.90	2.26
Caudriller 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.2500	jor	214.82	53.70
<b>Rendimiento:</b> 034 : 4.00 mejor			<b>Mat y Equipo:</b>	220.14
			<b>Mano de obra:</b>	53.70
			<b>Costo Director:</b>	273.84
			<b>C.I + UBI (30%):</b>	82.15
			<b>Precio Unitario:</b>	355.99

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de válvula para gas

Clase: JV034

Descripción:	Cantidad	Unidad	NS	
Suministro y colocación de válvula de paso de 13 mm				
Válvula de paso de 13 mm	1.0500	pza	27.58	28.96
Cinta sellón de 13 mm	0.1275	ml	5.91	0.75
C cuadrilla: 034 : 1 plomero + 1 estudiante plomero	0.1428	jor	214.82	30.68
Rendimiento: 034 : 7.00 pza/jor			Materiales y Equipo:	29.71
			Mano de obra:	30.68
			Costo Directo:	60.39
			C.I + U.II (30%):	18.12
			Precio Unitario:	78.50

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo para gas  
**Clase:** J0035

Descripción:	Cantidad	Unidad	M\$	
Suministro y colocación de tubo cu-cu flexible tipo L para gas de 19 mm				
Tubo flexible rollo 18.29 m 3/4" L	1.0500	ml	35.20	36.96
Carrete de soldadura de 50 x 50	0.0222	pza	29.57	0.66
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0065	pza	3.89	0.03
Gasolina nova	0.1062	lt	2.75	0.29
Segueta chento grueso	0.0525	pza	3.46	0.18
Lija de esmeril fina	0.2500	kjs	2.67	0.67
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0555	jor	214.82	11.92
<b>Rendimiento:</b> 034 : 18.00 m/jor				
			<b>Mat y Equipo:</b>	36.76
			<b>Mano de obra:</b>	11.92
			<b>Costo Directo:</b>	50.71
			<b>CJ + Util (30%):</b>	15.21
			<b>Precio Unitario:</b>	65.92

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo para gas  
**Caso:** JV036

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Suministro y colocación de tubo para gas tipo L de 13 mm				
Tubo flexible rollo 18.29 m 1/2" L	1.0500	ml	22.21	23.32
Carrete de soldadura de 50 x 50	0.0118	pza	29.57	0.35
Pasta para soldar bote de 75 g	0.0065	pza	3.89	0.03
Gasolina nova	0.0812	l	2.75	0.22
Segura diente grueso	0.0475	pza	3.46	0.16
Lija de esmeril fina	0.0317	tja	2.67	0.08
<b>Cuadros:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0500	jor	214.82	10.74
<b>Mat y Equipo:</b>			24.16	24.16
<b>Mano de obra:</b>			10.74	10.74
<b>Costo Directo:</b>			34.90	34.90
<b>C.I + Util (30%):</b>			10.47	10.47
<b>Precio Unitario:</b>			45.37	45.37

**Rendimiento:** 034 : 20.00 m/lor

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tanque estacionario para gas

**Clase:** JV037

**Descripción:**

Suministro y colocación de tanque estacionario para gas de 1500 lbs

	Volumen	Unidad	NS	
Medidor de consumo	10.0000	pca	792.53	7925.26
Tanque de gas estacionario cap. 1500 lbs	1.0000	pca	6916.59	6916.59
Elevación manual de tanque estacionario de gas	1.0000	pca	50.76	50.76
Material de consumo en instalación de tanque estacionario	1.0000	lt	27.06	27.06
Cuadrilla: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.5000	jr	214.82	107.41
<b>Rendimiento: 034 : 2.00 pca/jor</b>			<b>Met y Equipo:</b>	<b>14919.68</b>
			<b>Maso de obra:</b>	<b>107.41</b>
			<b>Costo Directo:</b>	<b>15027.08</b>
			<b>C1 + UMI (30%):</b>	<b>4508.13</b>
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>19535.21</b>

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de tubo PVC  
**Cant:** JVO38

Descripción:	Cantidad	Unidad	NB	
Suministro y colocación de tubo PVC sanitario liso 100 mm				
Tubo extremos liso liso 100 x 6 mm	0.1750	pza	287.98	50.40
Limpiador 0.250 lt	0.0063	pza	17.90	0.11
Pegamento para tubería PVC de 1/2 lt	0.0135	lata	46.46	0.63
Segueta diente grueso	0.0069	pza	3.46	0.02
Cuchilla: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0083	jcr	214.82	1.78
Rendimiento: 034 120.00 mejor			Mst y Equipo: 51.16	1.78
			Meno de obra: 52.94	15.88
			C.I + U.II (30%): 68.83	68.83
			Precio Unitario:	







**Preios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de coladera PVC  
 Clase: JV042

Descripción:

Descripción	Volumen	Unidad	M\$	
Suministro y colocación de coladera PVC sanitario 100 mm				
Coladera 100 mm	1.0300	pza	24.47	25.20
Cuadrilla: 054 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.2000	hor	214.82	42.96
Rendimiento: 054 : 5.00 m <sup>2</sup> /hor				
			Mat y Equipo:	25.20
			Meno de obra:	42.96
			Costo Directo:	68.17
			C.I + Util (30%):	20.45
			<b>Precio Unitario:</b>	<b>88.61</b>

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de TEE PVC  
**Clave:** JVD43

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de TEE PVC sanitario 150 mm cemento				
TEE sanitario cemento 150 x 150 mm	1.0300	pza	27.31	28.13
Limpiador 0.250 lt	0.0578	pza	17.90	1.03
Pegamento para tubería PVC de 1/2 lt	0.1224	lata	46.46	5.63
Segueta diente grueso	0.0630	pza	3.46	0.22
<b>Cuadrilla:</b> 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.1000	jor	214.82	21.48
<b>Rendimiento:</b> 034 : 10.00 pasajor			<b>Mat y Equipo:</b>	35.06
			<b>Mano de obra:</b>	21.48
			<b>Costo Directo:</b>	56.54
			<b>CI + Util (30%):</b>	16.96
			<b>Precio Unitario:</b>	73.50

Concepto: Suministro y colocación de codo 90 PVC

Casa: JV044

Descripción:	Volumen	Unidad	M\$	
Suministro y colocación de codo 90 PVC sanitario 50 mm cemento				
Codo 90 50 mm	1.0300	pza	11.08	11.41
Limpiador 0.250 lt	0.0264	pza	17.90	0.47
Pegamento para tubería PVC de 1/2 lt	0.0528	lata	46.46	2.45
Seguete diente grueso	0.0324	pza	3.46	0.11
Cuadrilla: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.1250	lor	214.82	26.85
Rendimiento: 034 : 8.00 pza/lor				
			Mat y Equipo:	14.45
			Mano de obra:	26.85
			Costo Directo:	41.30
			Ci + Utili (30%):	12.39
			Precio Unitario:	53.69

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de TEE PVC  
 Clase: JVD45

Descripción:	Cantidad	Unidad	M3	
Suministro y colocación de TEE PVC sanitario 100 mm cementer				
TEE escote 100 x 100 mm	1.0300	pza	34.63	35.66
Limpiador 0.250 lt	0.0396	pza	17.90	0.71
Pegamento para tubería PVC de 1/2 lt	0.0792	lata	46.46	3.68
Seguete diente grueso	0.0496	pza	3.46	0.17
Cuchillo: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.0770	jor	214.82	16.54
Malt y Equipo:			40.22	
Mazo de obra:			16.54	
Costo Directo:			56.76	
CJ + LMI (30%):			17.03	
Precio Unitario:			73.79	

Rendimiento: 034 : 12.98 pza/jor

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de tubo PVC

Clase: JVD46

Descripción:	Volumen	Unidad	M3	
Suministro y colocación de tubo PVC sanitario tipo 150 mm				
Tubo extremos tipo 110x 150 x 6 mm	0.1750	pza	586.05	102.56
Limpiador 0.250 lt	0.0150	pza	17.90	0.27
Pegamento para tubería PVC de 1/2 lt	0.0349	lts	46.46	1.62
Sagasta diente grueso	0.0180	pza	3.46	0.06
Cuchilla:	0.0107	lcr	214.82	2.30
			Materia y Equipo:	104.51
			Mano de obra:	2.30
			Costo Directo:	106.81
			C.I + U.II (30%):	32.04
			Precio Unitario:	138.85
Rendimiento:	034 : 83.00 m3/cr			

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de codo 90 PVC

**Clase:** JVD47

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de codo 90 PVC sanitario 150 mm cemento				
Codo 90 150 mm	1.0300	pza	12.84	13.22
Limpiador 0.250 lt	0.0384	pza	17.90	0.69
Pagamento para tubería PVC de 1/2 lt	0.0816	lata	46.46	3.79
Sagasta diente grueso	0.0420	pza	3.46	0.15
Cudrilla: 034 : 1 plomero + 1 ayudante plomero	0.1857	lor	214.82	35.81
<b>Rendimiento:</b> 034 : 6.00 pza/lor			<b>Mat y Equipo:</b>	17.65
			<b>Mano de obra:</b>	35.81
			<b>Costo Directo:</b>	53.66
			<b>C.I + Util (30%):</b>	16.10
			<b>Precio Unitario:</b>	69.75

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de cable

**Clase:** JV068

**Descripción:**

Suministro y colocación de cable cal. 12

	Volumen	Unidad	PES
Cable THW anillado cal 12	1.0500	ml	1.56
Cuadrilla: 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista	0.0077	for	221.13
			1.63
			1.70
			1.63
			1.70
			3.34
			1.00
			4.34

**Rendimiento:** 036 : 129.87 m/for

Mat y Equipo: 1.63  
 Mano de obra: 1.70  
 Costo Directo: 3.34  
 C.I + U.I (30%): 1.00  
 Precio Unitario: 4.34

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de cable  
 Clase: JVD60

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de cable cat. 14				
Cable TI-NV anillado cat 14	1.0500	ml	1.07	1.12
Cusidilla: 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista	0.0084	jor	221.13	1.86
Rendimiento: 036 : 119.05 mejor				
			Materiales:	1.12
			Mano de obra:	1.86
			Costo Directo:	2.98
			CJ + Util (30%):	0.89
			Precio Unitario:	3.67



Precios Unitarios

Concepto: Suministro y colocación de estile para timbre  
 Clave: JV051

Descripción:	Cantidad	Unidad	M\$	
Suministro y colocación de estile para timbre zumbador dispositivos electricos a 12 m				
Tubería poliducto de 13 mm	12.0000	ml	4.22	50.66
Caja cuadrada 4" galvanizada	1.0000	pza	2.06	2.06
Boton timbre bagueta 811-C	1.0000	pza	4.88	4.88
Zumbador 127 v 5046-Z	2.0000	pza	36.73	73.46
Caja chupete galvanizada est	3.0000	pza	1.54	4.63
Placa aluminio IV 3361	2.0000	pza	8.88	17.75
Sobretapa para caja de 4"	2.0000	pza	3.23	6.46
Alambre TW 60 cal 14	24.0000	ml	1.10	26.28
Cudrilla: 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista	0.6564	jor	221.13	145.15
Rendimiento: 036 : 1.52 saljor				
			Mst y Equipa:	166.19
			Mano de obra:	145.15
			Costo Directo:	331.33
			C.I + Util (30%):	99.40
			Precio Unitario:	430.73

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro y colocación de salida para contacto

**Clase:** JV052

Descripción:	Cantidad	Unidad	MS	
Suministro y colocación de salida para contacto doble polo 127v VCA a 6 m				
Tubería poliducto de 13 mm	6.0000	ml	4.22	25.33
Caja cuadrada 4" galvanizada	1.0000	pza	2.06	2.06
Cable THW anillado cal 12	16.0000	ml	2.39	38.27
Alambre desnudo cal 14 AWG	6.0000	ml	0.82	6.57
Placa aluminio IV 3361	1.0000	pza	8.88	8.88
Sobre tapa placa de 4"	1.0000	pza	3.23	3.23
Contacto Quind	1.0000	pza	2.46	2.46
Caja chape galvanizada alt	1.0000	pza	1.54	1.54
Cable alambre estalax 19 x 180 mm	0.0500	pza	5.32	0.27
Cuentas: 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista	0.8739	hr	221.13	193.24
Rendimiento: 036 : 1.14 salijor				
			Mst y Equipo:	88.61
			Mazo de obra:	193.24
			Costo Directo:	281.85
			C.I + Util (30%):	84.56
			Precio Unitario:	366.41

**Precios Unitarios**

Concepto: Suministro y colocación de estíbe para iluminación  
 Clase: JVD53

Descripción:	Volumen	Unidad	MS	
Suministro y colocación de estíbe para iluminación incandescente de centros eléctricos 6 m				
Caja cuadrada 4" galvanizada	1.0000	pza	2.06	2.06
Cable THW anillado cal 14	16.0000	ml	1.37	21.90
Alambre desnudo cal 14 AWG	8.0000	ml	0.82	6.57
Pieza aluminio IV 3361	1.0000	pza	8.88	8.88
Sobre tapa p/caja de 4"	1.0000	pza	3.23	3.23
Apeador intercambiable porcelana 22	1.0000	pza	3.75	3.75
Caja chapas galvanizada 4"	1.0000	pza	1.54	1.54
Tubería poliduro de 13 mm	6.0000	pza	4.22	25.33
Cuadrilla: 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista	0.6242	hor	221.13	138.03
Rendimiento: 036 : 1.6 est/for			Mat y Equipo:	73.26
			Mano de obra:	138.03
			Costo Directo:	211.28
			CJ + Util (30%):	63.39
			Precio Unitario:	274.67



Precios Unitarios

Concepto: Suministro y colocación de tablero de distribución  
 Clase: JV055

Descripción:	Volumen	Unidad	MS	
Suministro y colocación de tablero de distribución QO612 L100 SQ 120/140				
Tablero QO612 L100 SQ 120/140 VCA	1.0000	pza	152.35	152.35
20x1 polo 120/140 enchufe QO120	3.0000	pza	47.52	142.57
Cuadritas: 036 : 1 electricista + 1 ayudante electricista	1.1109	gr	221.13	245.65
Rendimiento: 036 : 0.90 pza/gr				
			Mat y Equipo:	294.92
			Mano de obra:	245.65
			Costo Directo:	540.57
			C.I + Util (30%):	162.17
			Precio Unitario:	702.74

**Precios Unitarios**

Concepto: Planteo  
 Clase: JVO56

Descripción:	Volumen	Unidad	NS	
Planteo de concreto hecho en obra R.N. agregado máximo 34" f'c=100 kg/cm <sup>2</sup> de 5 cm de espesor. Incluye: acarreo a 1a estación a 20 m de distancia horizontal				
Concreto f'c= 100 Kg/cm <sup>2</sup> R.N. TMA 20 mm Feb. chavoladora 1 saco.	0.0510	m <sup>3</sup>	320.51	16.35
Cuadrilla: 013 : 1 albanil + 1 peon	0.0160	jar	218.11	3.49
Rendimiento: 013 : 62.5 m <sup>2</sup> /jar Se utilizaran 2 cuadrillas				
			Mist y Equipo:	16.35
			Mano de obra:	3.49
			Costo Directo:	19.84
			C.I + U.B.I (30%):	5.95
			Precio Unitario:	25.79

Concepto: Colocación de vigueta y bovedilla

Clase: JV057

Descripción:

Colocación de vigueta y bovedilla para losa de 19 cm de espesor, con refuerzo de malla electrosoldada 66/1010. Incluye: materiales y mano de obra.

Descripción:	Volumen	Unidad	RS	
Refuerzo de malla electrosoldada 66/1010	1.0000	m2	3.60	3.60
Vigueta 16	2.0000	m	29.00	58.00
Bovedilla 70/16	4.0000	m3	3.80	15.20
Cuadrilla: 013 : 1 albañil - 1 peon	0.3082	or	218.11	67.22
Rendimiento: 013 : 50.00 m2/or			Mat y Equipo: 76.80	Mano de obra: 67.22
			Costo Directo: 144.02	C.I + Util (30%): 43.21
			Precio Unitario: 187.23	

**Precios Unitarios**

Concepto: Datas de liga  
 Clave: JV058

Descripción:	Volumen	Unidad	RS	
<p>Datas de liga, sección 20 x 30 cm, concreto f'c= 200 kg/cm<sup>2</sup>, R.N. agregado máx. 20 mm, reforzada con 4 var #3 y estribos de #2 a cada 20 cm cimbrado acabado común. Incluye acarreo de los materiales a 1a estación a 20 m de distancia horizontal.</p>				
Varilla 6-42 #3	0.0023	ton	3503.53	8.06
Alambros #2	0.0014	ton	4178.77	5.85
Alambre recocido cal 18	0.1300	kg	4.76	0.62
Cimbra y descimbra de datas 0.02 m <sup>2</sup>	0.8000	m <sup>3</sup>	23.30	13.98
Andamio de caballetes de 1.5 a 3.6 m de altura	0.1229	m <sup>2</sup>	10.82	1.33
Vertido de concreto f'c= 100 Kg/cm <sup>2</sup> R.N. TMA 20 mm Fab. chavoladora 1 seco.	0.0630	uso	633.01	39.88
Cuadrilla: 013 : 1 albañil + 1 peon	0.1229	jar	218.11	26.81
Rendimiento: 013 : 6.14 m <sup>3</sup> /jar			Mat y Equipo: 69.72	
			Mano de obra: 26.81	
			Costo Directo: 96.52	
			C.I + Util (30%): 28.96	
			<b>Precio Unitario: 125.48</b>	

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Muros de block

**Clase:** JVD59

**Descripción:**

Muro de block de concreto mediano de 15 x 20 x 40 cm de 15 cm de espesor, asentado con masilla mortero plasto-cemento-arena 1:5 con refuerzo horizontal tipo escalerilla a cada 2 bloques, juntas de espesor acobado común hasta una altura de 350 m. Incluye acarreo de los materiales a la estación a 20 m de distancia horizontal.

	Valoración	Unidad	M\$	
Block muro Intermedio 15 x 20 x 40 cm	0.0125	m <sup>2</sup>	2737.82	34.22
Refuerzo T-escalerilla	2.7300	m	0.94	2.56
Mezcla mortero plasto-cemento-arena Gr 1:5	0.0118	m <sup>3</sup>	202.51	2.39
Andamiaje de cabalotes de 1.50 a 3.60 m de altura.	0.0354	uso	7.28	0.26
Cuadrillas: 013 : 1 albañil - 1 peon	0.0236	lor	218.11	5.15
<b>Rendimiento:</b> 013 :42.36 m <sup>2</sup> /lor Se utilizarán 3 cuadrillas			<b>Mat y Equipo:</b> 39.43	
			<b>Mano de obra:</b> 5.15	
			<b>Costo Directo:</b> 44.57	
			<b>C.I + U.MI (30%):</b> 13.37	
			<b>Precio Unitario:</b> 57.95	

Precios Unitarios

Concepto: Cuellos ahogados  
 Clase: JV060

Descripción:	Cantidad	Unidad	NS	
Cuello ahogado dentro de 2 huecos de muro de block de concreto de 15 cm de espesor, concreto f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> , reforzado con 2 varillas del #3 y ganchos del #2 @ 2 filos a 40 cm hasta una altura de 3.5 m. Incluir: esmero de los materiales a 1a estación a 20 m de distancia horizontal.				
Varilla 6-42 #3	0.0011	ton	3283.26	3.61
Alambres 2.0	0.0001	ton	3283.26	0.33
Vaciado de concreto hidráulico de f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> TMA 20 mm plasticos > 0.2 m <sup>2</sup>	0.0189	m3	625.56	12.45
Anclaje de cables de 1.5 a 3.6 m de altura	0.0226	uso	7.28	0.17
Cudrías: 013 : 1 abanil + 1 paca	0.0456	tor	218.11	9.95
Rendimiento: 013 : 21.91 m <sup>2</sup>			Mlt y Equipo: 16.55 Mano de obra: 9.95 Costo Directo: 26.50 C.I + Usi (30%): 7.95 Precio Unitario: 34.45	

**Precios Unitarios**

Concepto: Muros de celosía barro

Clase: JV061

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Suministro y colocación de celosía tipo de barro hueco de 8x10x30 cm, con juntas de 1 cm de espesor, asentada con mortero cemento-arena 1:5, hasta una altura de 3.5 m, incluir: acarreo del material a la estación a 20 m de distancia horizontal.				
Celosía tipo 8x10x30 cm	0.0310		1696.01	52.58
Agua edáfica	0.0176		7.06	0.12
Mortero cemento-arena gruesa 1:5	0.0111		344.00	3.82
Arreglo de cabezas de 1.5 a 3.6 m de altura	0.1000	m3	7.28	0.73
Cuerdas: 013: 1 albañil + 1 peon	0.2000	jor	218.11	43.62
Rendimiento: 013: 5.00 m2/jor				
			Materiales:	57.25
			Mano de obra:	43.62
			Costo Directo:	100.87
			C.J + Util (30%):	30.26
			Precio Unitario:	131.13

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Andadores de concreto simple  
**Clase:** JV062

Descripción:	Cantidad	Unidad	RS	
Andadores de concreto simple, en cuadros de 2.00 x 2.00 m, en áreas abiertas, de 8 cm de espesor fabricado con concreto hecho en obra, con revolvedora, f'c= 100 kg/cm <sup>2</sup> R.N. agregado máx. 40 mm sin acabado. Incluye: remate de aristas con voleador, esmero de los materiales a 1a estación a 20 m de distancia horizontal cimbra y descimbra de 2 caras laterales.				
Cimbra y descimbra A.C. front. pisos y andador	0.3200	m <sup>2</sup>	41.53	13.29
Concreto f'c= 100 Kg/cm <sup>2</sup> R.N. T.M.A 40 mm Fab. c/revolvedora 1 saco.	0.0840	m <sup>3</sup>	172.76	14.51
Cuerdilla: 013 : 1 albañil + 1 peon	0.0809	jor	218.11	17.64
<b>Rendimiento:</b> 013 : 12.36 m <sup>2</sup> /jor			<b>Mst y Equipo:</b> 27.80	
			<b>Mano de obra:</b> 17.64	
			<b>Costo Directo:</b> 45.45	
			<b>C.I + Util (30%):</b> 13.63	
			<b>Precio Unitario:</b> 59.08	

Precios Unitarios

Concepto: Adoquines  
 Clase: JV083

Descripción:	Volumen	Unidad	NS	
Piso de adoquín de concreto especial de 27 x 24 x 6 cm, color rosa, aligerado con mortero cemento-arena 1:4, lechada con cemento gris agua. Incluye: acarreo de los materiales a una 1a estación a 20 m de distancia horizontal				
Adoquín hexagonal 27 x 24 x 6 cm rosa	1.0500	m2	38.91	40.85
Agua adquirida	0.0080	m3	7.06	0.06
Cortadora de material y Motor 1 HP	0.1100	hr	13.72	1.51
Mortero cemento-arena gruesa 1:4	0.0300	m3	391.88	11.78
Lechada de cemento gris-agua	0.0015	m3	150.85	0.23
Cuadrilla: 020 - 1 albañil especial + 1 ayudante albañilería	0.1250	hr	251.84	31.48
Rendimiento: 020 : 8.00 m2/9hr			Mat y Equipo: 54.40	
			Mano de obra: 31.48	
			Costo Directo: 85.88	
			C1 + Util (30%): 25.76	
			Precio Unitario: 111.64	

**Precios Unitarios**

Concepto: Bombeo de concreto  
 Cuent: JV084

Descripción:	Medidas	Unidad	M3	
Variado de concreto premezclado, con bomba, en toles y trabes de superestructura, f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> , resistencia normal, TMA 20 mm Rev 18 cm. Incluye: vibrado, curado escarpe a una estación a 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.				
Concreto bombeable 250 N 20 18 "B"	1.0500	m3	593.77	623.46
Agua edulcorada	0.0300	m3	37.61	1.13
Cuscoses rojo	1.0000	t	4.65	4.65
Bombeo de concreto al bomba est 5o nivel 15 m altura	1.0500	m3	21.61	22.70
Vibrador plomconcreto DYNAPAC	0.6348	hr	4.81	3.06
Andamio tubular de acero de 4 m de altura	0.0460	td	34.14	1.57
Cuscoses: 001 : 1 peon	0.4067	lor	78.35	36.57
Cuscoses: 017 : 1 albañil + 5 peones	0.0460	lor	520.88	23.96
Rendimiento: 001 : 2.14 m3/lor			Mat y Equipo: 693.13	
017 : 21.74 m3/lor			Mano de obra: 23.96	
			Costo Directo: 717.09	
			C.I + Util (30%): 215.13	
			<b>Precio Unitario: 832.22</b>	

**Precios Unitarios**

Concepto: Concreto  
 Clase: JV085

Descripción:	Volumen	Unidad	RS	
Concreto f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> , resistencia normal, agregado máx. 20 mm, fabricado en obra en revolvedora de 1 saco. Incluir: acarreo de material de primera a 1a estación de 20 m, materiales				
<b>Cemento gris tolteca</b>	<b>0.3697</b>	<b>ton</b>	<b>714.30</b>	<b>264.08</b>
<b>Arena gruesa</b>	<b>0.5320</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>74.24</b>	<b>39.49</b>
<b>Grava de 3/4"</b>	<b>0.6452</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>74.24</b>	<b>47.90</b>
<b>Agua adquirida</b>	<b>0.2424</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>7.06</b>	<b>1.71</b>
<b>Revolvedora Mipac-Kohler 1 saco</b>	<b>0.5333</b>	<b>hr</b>	<b>9.93</b>	<b>5.29</b>
<b>Cuscritor: 005 : 5 personas</b>	<b>0.0686</b>	<b>jar</b>	<b>391.76</b>	<b>26.09</b>
<b>Rendimiento: 005 : 15.02 m<sup>3</sup>/jar</b>			<b>Mat y Equipo: 356.47</b>	<b>26.09</b>
			<b>Mano de obra: 26.09</b>	<b>384.57</b>
			<b>Costo Directo: 384.57</b>	<b>115.37</b>
			<b>C.I + U.II (30%): 115.37</b>	<b>499.94</b>
			<b>Precio Unitario: 499.94</b>	

**Precios Unitarios**

Concepto: Elevación de material bovedilla  
 Clase: JV006

Descripción:	Volumen	Unidad	PES	
Elevación con muelaca y pluma de bovedilla de concreto 70 x 20 x 16 cm. elevación con plataforma de madera de 1.65 x 1.00 m del nivel 0 al 5. No incluye acorres horizontales.				
Muelaca 1 ton mar Kohler 12 HP gasolina	7.3000	hr	30.59	223.32
Plataforma 1.5 x 1.00 m elevación material muelaca	7.3000	uso	0.82	6.00
Cusquilla: 004 :4 pines	1.2658	jor	313.43	396.73
Rendimiento: 004 : 0.79 mejor				
			Mak y Equipo:	229.31
			Meno de obra:	396.73
			Costo Directo:	626.05
			CJ + Util (30%):	187.81
			Precio Unitario:	613.86

Precios Unitarios

Concepto: Elevación de material vigueta

Clase: JV057

Descripción:

Elevación con matacate y pluma de vigueta de concreto de diferentes espesores para aligerar losas.  
Elevación en alados de 4 a 6 vigueta de 5 m de largo del nivel 0 al 5. No incluye acorres horizontales.

	Volumen	Unidad	RS	
Matacate 1 ton mat. Kohler 12 HP gasolina.	0.0200	hr	30.59	0.61
Cusdrilla: 004: 4 peones	0.0025	tor	313.43	0.78
Rendimiento: 004: 400 mejor			Mat y Equipo:	0.61
			Mano de obra:	0.78
			Costo Directo:	1.40
			CJ + Util (30%):	0.42
			Precio Unitario:	1.81

**Precio Unitario**

Concepto: Suministro, colocación y elevación de block

Clase: J/088

Descripción:	Cantidad	Unidad	M\$	
Suministro, colocación y elevación con mortero de block: peralte 20 cm, esalto de 15 x 20 x 40 cm para aligerar losas a una altura mayor de 10 m. Incluye: acarreo manual hasta una primera estación a 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra				
Peralte 20 cm esalto 15 x 20 x 40 cm	0.0010	ml	2768.08	2.77
Motocicla 1 ton mot Kohler 30 HP gasolina incluye operador.	0.0050	hr	28.34	0.14
Cuadrilla: 004: 4 peones	0.0023	tor	313.43	0.72
Rendimiento: 004: 429.92 pza/for				
			Mat y Equipo: 2.91	2.91
			Mano de obra: 0.72	0.72
			Costo Directo: 3.63	3.63
			C.I + Utili (30%): 1.09	1.09
			Precio Unitario: 4.72	4.72

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Zapata de cimentación corrida de concreto armado  
**Código:** JV009

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Zapata de cimentación corrida de 60 cm de ancho x 10 a 20 cm de peralte, fabricada con concreto f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> R.N. TMA 20 mm. Incluye: plantilla de concreto hidráulico f'c= 100 kg/cm <sup>2</sup> de 5 cm de espesor, cimbra, descimbra, habilitado de 65 kg de acero de refuerzo de 1/2" x m <sup>3</sup> de concreto materiales, mano de obra y equipo.				
Habilitado y armado de acero #6 G-24 est.	0.0972	ton	3283.26	319.13
Plantilla concreto hidráulico f'c= 100 R.N. TMA 3/4" 5 cm	7.0000	m <sup>2</sup>	25.20	176.42
Cimbra y descimbra a c de zapatas de cimentación	2.1000	m <sup>3</sup>	46.85	98.38
Habilitado y armado de acero #3 G-24 est.	0.0172	ton	3283.26	56.47
Vac de concreto hidráulico f'c= 200 R.N. TMA 20 mm cimentación	1.0000	m <sup>3</sup>	507.84	507.84
<b>Cuadrilla:</b>				
<b>Rendimiento:</b>			<b>Mat y Equipo:</b>	1158.23
			<b>Mano de obra:</b>	347.47
			<b>Costo Directo:</b>	1505.70
			<b>C.I + Util (30%):</b>	451.71
			<b>Precio Unitario:</b>	1857.41

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Contratabe de cimentación

**Clase:** JV070

Descripción:	Volumen	Unidad	NS	
Contratabe de cimentación de 20 x 80 cm. Fabricada con concreto f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> R.N. TMA 20 mm. Incluye: plantilla de concreto hidráulico f'c= 100 kg/cm <sup>2</sup> de 5 cm de espesor, cimbra y descimbra, habilitado de 115 kg de acero de refuerzo de 3/4" y 1" x m <sup>3</sup> de concreto, materiales, mano de obra y equipo.				
Cimbra y descimbra a.c. contratabe y dados C	9.7500	m <sup>2</sup>	51.46	501.70
Habilitado y armado de acero 3/4" 6-42 est	0.0577	ton	2278.53	222.61
Habilitado y armado de acero 1" 6-42 est	0.0172	ton	2278.53	39.19
Vaciado de concreto hidráulico f'c= 200 R.N. TMA 20 mm	1.0000	m <sup>3</sup>	507.84	507.84
<b>Cuadrilla:</b>				
<b>Rendimiento:</b>			<b>Mat y Equipo:</b>	1271.34
			<b>Mano de obra:</b>	0.00
			<b>Costo Directo:</b>	1271.34
			<b>C.I + U.MI (30%):</b>	381.40
			<b>Precio Unitario:</b>	1652.74

**Precios Unitarios**

Concepto: **Habilitado y armado de acero de refuerzo**

Clase: **JV071**

Descripción:	Cantidad	Unidad	M3	
Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructura del # 5 6-42, incluye: gancho, traslapo, desperdicio y acero a 1a estación a 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.				
Varilla G-24 #3	0.0972	ton	3283.26	319.13
Alambre Recocido cal 18	35.5000	kg	4.76	168.81
Cuerdas: 024 : 1 Barrero + 1 ayudante Barrero	7.1434	jr	214.82	1534.53
Rendimiento: 024 : 0.14 ton/jor				
			Materiales:	487.94
			Mano de obra:	1534.53
			Costo Directo:	2022.47
			C.I + Util (30%):	606.74
			Precio Unitario:	2629.22

Precios Unitarios

Categoría: Habilitado y armado de acero de refuerzo

Clase: JV072

Descripción:	Volumen	Unidad	M\$	
Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructuras del 9-4 6-42, incluir: ganchos, traspas, desperdicios y acarreos a la estación a 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.				
Varilla 6-24 #4	0.0972	ton	3283.26	319.13
Alambre recocido cal 18	35.5000	kg	4.76	168.81
Cuaadrilla: 024: 1 Serrero + 1 ayudante Serrero	7.1434	jor	214.82	1534.53
Rendimiento: 024: 0.16 ton/jor			Mtl y Equipo: 487.94	Meno de obra: 1534.53
			Costo Directo: 2022.47	C.I + Util (30%): 606.74
			Precio Unitario: 2629.22	

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Habilitado y armado de acero de refuerzo

**Clase:** JVD73

Descripción:	Cantidad	Unidad	PES	
Habilitado y armado de acero de refuerzo en estructuras del # 2 C-42, incluye: ganchos, trabas, desperdicios y acarreo a la estación a 20 m de distancia horizontal, materiales y mano de obra.				
Varilla C-24 #2	0.0972	ton	3283.26	319.13
Alambre recocido cal 18	35.5000	kg	4.76	168.81
<b>Cuadrilla:</b> 024 : 1 Barrero + 1 ayudante Barrero	10.0006	jor	214.82	2148.31
<b>Rendimiento:</b> 024 : 0.10 ton/jor				
			<b>Mat y Equipo:</b> 487.94	487.94
			<b>Mano de obra:</b> 2148.31	2148.31
			<b>Costo Directo:</b> 2636.25	2636.25
			<b>C1 + Util (30%):</b> 790.88	790.88
			<b>Precio Unitario:</b> 3427.13	3427.13

Precios Unitarios

Concepto: Cimbra y descimbra de muros

Clase: J074

Descripción:	Volumen	Unidad	M\$	
Cimbra y descimbra acabado normal en muro. Incluir: materiales y mano de obra. una altura máx de 3 m Incluir: acarreo de los materiales a una 1a estación a 20 m de distancia horizontal.				
Poln de 3 1/2 x 3 1/3 regular	1.2705	pt	2.28	2.89
Barros 1 1/2 x 4 x 8"	1.1605	pt	2.71	3.14
Dusta 3M x 4 x 8"	2.3205	pt	3.24	7.52
Clevo 2 1/2, 3 1/2, 3 y 4"	0.2100	kg	5.13	1.08
Alambre recoido cal 18	0.1505	kg	4.76	0.72
Varilla 6-42 1/2"	0.0002	ton	3503.53	0.70
SEparador galvan. cal 9 0.91 m	0.0211	abdo	97.28	2.05
Diesel	0.5100	l.	2.18	1.11
Cuadrilla: 023 : 1 carpintero obra negra - 1 ayudante carpintero obra negra	0.1320	hr	208.80	27.56
Rendimiento: 023 : 7.56 m2/for			Mano y Equipo:	19.22
			Mano de obra:	27.56
			Costo Directo:	46.78
			CJ+ UMI (30%):	14.03
			Precio Unitario:	60.81

**Precios Unitarios**

**Concepto:** Suministro e instalación de tubería cemento asbesto

**Clase:** JV075

Descripción:	Cantidad	Unidad	M3
Suministro e instalación de tubería de asbesto-cemento clase A-7 de 150 mm de diámetro. Incluye: junta, prueba, bajado, equipo, escavo a 1 km y maniobras locales.			
Tubo de 150 mm A-7	1.0300	ml	87.62 90.25
Cople de 150 mm A-7	0.0100	pza	27.90 0.28
Anillo de nula A5 A-14 150 mm	0.0200	pza	10.48 0.21
Agua adquirida	0.0227	m3	7.06 0.16
Manteca Inca	0.0106	kg	12.10 0.13
Camión volteo FAMISA de 7 m3 140 HP	0.0068	hr	103.27 0.70
Cuedrilla: 017 : 1 albañil + 5 peones	0.0070	jor	520.88 3.65
<b>Rendimiento:</b> 017 : 142.86 mejor			<b>Mat y Equipo:</b> 91.73 <b>Mano de obra:</b> 3.65 <b>Costo Directo:</b> 95.38 <b>C.I + Util (30%):</b> 28.61 <b>Precio Unitario:</b> 123.99

**Precios Unitarios**

Concepto: Muros con azulejo

Cover: JVG78

Descripción:	Volumen	Unidad	MS	
<p>Reconstrucción en muros con azulejo de 11 x 11 cm liso brillante, asentado con mortero cemento-arena 1:4 lechado con cemento blanco-agua, hasta una altura máxima de 3 m. Incluye: acarreo de los materiales a la estación a 20 m de distancia horizontal</p>				
Azulejo 11 x 11 liso brillante 730	1.0500	m2	51.49	54.08
Agua adquirida	0.0060	m3	7.06	0.06
Cortadora de materiales vidriado 1 HP	0.1200	hr	13.72	1.65
Mortero cemento-arena gruesa 1:4	0.0250	m3	391.88	9.80
Lechada cemento-agua	0.0015	m3	235.06	0.35
Andamio de cabalotes de 1.5 a 3.6 m de altura	0.0850	uso	7.28	0.62
Cuadrilla: 025 : 1 azulejero + 1 ayudante azulejero	0.1700	for	214.82	36.52
Rendimiento: 025 : 5.88 m2/for				
			Mat y Equipo: 66.53	
			Mano de obra: 36.52	
			Costo Directo: 103.05	
			C.I + Util (30%): 30.91	
			<b>Precio Unitario: 133.96</b>	

**Precios Unitarios**

Concepto: Piso de azulejo

Clase: JV077

Descripción:	Volumen	Unidad	M\$	
Revolocamiento en pisos con azulejo de 11 x 11 cm liso brillante, asentado con mortero cemento-arena 1:4 lechada con cemento blanco-agua, hasta una altura máxima de 3 m. Incluye: acervo de los materiales a la estación a 20 m de distancia horizontal				
Agua adquirida	0.0080	m3	7.06	0.06
Cortadora de materiales vidriado 1 HP	0.1100	hr	13.72	1.51
Mortero cemento-arena gruesa 1:4	0.0250	m3	391.88	9.80
Lechada cemento-agua	0.0015	m3	235.06	0.35
Azulejo 11 x 11 liso brillante 190	1.0500	m2	51.49	54.06
Cuadrilla: 025 : 1 azulejero + 1 ayudante azulejero	0.1500	lor	214.82	32.22
Rendimiento: 025 : 6.67 m2/lor			Mat y Equipo:	65.77
			Mano de obra:	32.22
			Costo Directo:	98.00
			CJ + Util (30%):	29.40
			Precio Unitario:	127.40

Precios Unitarios

Concepto: Aplanado en muros  
 Clase: JV078

Descripción:	Cantidad	Unidad	M\$	
Aplanado en muros, con mortero yeso-cemento-agua de 1.5 cm de espesor promedio a talocha hasta una altura más de 3 m incluye: acarreo de los materiales a una 1ª estación a 20 m de distancia horizontal.				
Cemento gris talocha	0.0002	ton	714.30	0.14
Mortero yeso-agua	0.0189	m3	214.47	4.05
Arrendo de caballetes de 1.5 a 3 m de altura	1.0000	m2	4.55	4.55
Cusquilla: 026 : 1 yesero + 1 ayudante yesero	0.0350	jor	208.80	7.31
Rendimiento: 026 : 33.33 m2/jor			Materiales: 8.75	Materiales: 8.75
			Mano de obra: 7.31	Mano de obra: 7.31
			Costo Directo: 16.06	Costo Directo: 16.06
			C.J + Util (30%): 4.82	C.J + Util (30%): 4.82
			Precio Unitario: 20.87	Precio Unitario: 20.87

Precios Unitarios

Concepto: Impermeabilización en cimentación  
 Clase: JVO79

Descripción:  
 Impermeabilización en los y contrafosos de cimentación a base de 1 capa de microprimer, 2 capas de fibra de vidrio (Festerit), 2 capas de emulsión asfáltica y acabado con riego de arena cementada.  
 Incluye: limpieza de la superficie y acarreo de los materiales a una estación a 20 m de distancia horizontal

	Volumen	Unidad	RS	
Microprimer	0.2100	l	7.26	1.53
Microasfáltic	2.1000	l	18.49	38.82
Festerit	0.1500	m	91.15	13.67
Arena cementada	0.0030	m3	74.24	0.22
Cuadrilla	0.0650	lpr	218.11	14.18
Cuantía: 013: 1 abanillo + 5 personas			Mano y Equipo:	54.24
Rendimiento: 013: 15.38 m2/lpr			Mano de obra:	14.18
			Costo Directo:	68.42
			C.I + Util (30%):	20.53
			Precio Unitario:	88.95

Concepto: Piso de concreto armado  
 Clase: JY080

Descripción	Volumen	Unidad	ME	
Piso de concreto armado 12 cm de espesor, fabricado con concreto hecho en obra con revolvedora f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> R.N. TMA 40 mm. sin acabado, refuerzo de malla electrosoldada 66-1010. Incluye: acarreo de los materiales a 1a estación a 20 m de distancia horizontal.				
Malla soldada 66-1010	1.0300	m <sup>2</sup>	9.67	9.96
Concreto f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> TMA 40 mm revolvedora 1 saco	0.1280	m <sup>3</sup>	384.65	48.47
Cuadrilla: 013: 1 albañil + 5 peones	0.1062	jr	216.11	23.16
Rendimiento: 013: 9.41 m <sup>2</sup> /jr			Mst y Equipo:	56.42
			Msto de obra:	23.16
			Costo Directo:	81.59
			C.I + Util (30%):	24.48
			Precio Unitario:	106.06

## Presupuesto

Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
--------	----------	------	---------

### Gastos Generales

Proyectos y cálculos	1	2700	2700.00
Planos y copias	1	1000	1000.00
Alineamiento y número oficial	1	1500	1500.00
Conexión de agua	1	2300	2300.00
Conexión de drenaje	1	2450	2450.00
Conexión provisional de luz	1	1500	1500.00
Licencia de salubridad	1	1230	1230.00
Licencia de construcción	1	5000	5000.00
Inspección y control eléctrico	1	2000	2000.00
Gastos bancarios y notariales	1	3000	3000.00
Velador	1	6000	6000.00
Terreno	1	120000	120000.00

### Obras Preliminares

JV003 Limpieza del terreno	m2	1750	3.77 6597.50
JV005 Trazo y nivelación	m2	348.32	7.58 2640.27
JV004 Excavación	m3	188.5	30.54 5758.79
JV001 Acarreo de material	m3	124.06	29.09 3608.91
JV058 Plantilla para cisterna	m2	28.16	25.79 728.25
JV002 Relleno y compactación	m2	84.44	24.47 1576.85

### Cimentaciones

	m3	32.91	1957.41 64418.36
JV069 Zapata de cimentación corrida	m3	95.15	1652.74 157258.21
JV070 Contralabe de cimentación	m2	348.32	106.06 36842.82
JV060 Piso de concreto armado			

### Muros

JV068 Suministro y colocación de block de concreto	pza	29961	4.72 141415.92
JV059 Muros de block	m2	2560.6	57.95 148545.77
JV061 Muros de callosa de barro	m2	101.2	131.13 13270.36

### Estructuras

JV060 Castillos ahogados	m	322	34.35 11080.70
JV058 Dales de liga	m	323.2	125.48 40555.14
JV065 Concreto f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup>	m3	17.42	498.94 8708.66
JV071 Habilitado y armado de acero #3	ton	0.1	2629.22 262.92
JV072 Habilitado y armado de acero #4	ton	0.25	2629.22 657.31
JV073 Habilitado y armado de acero #2	ton	0.04	3427.13 137.09
JV074 Cimbra y descimbra en muros	m2	60.32	60.81 3668.06

### Techos

JV067 Elevación de vigueta	m	386.2	1.81 717.12
JV066 Elevación de bovedilla	millar	2.152	813.86 1751.43
JV057 Colocación de vigueta y bovedilla	m2	1741.6	187.23 326079.77
JV064 Bombeo de concreto	m3	48.6	932.22 46424.56
Suministro Vigueta y bovedilla			112818.85

## Presupuesto

### Instalación hidráulica

JV020	Suministro y colocación de TEE 38 mm	pza	4	84.74	338.96
JV021	Suministro y colocación de TEE 84 mm	pza	2	117.47	234.94
JV022	Suministro y colocación de TEE 50 mm	pza	4	117.47	469.88
JV023	Suministro y colocación de TEE 32 mm	pza	12	87.28	807.36
JV024	Suministro y colocación de Codo 90 50 mm	pza	4	69.92	279.68
JV025	Suministro y colocación de Codo 90 25 mm	pza	88	28.88	1863.64
JV026	Suministro y colocación de Codo 90 19 mm	pza	132	20.16	2661.12
JV027	Suministro y colocación de Tubo cobre 25 mm	m	62.2	75.37	4688.01
JV028	Suministro y colocación de Tubo cobre 38 mm	m	10	135.66	1356.60
JV029	Suministro y colocación de Tubo cobre 32 mm	m	30	103.42	3102.60
JV030	Suministro y colocación de Tubo cobre 19 mm	m	121.8	60.78	8185.00
JV031	Suministro y colocación de Tubo cobre 50 mm	m	19.2	154.78	2971.78
JV032	Suministro y colocación de Tubo cobre 64 mm	m	2.28	154.78	352.90
JV033	Sum y coloc de Válvula de compuerta 50 mm	pza	4	355.99	1423.96

### Instalación Sanitaria

JV038	Suministro y colocación tubo PVC 100 mm	m	183	68.83	12596.89
JV039	Suministro y colocación tubo PVC 64 mm	m	40	39.73	1589.20
JV040	Suministro y colocación tubo PVC 50 mm	m	53	9.82	520.78
JV041	Suministro y colocación tubo PVC 38 mm	m	18	21.18	380.88
JV042	Suministro y colocación coledera PVC 100 mm	pza	60	88.61	5316.60
JV043	Suministro y colocación TEE PVC 150 mm	pza	12	73.5	882.00
JV044	Suministro y colocación Codo 90 PVC 50 mm	pza	20	53.99	1073.80
JV045	Suministro y colocación TEE PVC 100 mm	pza	108	73.79	7969.32
JV046	Suministro y colocación Tubo PVC 150 mm	m	30	138.85	4166.50
JV047	Suministro y colocación Codo 90 PVC 100 mm	pza	40	60.75	2790.00
JV075	Suministro y colocación tubería asbesto-cemento	m	58.6	123.99	7265.81

### Instalación Eléctrica

JV048	Suministro y colocación cable #12	ml	1200	4.34	5208.00
JV049	Suministro y colocación cable #14	ml	900	3.87	3483.00
JV060	Suministro y colocación Tubo poliducto 13 mm	m	600	9.9	5940.00
JV051	Salida para timbre	sal	20	430.73	8614.60
JV052	Salida para contacto	sal	220	386.41	80810.20
JV053	Salida para iluminación	sal	300	274.87	82401.00
JV054	Salida para TV y teléfono	sal	20	180.45	3609.00
JV055	Suministro y colocación tablero de distribución	pza	20	702.74	14054.80

### Instalación de Gas

JV034	Suministro y colocación Válvula de paso	pza	20	78.5	1570.00
JV035	Suministro y colocación Tubo para gas 19 mm	m	15.8	65.82	1028.35
JV036	Suministro y colocación Tubo para gas 13 mm	m	210	45.37	9527.70
JV037	Suministro y colocación de Tenque estacionario	pza	2	19535.21	39070.42

### Pisos

JV077	Pisos de azulejo	m2	123.2	127.4	15695.68
JV008	Colocación de piso vinílico	m2	1125.6	48.45	54535.32
JV062	Andadores de concreto simple	m2	87.8	59.08	5187.22
JV063	Piso de adoquín	m2	656.94	111.64	73340.78

## Presupuesto

### Acabados

JV007	Puerta de madera	pza	161	769.34	123863.74
JV011	Sum y coloc de cancelería y vidrio	pza	120	1827.64	219362.80
JV010	Pintura vinilica en muros	m2	2386.75	20.11	47997.64
JV009	Impermeabilización en azotea	m2	348.32	108.09	38663.27
JV079	Impermeabilización en cimentación	m2	622.34	88.95	55367.14
JV008	Suministro y colocación de pasta	m2	658.94	28.82	18933.01

### Instalación de muebles

JV012	Suministro y colocación de calentador	pza	20	1666.68	33337.60
JV013	Suministro y colocación de inodoro	pza	40	818.7	32748.00
JV014	Suministro y colocación de regadera	pza	40	249.43	9977.20
JV016	Suministro y colocación de jgo accesorios	jgo	40	196.06	7838.40
JV018	Suministro y colocación de botiquin	pza	40	224.9	8996.00
JV017	Suministro y colocación de lavadero con piletta	pza	20	150.84	3016.80
JV019	Suministro y colocación de lavabo	pza	40	929.87	37194.80
JV015	Suministro y colocación de llave de nariz	jgo	20	143.28	2865.60

### Instalaciones Especiales

		pza	1	35000	35000.00
Escalera		lote	1	40000	40000.00
Reja		pza	1	65000	65000.00
Elevador					

---

**Total 6 2,300,076.55**



**COMPAÑIA INDUSTRIAL PRETENZA, S.A. DE C.V.**

OFICINAS GENERALES: AV. INSURGENTES SUR 473 - 201 MEXICO, D.F. COL. CONDESA, CUAUHTEMOC C.P. 06100  
 TELS: 564-54-36, 564-27-42 FAX. 574-56-64 CONMUTADOR 564-22-77



Grupo Pretensa



Pretensa



Mallas y Viguetas Industriales



Coesón Ligero



Bionest y Adhesivos

ALMACENES Y PLANTA: AV. PRESIDENTE LOPEZ MATEOS No. 15-B CD. LOPEZ MATEOS, ATIZAPAN DE ZARAGOZA EDO. DE MEX.

PROMESA DE VENTA

17286

CONDUCTO

J.J.V.

FECHA

13 OCTUBRE 1995.

FACTURAR A:

NOMBRE **BLADIMIR HERNANDEZ ALEMAN**  
 DIRECCION **PLAZA DE LAS 3 CULTURAS LOTE 19 MZ. 4 CASA 1**  
**FRACCIONAMIENTO PLAZA DE ARAGON EDO DE MEXICO**  
 CONSIGNADO A:  
 LUGAR DE ENTREGA **AJUSCO**

REPRESENTANTE **M I S M O**  
 DIRECCION **M I S M A**  
 TEL **1 20 49 72**

CONDICIONES DE PAGO: CONTADO

CONTADO ANTICIPADO

SUP. CUB.

CARACTERISTICAS							TOTAL	PRECIO	IMPORTE	OBSERVACIONES
DIAM. TUBO Cm	CARGA COMPR. Kg/M	CLARO	CUARO MAS APOYOS	NO DE VIGUETAS	PERFIL	TIPO	ML VIGUETAS	POR ML		
SISTEMA DE LOSA ANTOSUSTENTABLE "PRETENZA"										
70	350	2.85	3.00	100	16	25	300.00	\$ 29.00	\$ 8,700.00	
		1.75	1.90	6		15	11.40	26.00	296.40	
		1.45	1.60	12		15	19.20	26.00	499.20	
		1.25	1.40	24		15	33.60	26.00	873.60	
		0.85	1.00	32		15	32.00	26.00	832.00	
BOV.	70/16	=	2.094	PZAS				3.80	7,957.20	
BOV.	50/16	=	58	PZAS				3.10	179.80	
FOR 5 PLANTAS TIPO S.C. 1,644.25 M2.									19,338.20	
MENOS 13% DEBC. FOR PAGO PUNTUAL									96,691.00	
									14,503.65	
									82,187.35	
MALTA ELECTROSOLDADA	66/1010	=	1,810	M2.				3.60	6,516.00	
METAL DESPLEGADO	= 90	ROLLOS						22.00	1,980.00	
FILETE	= 212	TONS.						35.00	7,420.00	
									98,103.35	
									14,715.50	
									112,818.85	

( CIENTO DOCE MIL OCHOCIENTOS DIEZ Y OCHO NUEVOS PESOS 85,100. M.N. )

NOTAS IMPORTANTES

- \* Colarán una capa de compresión con concreto f'c = 200 Kg/cm2, de 3 cms. de espesor, sobre el lecho alto de las bovedillas PRETENZA, armadas con malla 66/1010, y tiras de metal desplegado en la base de la viga a toda su longitud para mejor adherencia del acabado.
- \* En caso de que se presenten fluctuaciones en el mercado que afecten nuevos costos, y nos obliguen a modificar los precios pactados en esta promesa de venta, los nuevos precios serán aplicados proporcionalmente al material pendiente de liquidar en EFECTIVO al momento del cambio.
- \* Material en obra a pie de camión
- \* Fecha de entrega: según programa, 8 días hábiles después de la aceptación
- \* Los descuentos quedarán condicionados al pago puntual en caso de mora se perderán estos descuentos, y además cubrirá el Promitente comprador el 6% (seis por ciento) mensual mientras dure la mora.

FORMULO

REVISO

ACEPTO CONDICIONES AL REVERSO

100 PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCION EN UNA SOLA EMPRESA

NOMBRE

PROMITENTE **JESUS JIMENEZ VERONA**

REPRESENTANTE LEGAL

VENDEDOR **CIA. IND. PRETENZA, S.A. DE C.V. EN REPRESENTACION DE:**

EMPRESA

## **VI. Programa de obra**

### **VI.1. Diagrama de barras ó de Gantt**

Hace varias décadas, los gerentes de construcción planeaban sus operaciones, y luego hacían sus seguimientos en la mejor forma posible, valiéndose de gráficas de barras.

Un gráfico de barras tiene una barra lineal para cada operación o actividad. La longitud de cada barra es proporcional al tiempo requerido para ejecutar la operación. Teniendo una escala de calendario paralelo a la barra, el gráfico muestra las fechas planeadas para la iniciación y la terminación de cada operación.

Para su elaboración se sigue la siguiente metodología:

1. Se determinan las actividades en que se desea descomponer el proceso. Se define la duración de cada actividad.
2. Se eligen las restricciones a observar.
3. Se ordenan las actividades y se produce el dibujo.

**Ventajas:**

1. Se presenta una representación muy útil y de lectura rápida que facilita el seguimiento del proceso.
2. Permite la representación de avances, mediante el uso de una doble barra para registrar gráficamente los obtenidos, facilitando la interpretación del estado de la obra al día de la revisión.

**Desventajas:**

1. No se facilita el uso de un gran número de actividades dificultándose la representación de actividades de segundo orden.
2. Se dificulta la interpretación de las restricciones (espacio, recursos disponibles, procedimientos de construcción, etc).
3. La dependencia de una actividad con relación a otras, no es fácil representarla.
4. No se detectan aquellas actividades de las cuales depende la duración del proyecto.

En base a los criterios anteriores se presenta el siguiente programa de obra , el cual trata de cubrir todas y cada una de las actividades de la forma más satisfactoria.









### Conclusiones

Cumplimos con la finalidad de éste trabajo de servir como guía en el proceso de concepción y diseño de un edificio de departamentos de cinco niveles a base de muros de mampostería, creemos y nos sentimos satisfechos de que se a logrado resolver, un proyecto en el cual, el Ingeniero Civil esta involucrado como proyectista.

Para enriquecer este trabajo, hemos incorporado fórmulas, criterios, teoría y por supuesto el ejemplo que se presenta al resolver técnicamente este edificio. Todo lleva una metodología, pero es importante remarcar, que cada Ingeniero Civil puede y debe manejar la propia, es por eso, que se debe iniciar ya, la concepción y depuración del sistema que usará toda su vida profesional.

Los retos que se avecinan, obligan al Ingeniero a actualizarse, tanto técnicamente como en conocer nuevos y mejores materiales que salen a la venta constantemente. Lo anterior evitará, por supuesto, que éste caiga en un oscuro obsolescencia.

Este trabajo, nos ha hecho reflexionar profundamente, en un tema muy delicado: La seguridad estructural. En este sentido, podemos comentar, que nunca un Ingeniero Civil debe anteponer la economía a la seguridad, pues si se es, éticamente hablando, un profesional, deberá dominar sus bajas ambiciones y dará a la sociedad lo mejor que tiene: Ciencia y Lealtad.

Dijimos anteriormente, que un verdadero Ingeniero no debe anteponer la economía a la seguridad, y es verdad, pero debe hacer los trabajos lo más económicamente posible una vez superada ésta. Aunque semejantes, lo anterior tiene significados completamente opuestos, pues mientras la primera es dirigida a ambiciosas riquezas, la segunda únicamente, en la labor más gratificante que existe: El Trabajo.

Debemos mencionar, que la computadora, forma parte fundamental de todo el sistema que aquí hemos establecido, pues como herramienta en la solución de los problemas que se presentaron en este proceso, redujo significativamente los tiempos de trabajo, tanto en la elaboración de planos, como en la serie de cálculos matemáticos de aproximaciones sucesivas.

Hemos aprendido, a lo largo de este trabajo, que es difícil dominar todas las áreas de la Ingeniería, por ésta razón, exhortamos al Ingeniero a seguir el camino de la superación académica específica, es decir, continuar con sus estudios en niveles superiores, tales como: Especializaciones, Maestrías o Doctorados; pues podemos decir, que debido a los constantes avances técnicos, nunca se terminará de aprender.

Esperamos que el presente trabajo pueda servir de consulta para estudiantes, profesores y público en general.

**Bibliografía**

**Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal**  
Edit. ALCO, 1993.

**Manual de Diseño Estructural**  
Meli Piralla, Roberto  
Tomo II

**Manual de Diseño Sísmico**  
Instituto de Ingeniería

**Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería**  
Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal  
Instituto de Ingeniería

**Costo y Tiempo en Edificación**  
Suezer Salazar  
LIMUSA

**Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias**  
Ing. Becerril L. Diego Ondelmo  
I.P.N.

**Instalaciones Eléctricas Prácticas**  
Ing. Becerril L. Diego Ondelmo  
I.P.N.

**Manual del Instalador de Gas L.P.**  
Ing. Becerril L. Diego Ondelmo  
I.P.N.