

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROGRAMACION Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN  
LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO DE CINCO PISOS  
CON ALBAÑILERIA ARMADA**

**TOMO I**

**TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL**

**Para optar el Título Profesional de  
INGENIERO CIVIL**

**RAUL ARTETA ALTAMIRANO**

**Lima-Perú  
2000**

***A MIS PADRES: Raúl y Elvira***

***A MI ESPOSA: Odalis***

***Agradezco a mis padres por el apoyo incondicional, a quienes debo el logro de esta tesis.***

***A mi esposa por la ayuda que me prestó en la ejecución de la misma.***

***A los ejecutivos de CONSTRUCTORA MARIANA S.A.C. por toda la información y planos que me facilitaron para realizar la presente.***



# INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA	
1.1 Descripción	3
1.2 Ubicación	3
1.3 Area	3
1.4 Topografía	3
1.5 tipo de suelo	3
CAPITULO II: DESCRIPCION DE LA OBRA	
2.1 Memoria descriptiva	4
2.2 Especificaciones técnicas	6
2.3 Planos del Proyecto	19
CAPITULO III: NORMAS TECNICAS DE ALBAÑILERIA ARMADA	
3.1 Calculo de los cortantes y fuerzas axiales en los muros	21
3.2 Norma E - 70 de Albañilería	43
3.3 Código de requerimientos para estructuras de albañilería (ACI 530 - 92/ASCE 5-92/TMS 402 - 92).	59
3.4 Conclusiones de los resultados obtenidos	75
CAPITULO IV: PRESUPUESTOS Y ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS	
4.1 Presupuesto	77
4.2 Análisis de costos unitarios	85
4.3 Insumos utilizados	110
CAPITULO V: PROCESO CONSTRUCTIVO	
5.1 Obras provisionales	114
5.2 Trabajos preliminares	114
5.3 Movimiento de tierras	115
5.4 Obras de concreto ciclópeo	119
5.5 Obras de concreto armado	120
5.6 Obras de mampostería armada	134
5.7 Acabados	136
5.8 Instalaciones sanitarias	153
5.9 Instalaciones eléctricas	160
CAPITULO VI: PROGRAMACION DE LA OBRA	
6.1 Organización de la obra	169
6.2 Programación de la obra	172
CAPITULO VII: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS	
Conclusiones	204
Recomendaciones	205
Comentarios	206
CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFIA	207
CAPITULO IX: FOTOGRAFIAS Y PLANOS	208

# INTRODUCCION

La construcción de edificios para departamentos en la ciudad de Lima en los últimos años estuvo dirigida en su mayoría a la clase alta, como estas requerían mayores áreas de estacionamiento, se recurrió a hacer sótanos, por ende el edificio tendría que ser del tipo apoticado y de acabados lujos. Pero en vista que la oferta de este tipo de construcción fue mucho mayor que la demanda. Muchas compañías se vieron obligadas a dirigir sus construcciones a otros niveles socio - económicos. Es por ello que en busca de viviendas más económicas optamos por la construcción de un edificio de cinco pisos mediante el sistema de albañilería armada con platea de cimentación y techos de concreto macizo y de acabados nacionales no costosos. La ventaja que ofrecía este sistema constructivo comparado con el sistema de albañilería confinada era de ser más rápido y debido a la calidad de los ladrillos silico - calcareos empleados nos permitiría no tarrajear las paredes que constituiría un ahorro de tiempo y costos.

El presente informe tiene por objetivo presentar: las especificaciones técnicas, las normas que cumple la estructura, el proceso constructivo y la programación de obra de un Edificio de Albañilería Armada.

Este informe fue desarrollado en nueve capítulos:

En el **CAPITULO I** mostramos una descripción de la obra, su ubicación, el área de terreno así como el área construida, la topografía del lugar y el tipo de suelo de la zona donde se llevo a cabo la edificación.

En el **CAPITULO II** se presenta la memoria descriptiva de la obra correspondiente a los proyectos de: Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas. Se presenta también las especificaciones técnicas correspondiente a las actividades de: trabajos preliminares, obras provisionales, movimiento de tierras, obras de concreto armado, albañilería armada, contrapiso, solaqueo de paredes, pintura de cielorason y paredes, carpintería de madera, cerrajería, vidrios, carpintería metálica, jardines, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, se indican los planos de los proyectos de: Arquitectura, Estructura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas, así como el nombre de todos los proyectistas que intervinieron en la realización de los planos.

En el **CAPITULO III** se realizó un desarrollo estático del block que da a la calle para determinar los esfuerzos de corte y de compresión axial que actúan en todos los muros de los cinco pisos de este block. También se hizo una verificación del cumplimiento de las Normas Peruanas para Albañilería Armada así como las dadas

por el ACI. Pudimos comprobar que las Normas Peruanas para albañilería Armada son más conservadoras que las normas para albañilería armada dadas por el ACI. Esta verificación fue satisfactoria en ambos casos.

En el **CAPITULO IV** se encuentra el Presupuesto de Obra de las cuatro formulas (Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas), en estos presupuestos encontramos el costo directo, los gastos administrativos, utilidades e impuestos, también encontramos el Análisis de Costos Unitario de todas las partidas que intervienen en la obra, los rendimientos utilizados para la determinación de los costos unitarios son propios de la Constructora, podrían variar por lo que deben ser considerados como relativos, se muestra también todos los insumos empleados durante la construcción del edificio.

En el **CAPITULO V** se describe los procesos constructivos de las actividades realizadas en la obra tales como: obras provisionales, trabajos preliminares, movimiento de tierras, obras de concreto ciclópeo, obras de concreto armado, obras de mampostería armada, acabados, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas.

En el **CAPITULO VI** se muestra la organización de la obra, correspondiente a la recepción de materiales, destacando la coordinación que debe existir con los proveedores para lograr un permanente abastecimiento de materiales y evitar retrasos en la programación por falta de materiales. También se da a conocer la organización de las actividades, las cuales siempre empezarán en fondo para terminar en la parte delantera, por razones constructivas. Además se da a conocer la organización del personal que interviene en la construcción del edificio.

La programación de obra se realizó utilizando el Microsoft Project98, presentamos un diagrama de Gantt inicial y un diagrama de Gantt de seguimiento donde se puede apreciar la programación inicial y la programación real, se explica los motivos por los que se tuvieron retrasos en algunas actividades del primer piso.

Presentamos unas gráficas de los recursos de mano de obra empleados en la obra.

En el **CAPITULO VII** encontramos las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado.

En el **CAPITULO VIII** encontramos la Bibliografía empleada para desarrollar este informe.

En el **CAPITULO IX** encontramos algunas fotos de las diferentes etapas de la construcción del edificio así como los planos de los Proyectos de: Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas.

# CAPITULO I

## CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA

### 1.1 DESCRIPCION

El Edificio de cinco pisos de albañilería armada es propiedad de Constructora Mariana S.A..

El inmueble desde su concepción fue destinado para el uso exclusivo de vivienda para clase media alta y media. Esta conformada por dos bloques de distribución similar, contando con seis departamentos por piso, tres por bloque respectivamente, haciendo un total de treinta departamentos. La zonificación del lugar es R5 con un Area de Estructuración III.

Los materiales que se emplearon en la construcción del edificio en su mayoría son nacionales de buena calidad.

### 1.2 UBICACIÓN

El edificio esta ubicado en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de San Miguel en la calle Bolívar N° 276 – 280.

### 1.3 AREA

El área del terreno es de 840.00 m<sup>2</sup>, con un área construida de 2610.85 m<sup>2</sup> y un área libre de 316.07 m<sup>2</sup>.

### 1.4 TOPOGRAFIA

El terreno donde se edifico es plano, siendo su desnivel con respecto a la vereda de +0.10 m.

### 1.5 TIPO DE SUELO

Del estudio realizado se determinó, que los suelos bajo el nivel de cimentación son heterogéneos, superficialmente se encuentran los suelos cohesivos clasificados principalmente como ARCILLA Y LIMO INORGANICO (CL-ML) y LIMO INORGANICO (ML) los cuales se encuentran compactos a medianamente compactos hasta 2.80 m. de profundidad, continúan los suelos granulares clasificados como GRAVA MAL GRADUADA LIMOSA (GP-GM) y GRAVA MAL GRADUADA (GP).

# CAPITULO II

## DESCRIPCION DE LA OBRA

### 2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El inmueble esta edificado sobre un terreno rectangular de 30 mts. de frente y 28 mts. de fondo, cuenta con un retiro frontal de 5.02 mts. y a partir de éste se levantan dos bloques de cinco pisos respectivamente, separados entre sí por un patio interno, cada bloque consta de tres departamentos por piso, la fachada del primer bloque da al retiro frontal, siendo éste la fachada principal de la edificación y la fachada del segundo da al patio interno.

En el retiro frontal se encuentran diez cocheras y un pasadizo central por el que se ingresa al edificio, este retiro frontal está separada de la calle Bolivar por un cerco de madera donde se ubican las puertas levadizas de las cocheras (una puerta por cada dos estacionamientos), además se encuentra la puerta principal que cuenta con un portero eléctrico, al medio del bloque colindante con el retiro frontal se encuentra el Ingreso al Edificio, el acceso a cada nivel es a través de dos escaleras ubicadas en los extremos laterales del patio interno y además comunican los dos bloques.

### ARQUITECTURA

El edificio cuenta con treinta departamentos, de los cuales veintinueve son típico, con un área de 80 m<sup>2</sup>, en el que se tiene: una sala - comedor, cocina - lavandería, un pequeño corredor que comunica la cocina con la sala comedor y la puerta principal que es el único ingreso, tres dormitorios, uno de ellos cuenta con un baño completo, un baño de visita también completo y un corredor que comunica la sala - comedor con los dormitorios y el baño de visita, el departamento posee adecuada iluminación en todos sus ambientes.

El departamento único atípico tiene un área de 55 m<sup>2</sup>, el que cuenta con: una sala - comedor, cocina - lavandería, dos dormitorios y un baño completo, siendo la sala - comedor el que intercomunica los demás ambientes y con la puerta principal que es el único ingreso. El ingreso al edificio es por la calle Bolívar, atravesando el primer bloque, para luego llegar a un patio interior un pasadizo que sirve de acceso a cuatro departamentos (dos por bloque), la escalera de la derecha llega en cada nivel directamente a donde se ubica dos

escaleras, la escalera de la izquierda llega en cada nivel a dos departamentos (uno por bloque). El ingreso principal, los pasadizos, las escaleras, el patio interior son áreas comunes, también son servicios comunes el agua, cisterna, tanque elevado, la energía eléctrica empleada para el sistema levadizo de cocheras, motores de succión de agua y la iluminación de las áreas comunes.

## **ESTRUCTURA**

El edificio de cinco pisos, esta cimentada sobre una losa de concreto armado de espesor 0.30 m, que además tiene una viga perimetral de 0.30 m de ancho por 1.00 m de profundidad, de la que nacen los muros de albañilería armada y los muros de concreto, así como las cinco columnas, que conformar los dos bloques, las dos escaleras son parte de la estructura del bloque que da a la calle Bolívar y uno de los descansos de las escaleras, así como los corredores que unen los dos bloques están simplemente apoyados en cada nivel del bloque interno. Los techos de estos bloques son losas macizas armadas de 0.13 m de espesor, los muros de albañilería armada están formados por ladrillos silico-calcarios de 30x12x15 y acero vertical y horizontal espaciados cada 30 a 60 cm. según el diseño estructural, y los alveólos de los ladrillos son llenados con un mortero de 1:3 cemento portland : arena con un slump de 11 pulgadas. Los muros de concreto poseen como refuerzo una malla de fierro de  $\phi$  3/8 pulgadas separados verticalmente como horizontal por 25 cm, la resistencia a la compresión del concreto empleado para cimentación, muros de concreto, escaleras y losas macizas es de 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

## **INSTALACIONES SANITARIAS**

### Sistema de Agua Fría

Para la consideración del presente sistema, se han considerado los parámetros que fija el Reglamento Nacional de Construcción, a los cuales se ha dado la holgura del caso, toda vez que el déficit de agua en Lima será mayor.

Al edificio en cuestión, se le ha considerado que el abastecimiento de agua sea de las redes públicas, las cuales abastecerán a una cisterna de 26 m<sup>3</sup> de capacidad; de la que por medio de un equipo de bombeo elevará el agua a un tanque elevado de 12 m<sup>3</sup> de capacidad. Del tanque elevado se distribuirá el agua por gravedad y por medio de montantes a todos los servicios del edificio.

### Sistema de Agua Caliente

Para el Sistema de Agua Caliente, se ha considerado sea mediante calentadores eléctricos de tipo individual; de capacidad y ubicación indicada en los planos.

### Descripción del Sistema de desagüe

Los desagües de los aparatos sanitarios de los diferentes pisos evacuan hacia montantes de desagüe, las cuales a su vez llegan a la parte baja de donde son conducidos por gravedad hacia los Colectores Públicos.

### **INSTALACIONES ELECTRICAS**

Se ha considerado alimentación en baja tensión (220), a un banco de medidores, de donde se distribuye a los tableros del edificio. El Banco de Medidores diseñado, consta de una caja de toma trifásica, treinta Medidores monofásicos para departamentos y un Medidor trifásico de Servicios Generales. Se ha dejado previsto un sistema de entubado y cajas para la conexión de teléfono y TV por cable; en el caso de teléfono de la sala de cada departamento sale un entubado hasta una caja pase ubicado en las escaleras en cada nivel y de ahí baja por una montante hasta un tablero principal donde el concesionario de teléfono pondrá una central telefónica para abastecer a los propietarios del edificio previo acuerdo entre las partes, y en el caso de TV por cable de la sala de cada departamento sube una montante hasta la azotea independientemente.

## **2.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### TRABAJOS PRELIMINARES

*LIMPIEZA DE TERRENO.*- El terreno debe quedar completamente limpio, eliminando basura, malezas, árboles, raíces, elementos livianos y pesados. Quedará nivelado a la cota +0.00 ( Se toma como cota de referencia el nivel de la vereda en la posición designada por el proyecto de Arquitectura).

*TRAZO Y REPLANTEO.*- Se marcará en el terreno los ejes establecidos en los planos, antes de realizar el trazado se debe tener en cuenta la concordancia entre las dimensiones indicadas en los planos y las existentes en el terreno. La ubicación de los ejes se hará por medio de balizas o marcas visibles en las paredes colindantes con el terreno en el caso que éstas existieran, a una altura de +1.00 m. con respecto a la cota +0.00. Estos ejes deben estar bien marcados y ubicados en sitios accesibles para el permanente chequeo de la edificación.

### OBRAS PROVISIONALES

Comprende todas las obras para facilitar el proceso constructivo del edificio en cuestión y por su condición de temporales estos serán removidos según el avance de la obra. Se dotara de un ambiente para el Ingeniero Residente, un dormitorio para el guardián, un deposito para materiales, construcción de cercos para delimitar la propiedad, también comprende la instalación de los servicios provisionales tales como agua, desagüe y luz.



Se instalarán, conectadas a la red pública los servicios higiénicos mínimos (un waters turco, una ducha, dos lavaderos por cada 25 obreros),

#### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**EXCAVACION.-** Se procederá a excavar hasta una profundidad y dimensiones necesaria para cumplir con lo previsto en el plano de planta de cimentación, el fondo de la excavación debe ser tratado de acuerdo a lo especificado en el proyecto de estructuras. En el excavado se debe considerar el espacio necesario para la colocación de formas de los encofrados, cuando así lo requiera, en caso que se hubiera excavado por debajo de los niveles establecidos, se llenará estos espacios con una mezcla de concreto, en proporciones de cemento: hormigón (1:10), (1:12). La mezcla será seca, se podrá agregar piedra grande en una proporción no mayor al 30%, con una dimensión máxima de 8".

**RELLENO.-** El relleno se hará sobre superficies niveladas y compactadas con capas de 30 cm, vaciada esta primera capa se apisonará fuertemente y regara abundantemente (cuidando de no sobresaturar el suelo), hasta lograr que no se produzcan hundimientos.

Se ira relleno en capas sucesivas dejando el volumen bien consolidado hasta alcanzar la altura deseada. Queda terminantemente prohibido el empleo de desmonte con material orgánico.

**CALZADURAS.-** En lugares donde se haga excavaciones que comprometan la estabilidad de muros vecinos, se procederá a calzar o recalzar dicho muro, de esta manera se le dará una nueva base para su fundación, protegiéndolo de posibles hundimientos y derrumbes.

Al pie del muro por calzar se excavara piques de un ancho entre 1 a 1.5 m. y una altura 1 m. como máximo, la profundidad será no mayor que el ancho del cimiento en cuestión, la excavación de piques se hará alternadamente de manera que entre pique y pique de trabajo quedara dos sin excavar de distanciamiento. Si la pared es larga se puede trabajar simultaneamente en dos piques siempre que la distancia de separación de estos sea 12 veces el ancho del cimiento por calzar.

El concreto empleado tendrá una proporción de cemento: hormigón de (1:8), (1:10), (1:12) mas 30% de piedra con una longitud máxima de 10".

Ni bien terminada la excavación de los piques, se procederá a encofrarlos y llenarlos con concreto, se seguirá este procedimiento hasta cubrir la longitud del muro, si requiere un segundo nivel de calzadura se procederá igual; pero teniendo en cuenta que la unión de pique y pique del nivel inicial no debe coincidir con el del segundo nivel como el caso de la mampostería, la



profundidad de este segundo nivel de calzadura debe ser mayor que el del primero en 10 a 15 cm.

**SOLADOS.-** En el terreno apisonado se vaciará concreto de un espesor de 5 cm, debiendo estar bien nivelado ya que servirá de base para las fundaciones de la edificación, su resistencia será igual o ligeramente mayor a la mínima necesaria en el terreno para cimientos.

**ELIMINACION DE DESMONTE.-** todo el material excedente de las excavaciones, o aquel que no sea utilizado, así como el desmonte generado en la obra deberá ser eliminado, este trabajo se hará en forma periódica con la finalidad de mantener limpia la obra.

### **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

**ENCOFRADO.-** los encofrados tendrán la forma y dimensiones de los elementos estructurales indicados en los planos. Deben estar bien unidos para evitar la pérdida de mortero, los encofrados deben tener una resistencia y estabilidad suficiente para soportar esfuerzos estáticos y dinámicos como son: peso propio del concreto y el refuerzo, circulación de personal encargado del vaciado, vibrado del concreto y posibles cargas de sismo y viento. Los paneles que se usaran para encofrado tendrán un tratamiento adecuado con resinas para darle al concreto un acabado caravista, tanto en losas como en muros.

Antes del vaciado de concreto se verificará la verticalidad de los muros, su perfecto apuntalamiento, la perfecta horizontalidad del encofrado de losas.

El desencofrado se hará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de la estructura. El procedimiento se hará por partes: primero columnas y muros por separado, luego costado de losas, puntales, soleras y luego los paneles. Los puntales se quitaran del centro de la solera hacia los extremos. Los tiempos mínimos de desencofrado son:

- Columnas, muros, costado de zapatas, vigas, losas: 1 día.
- Fondo de losas y escaleras: 7 días.
- Fondo de vigas de gran luz: 21 días.

**CONCRETO.-** el concreto tendrá una resistencia a la compresión ( $f_c$ ) igual o mayor al indicado en el plano de estructuras.

**Cemento.-** el cemento ha ser utilizado en la preparación del concreto será tipo Portland I de fabricación reciente.

**Agua.-** El agua a emplearse en su preparación será limpia, que no contenga soluciones químicas y otros agentes que puedan perjudicar el fraguado, durabilidad del concreto y el refuerzo del acero.

*Agregado fino.*- Viene a ser la arena o piedra finamente triturada, éste no debe contener arcilla o material que pase la malla N° 200 en porcentaje que exceda el tres por ciento del peso, ni materiales perjudiciales. El módulo de finura no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1.

*Agregado grueso.*- Debe ser grabas o piedra chancada denominada así cuando estos queden retenidos, como mínimo el 95% en la malla N° 4. El tamaño de agregado para los diferentes elementos será:

- Cimentación: 2"
- Columnas: 3/4"
- Losas, escaleras: 1/2"
- Muros: 1/2".

El agregado grueso también debe ser limpio de polvo, materiales orgánicos y otras sustancias dañinas al concreto.

El concreto a emplear en su totalidad será premezclado, el proveedor de concreto entregará una guía en la que se consignará la resistencia del concreto, el tipo y marca de cemento empleado, el asentamiento, el tipo de aditivo utilizado, la hora de salida de la planta.

*Transporte.*- El concreto, primero será preparado en planta, luego transportado a obra, de ahí será vaciado por bombeo de forma tal que se impida la segregación o pérdida de ingredientes.

*Colocación.*- Antes de colocar el concreto se procederá a limpiar y mojar el área en cuestión, luego se procederá al vaciado en forma continua o en capas de tal espesor que ningún concreto sea vaciado sobre otro que haya endurecido suficientemente para no dar lugar a la formación de juntas y planos débiles dentro de la sección.

Si una sección no puede ser llenada continuamente las juntas de construcción se harán bajo las indicaciones del ingeniero residente.

*Compactación.*- Se ejecutará con vibradores de inmersión.

*Curado.*- El concreto de todas las estructuras, deben mantenerse en estado de humedad por lo menos hasta después de siete días de vaciado y por encima de los 10° centígrados. También se puede utilizar compuestos líquidos, del tipo de ceras, resinas o caucho clorinado, que se aplican con disolventes de alta volatilidad, convirtiéndose así rápidamente en membrana protectora. Los compuestos de membrana se aplican cuando el agua libre sobre la superficie del concreto ha desaparecido, lo que generalmente ocurre cuando pierde el brillo superficial. Sin embargo en climas cálidos se aplica de inmediato al terminado para evitar fisuras.

*Ensayos de consistencia del concreto.*- El denominado ensayo de asiento, llamado también de revenimiento o "slump test" se encuentra ampliamente difundido y su empleo es aceptado para caracterizar el comportamiento del concreto fresco.

El comportamiento del concreto en la prueba indica su "consistencia" o sea, su capacidad para adaptarse al encofrado o molde con facilidad, manteniéndose homogéneo con un mínimo de vacíos.

Se deberá obtener una muestra por cada 120 m<sup>3</sup> de concreto producido o 500 m<sup>2</sup> de superficie llenada y en todo caso no menos de una al día. El volumen de la muestra no será menor de 30 lts. y tomada dentro del término de una hora inmediata a su preparación.

El Reglamento Nacional de Construcción establece asentamientos de:

Zapatas y muros de sostenimiento: 5" máx. 2" min.

Losas, vigas y columnas: 6" máx. 3" min.

En el caso que se use vibrador, los valores dados se reducirán en 1/3 aproximadamente.

*Ensayos de concreto.*- Se hace un ensayo (2 especímenes) por cada 200 m<sup>3</sup> o simplemente un ensayo cuando la obra tenga menor cubaje. Se hará también ensayos de aquellas partes de las estructuras que requieran concretos especiales. Los ensayos serán a los 28 días; sin embargo se pueden hacer después de los 7 días, siempre que se establezcan las curvas correspondientes mediante ensayos hechos con los mismos materiales y proporciones.

Para la obra en cuestión la resistencia a la compresión del diseño estructural es de 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

*ARMADURA.*- El acero de refuerzo tendrá un límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , las barras de armadura se asegurarán en su posición de modo que no sean desplazadas durante la colocación del concreto. Con este objeto se puede emplear tacos de concreto o barras espaciadoras. El espaciamiento libre mínimo entre las barras será 2.5 cm..

En general se evitarán los empalmes de las barras de losas y vigas en las zonas de máximos esfuerzos. En los elementos en que haya varias barras empalmadas, se procurará alternar los empalmes. Cuando hay varios empalmes en una misma zona, se observará entre empalmes el espaciamiento mínimo indicado anteriormente. El acero de refuerzo debe limpiarse antes de la colocación del concreto, de óxidos, yeso, grasas u otras sustancias. Todas las barras deberán doblarse en frío.

**Sobrecargas empleadas:**

- Sobrecarga en techos del primero al cuarto y escaleras: 200 Kg/cm<sup>2</sup>
- Sobrecarga en techo del quinto piso y fondo del tanque elevado: 100 Kg/cm<sup>2</sup>

**Recubrimientos empleados:**

- Losas de cimentación
  - Caras en contacto con terreno: 4.0 cm.
  - Caras sin contacto de terreno: 2.5 cm.
- Losa de techo: 2.0 cm.
- Muro de concreto: 2.0 cm.

**Traslapes y empalmes en losas:**

- Acero de  $\phi$  3/ 8": 40 cm.
- Acero de 8 mm: 40 cm.

**Traslapes y empalmes en muros de concreto:**

- Acero de  $\phi$  3/ 8": 30 cm.
- Acero de  $\phi$  1/2": 40 cm.
- Acero de  $\phi$  5/8": 50 cm.
- Acero de  $\phi$  3/ 4": 70 cm.
- Acero de  $\phi$  1": 90 cm.

**ALBAÑILERÍA ARMADA**

Se utilizara unidades de albañilería apilables, es decir que puede "asentarse en seco". La calidad de la unidad de albañilería es determinante del espesor del muro de corte, a mayor calidad menor espesor. Dos son las propiedades que definen la calidad de la unidad de albañilería. La primera es su resistencia a la compresión ( $f_b$ ) que condicionará directamente al de la albañilería ( $f_m$ ). La segunda es la variabilidad muy reducida en las dimensiones, la planimetría y las formas nominales ya que la exigencia básica para una unidad de albañilería apilable es que sea autoalineante con el propósito de que permita reducir drásticamente la destreza de construcción al eliminar la necesidad de usar los implementos destinados a lograr el plomo y el trazo.

En adición, cuando las acciones sísmicas prevalecen el muro construido con unidades apilables debe estar capacitado para recibir la colocación de mortero fluido, tanto horizontal como verticalmente, de modo tal que se puede incorporar la armadura difundida, también horizontal y vertical, y asegurar su trabajo en conjunto con la albañilería. Esta condición es indispensable para garantizar la competencia sísmica en el límite de diseño de resistencia al colapso. En síntesis la albañilería construida con unidades apilables debe formar en conjunto con el mortero fluido y con el acero difundido

una integridad constructiva y estructural que culmine en muros de albañilería armada convencional.

El mortero fluido tiene la misión de llenar todos los alvéolos horizontales y verticales, donde debe haberse colocado previamente la armadura de acero vertical como horizontal. Al mortero fluido lo llaman con el término de "concreto líquido" los diseñadores del proyecto y el personal de obra, pero en este informe técnico lo llamaremos con el nombre correcto de: **mortero fluido**. Este mortero es producido de la misma forma que el concreto convencional con la única diferencia de que no contiene piedra chancada y luce una elevada trabajabilidad, al nivel del líquido que se demuestra mediante la prueba de slump con una medida mínima de 11 pulgadas. Esta condición demanda contenidos de agua sumamente elevados, con relaciones agua - cemento de entre 0.8 a 1.1; dependiendo del módulo de fineza de la arena. Si esta relación agua cemento permanece inalterada el producto final será concreto muy poroso y de escasísima resistencia. Pero esto no ocurre; al colocarse el concreto líquido en los alvéolos de las unidades de albañilería, estas, que son extremadamente absorbentes, retirarán gran parte del exceso de agua dejando al concreto con relaciones agua - cemento final del orden de 0.5 a 0.6. Multitud de ensayos han demostrado que la resistencia del concreto terminado en el muro y elaborado con relaciones en volumen cemento: arena 1:3 a 1:4 y con la cantidad de agua necesaria para la trabajabilidad antes mencionada tiene valores característicos en exceso de 140 Kg/cm<sup>2</sup>.

**El ensayo de consistencia del concreto, llamado también de revenimiento o "slump test", se emplea para caracterizar el comportamiento del concreto fresco, por ende este ensayo no es correcto aplicarlo a morteros. La prueba aplicable para morteros será el ensayo de fluidez según la norma ASTM C-230, el ensayo se realiza en la mesa de sacudidas o mesa de flujo. Esta prueba permite controlar si la relación agua: cemento se encuentra dentro de los límites de las especificaciones.**

Las especificaciones técnicas del proyecto en estudio exigen que el mortero fluido utilizado para rellenar los alvéolos de los ladrillos tenga un slump de 11".

La albañilería armada estará formada por bloques Mecano, que es una unidad de albañilería modular, sílico - calcárea, de dimensiones nominales 15 cm. de alto, 30 cm. de largo y 12 cm. de ancho.

- *Albañilería:*  $f'm = 100 \text{ Kg/cm}^2$
- *Unidad de albañilería:* todas las unidades de albañilería serán de 12x15x30, deberán conformar con el tipo V de la norma ITINTEC y con una resistencia a la compresión  $f'b = 180 \text{ Kg/cm}^2$  medidos en el área bruta.
- *Mortero:* 1:1:4 (cemento - cal normalizada- arena (ASTM C 144)) solo para asentar primera hilada.
- *Mortero fluido:* 1:3 (cemento portland tipo I - arena (ASTM C 33))
- *Slump:* 11 pulgadas.

Las tuberías de luz que pasen por las paredes deben colocarse verticalmente en los alvéolos del bloque mecano, se cortará adecuadamente los bloques mecanos en lugares donde han sido destinados para colocar cajas rectangulares de luz. Las montantes de desagüe y ventilación deberán pasar por ductos. En ningún momento se romperán paredes para colocar algún tipo de tubería.

#### CONTRAPISO

Se colocará en lugares de losa maciza que no estén bien niveladas, el espesor del contrapiso será 3 cm.

Para su colocación, la superficie donde se vaciará deberá ser debidamente limpiada y lavada antes de recibir el contrapiso, se colocará reglas de madera o aluminio a fin de asegurar una superficie del piso plana y nivelada. La proporción de mezcla será 1:5 de cemento - arena.

#### SOLAQUEO DE PAREDES

Los paramentos de los muros por ser lisos debido a la buena calidad de los bloques mecano serán solaqueados para sellar los encuentros de bloque y bloque, subsanar pequeñas imperfecciones y así darle mejor acabado. Se usará una pasta de cemento - cal - arena en la proporción de mezcla 1:1:1.

#### PINTURA DE CIELORASOS Y PAREDES

- *Cieloraso:* Una mano de imprimante.  
Dos manos de pintura blanca al temple.
- *Paredes:* Una mano de imprimante.  
Dos manos de pintura látex.

#### CARPINTERIA DE MADERA

Marcos de puertas principales e interiores serán de madera cedro de 4" x 2" de sección. Las puertas principales e interiores contraplacadas de 35 mm de espesor, con triplay lupuna de 4 mm con relleno de madera cedro.

## CERRAJERIA

Las cerraduras serán colocadas a un metro de altura del piso terminado.

- En puertas principales cerraduras Forte de 2 golpes.
- En puertas interiores chapas perillas.
- Bisagras capuchinas 3½ " x 3½" de aluminio. Tres unidades por puerta.

## VIDRIOS

Las ventanas que se encuentran en la fachada serán de cristal crudo, color bronce y de 6 mm de espesor, las ventanas interiores y mamparas serán de cristal crudo incoloro de 6 mm de espesor, en los baños se usará vidrio catedral llovizna incoloro de 4 mm de espesor.

## CARPINTERIA METALICA

Rejas de seguridad en todas las ventanas del primer piso. El marco de estas rejas será de platina de 1" x 3/16" de sección, con fierros verticales lisos de ½" de diámetro, separados entre 10 a 15 cm y dos platinas horizontales de 1" x 3/16" de sección, colocadas a 40 cm de la parte superior e inferior respectivamente.

Los marcos de las puertas levadizas de los estacionamientos serán de tubo cuadrado de 4" x 4" de sección y espesor 1/16". Las puertas levadizas tendrán bastidor de tubo cuadrado de 4" x 2" de sección y espesor 1/16", compuestas por dos piezas verticales y cuatro horizontales: dos en el extremo superior y dos en el extremo inferior, separadas entre sí de 60 cm. de eje a eje respectivamente. En este bastidor se colocará tablas de madera cedro de 6" x 3/4" de sección, en forma vertical y con una separación de 1".

Se colocarán barandas en escaleras y pasadizos. El pasamano será de tubo circular de 2½" de diámetro por 1/16" de espesor y una altura de 1.00 m., medidos desde el extremo superior del pasamano hasta el piso terminado, debajo de éste y en forma horizontal se colocarán cuatro tubos circulares de diámetro 1" y espesor 1/16", el primero a 33.5 cm. medido de eje a eje, los tres restantes separados equidistantes 16 cm. también de eje a eje. Se colocarán balastos en escaleras cada metro y en corredores de 1 a 1.35 metros de espaciamiento, estos balastos serán de platina de 2" x 3/8" de sección, que están soldados a una platina de 4"x 4" y 3/8" de espesor la cual va anclado a los costados de las escaleras y pasadizos.

El sistema de las ventanas será el sistema NOVA, en el que tendremos ventanas corredizas y pivotantes, con perfiles de aluminio negro, felpa y correderas plásticas (nylon).



## JARDINES

Se sembrará gras entre huellas de los estacionamientos y en el patio interior. Para ello previamente se colocará tierra de chacra mezclado con humus.

## INSTALACIONES SANITARIAS

Los materiales a usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad de primer uso y ser de utilización actual en el Mercado Nacional o Internacional.

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el Proyecto Original será resultado de consulta y aprobación del Ingeniero Proyectista.

### *Tuberías y accesorios para las instalaciones de agua fría.-*

Las redes de agua fría, serán con tuberías de plástico PVC con uniones y accesorios roscados, serán para 120 Lbs/pulg<sup>2</sup> de presión, para las uniones se usará el pegamento líquido para plásticos, clase 10.

Las tuberías tendrán que ir empotradas en pisos, paredes libres de ductos, tratando en todo lo posible que se puedan reparar y evitar ser empotradas en tramos largos.

### *Tuberías y accesorios para las instalaciones de agua caliente.-*

Las Redes de Agua Caliente, serán con tuberías de plástico de tipo C - PVC con uniones y accesorios de tipo similar. Irán unidas con pegamento especial para este tipo de tuberías.

### *Válvulas.-*

Las válvulas de agua fría, esféricas, globos, cheks, flotadores, etc. Serán de bronce con uniones roscadas y para 125 Lbs/pulg<sup>2</sup>. de presión: serán de calidad similar a la Crane.

Las válvulas serán de tipo esférica. Al lado de cada válvula se instalará una unión universal cuando se trate de tuberías visibles y dos uniones cuando la válvula se instale en caja o nicho. Cualquier válvula que tenga que instalarse en piso será alojada en caja de albañilería.

### *Tuberías y Accesorios para las Instalaciones de Desagüe y Ventilación.-*

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en todos los casos serán plástico PNC de peso normal, con uniones de espiga y campana y las uniones se harán con pegamento líquido para plástico.

Los sumideros llevarán trampa P y serán con cuello de bronce y rejilla removible.



***Mano de Obra.-***

La mano de obra se ejecutará siguiendo las normas para una buena calidad en el trabajo, teniendo especial cuidado que presenten un buen aspecto en lo que se refiere a alineamiento y aplomo de las tuberías.

***Registros, Cajas.-***

En los lugares señalados por los planos, se colocarán registros para la inspección de las tuberías de desagüe. Se instalarán al ras del piso terminado en sitio accesible para poder registrar. Los registros interiores serán cromados.

Las cajas serán de albañilería de las dimensiones indicadas en los planos respectivos todos dotados de tapa del mismo material del piso terminado, serán tarrajeados y bien pulidos.

***Tapones Provisionales.-***

Todas las salidas de agua y desagüe, deben ser taponadas inmediatamente después de terminadas y permanecerán así hasta la colocación de aparatos para evitar que se introduzcan materias extrañas a las tuberías y las destruyan o atoren.

Todos los tapones de agua serán de plástico PVC (niple, tapón macho) y para desagüe de madera cónica.

***Terminales de Ventilación.-***

Todo colector de bajada o ventilador independiente se prolongará como terminal sin disminución de su diámetro, llevando sombrero de ventilación que sobresaldrá como mínimo 0.30 mt. del nivel de la azotea.

Los sombreros de ventilación serán del mismo material o su equivalente, de diseño apropiado tal que no permita la entrada casual de materias extrañas y deberá dejar como mínimo un área igual al del tubo respectivo.

***Gradientes de las Tuberías.-***

Las gradientes de los colectores principales de desagüe, está indicada en las acotaciones de los planos respectivos. Será de 1% como mínimo para todos los ramales y colectores.

***Pruebas.-***

Las pruebas se harán de la siguiente manera:

- Prueba de presión con bomba de mano para las tuberías de agua, debiendo soportar una presión de 100 Lbs/pulg<sup>2</sup>. sin presentar escapes por lo menos de 3 horas.

- Prueba de la tubería de desagüe, que consistirá en llenar las tuberías después de haber taponado las salidas bajas debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos 24 horas.
- Las pruebas de las tuberías se podrán efectuar parcialmente a medida que el trabajo vaya avanzando, debiendo realizarse al final una prueba general.
- Los Aparatos se aprobarán uno a uno, debiendo observarse un perfecto funcionamiento.

*Instalaciones de Aparatos Sanitario.-*

Se ubicarán de acuerdo a lo que se muestra en los planos de Arquitectura, donde se indicará la ubicación de conexiones, anclajes y demás detalles. Se revisará completamente la instalación, para que no existan pérdidas de agua por las tuberías o griferías.

**INSTALACIONES ELECTRICAS**

*Conductos.-*

Las tuberías para los circuitos de alumbrado y fuerza serán de PVC del tipo Standard Americano Pesado (SAP) y liviano (SEL) con los diámetros nominales indicados en los planos. El diámetro mínimo a utilizarse será ½". No se deberá tener más de dos curvas entre cajas.

Los conductos para los sistemas telefónicos, intercomunicadores y servicios eléctricos auxiliares a partir de la red exterior serán del tipo PVC - SAP.

*Conductores.*

Los conductores desde los medidores de Edelsur hasta los tableros generales, serán de cobre electrolítico con aislamiento termoplástico, del tipo THW -600V.

Todos los conductores a partir de los tableros de distribución a las derivaciones de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza, serán de cobre electrolítico con aislamiento termoplástico del tipo TW 600V. El calibre mínimo de conductores será N°14 AWG y aquellos superiores al N°8 AWG, serán del tipo cableado.

*Cajas.-*

Las cajas serán de fierro galvanizado del tipo pesado de dimensiones indicadas en los planos.

Las cajas de empalme o traspaso hasta donde lleguen tuberías de 1¼" o más, serán fabricadas especialmente de planchas de fierro galvanizadas zinc - grip, con un espesor de plancha de 2.8 mm. Para cajas hasta 12" x 12" y de 3.6 mm. para cajas mayores. Las tapas serán empernadas y del mismo material de las cajas.

#### *Interruptores y Tomacorrientes.-*

Se instalarán todos los interruptores y tomacorrientes que se indiquen en el plano, los que serán del tipo para empotrar y de las siguientes características:

- Interruptores.- Para 10 amp. 220 v. De régimen, con mecanismo encerrado en cubierta fenólica estable y terminales de tornillo, similares o la serie MODUS de TICINO.
- Tomacorrientes.- Serán dobles, con conector tipo Universal, para 10 amp. 220 v., similar a la serie MODUS de TICINO.
- Teléfonos.- Con salida simple, similar serie MODUS de TICINO.
- TV Cable.- Con salida simple, similar MODUS de TICINO.

#### *Tableros.-*

Serán del tipo para empotrar, de gabinete plástico con puerta plástica transparente con interruptores termomagnéticos, con las características de resistencia señaladas en los planos.

### **ESPECIFICACIONES DE ACABADOS**

#### *Cocina - Lavandería.-*

El piso será de cerámico celima 30 x 30 color piedra, de mediano a alto tránsito, zócalos y contrazócalos color blanco de altura 1.50 mts. y 0.10 mts. respectivamente, el zócalo irá en las paredes de la lavandería y donde va el mueble de cocina.

Se colocarán muebles bajos de melapak color blanco de 19 mm. de espesor con bordes de madera cedro. Tendrá un lavadero de acero inoxidable satinado de 21' x38" de una posa con escurridera marca Récord y mezcladora de mueble Italgrif. En el área de lavandería llevará un lavadero de ropa pequeño de losa marca Trebol y contará con instalaciones sanitarias y eléctricas para una futura lavadora.

#### *Sala Comedor.-*

El piso será de parquet tipo hualtaco, al que se le aplicara dos manos de "DD" después del cepillado y contará con un contrazócalo de madera cedro barnizada de 2" x ¾" de sección.

#### *Dormitorios.*

Los pisos serán de parquet tipo hualtaco y contrazócalos de madera cedro barnizada de 2" x ¾" de sección, al piso se aplicará dos manos de "DD" después de ser cepillados, también se colocará parquet en el área destinada a futuros closets.

#### *Baño principal y de visita.-*

El piso será de cerámico celima 30 x 30 de mediano a alto tránsito de color piedra y zócalos de color blanco, la altura será de 1.10 mts. y en el área destinada a duchas será de 2.10 mts., el inodoro será Sifón Jet blanco comercial y lavadero Fontana blanco, papeleras, jaboneras y toallero (ganchos dobles) blanco comercial. La mezcladora de ducha y lavatorio serán Italgriif.

Las puertas interiores serán pintadas al óleo mate. La puerta principal y todos los marcos serán barnizados. Todo el Cieloraso de los departamentos serán pintados al temple color blanco y las paredes interiores con dos manos de pintura látex.

#### *ACABADOS EN EXTERIORES.-*

Los tablonces de madera, los marcos y bastidores de fierro que conforman el cerco que delimita la cochera con la calle Bolívar serán pintados de color verde petróleo al igual que las barandas de escaleras y pasadizos.

Las tablas de madera cedro serán pintadas con dos manos de pintura apropiada para madera.

Para el pintado de los elementos metálicos: primero se lijan las superficies que se pintaran, eliminando todo oxido y cuerpos extraños, seguidamente se las pinta con una capa de cincromato y luego se les da el acabado con dos capas de pintura acrílica del color establecido. Las rejas de seguridad colocadas en las ventanas de los departamentos del primer piso serán pintadas con pintura anticorrosiva y luego esmaltadas de color negro.

El Ingreso Principal y pasadizos que se encuentren al aire libre tendrán el piso de cemento pulido con aplicaciones de cerámico. La otra parte del ingreso principal y pasadizos que se encuentren techados, así como los pasos, contrapasos y descansos de escaleras tendrán el piso y contrazócalo de cerámico 10x20 de la marca Kar.

El Edificio contará con un portero eléctrico que será activado de los intercomunicadores ubicados en cada departamento, además cada departamento contará con un timbre din don cuyo pulsador estará ubicado en las puertas principales de cada departamento. Las paredes exteriores del edificio serán imprimadas y pintadas con dos manos de pintura látex.

### **2.3 PLANOS DEL PROYECTO**

#### *Planos de Estructuras.-*

El Proyecto de Estructuras fue desarrollado por **GALLEGOS - CASABONE - ARANGO ingenieros civiles** y consta de un juego de seis planos en escala 1/50, 1/25.

- E1: PLANTA DE CIMENTACION
- E2: DETALLE DE MUROS DE ALBAÑILERIA
- E3: DETALLE DE MUROS DE CONCRETO
- E4: ENCOFRADO TECHO PRIMER PISO
- E5: ENCOFRADO TECHO 2°, 3° y 4° PISO
- E6: ENCOFRADO TECHO 5° PISO.

*Planos de Arquitectura.-*

El Proyecto de Arquitectura fue elaborado por el **Arquitecto Javier MORZAN CAMERE**, en cinco planos de escala 1/50.

- A0: PLANO DE UBICACION
- A1: PLANTA PRIMER PISO
- A2: PLANTA TIPICA 2°, 3°, 4° y 5° PISO
- A3: CORTES
- A4: CORTE - ELEVACION.

*Planos de Instalaciones Sanitarias.-*

El Proyecto de Instalaciones Sanitarias fue diseñado por el **Ingeniero Sanitario Jorge CORNEJO A.**, en seis planos de escala 1/50.

- IS1: INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE PRIMER PISO
- IS2: INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE PLANTA TIPICA PISO 2°, 3°, 4° y 5°
- IS3: INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE PLANTA AZOTEA
- IS4: INSTALACIONES SANITARIAS AGUA PLANTA PRIMER PISO, DETALLE DE SISTERNA
- IS5: INSTALACIONES SANITARIAS AGUA PLANTA TIPICA PISO 2°, 3°, 4° y 5°
- IS6: INSTALACIONES SANITARIAS AGUA PLANTA AZOTEA DETALLE TANQUE ELEVADO.

*Planos de Instalaciones Eléctricas.-*

El Proyecto de Instalaciones Eléctricas fue realizado por el **Ingeniero Eléctrico Rudy CASTRO JOURDE**, consta de cinco planos en escala 1/50.

- IE1: ALUMBRADO PLANTA PRIMER PISO
- IE2: ALUMBRADO PLANTA 2°, 3°, 4° y 5° PISO
- IE3: T.C., TELEFONO, PORTERO PARLANTE, ALIMENTADORES PLANTA PRIMER PISO
- IE4: T.C. TELEFONO, PORTERO PARLANTE, ALIMENTADORES PLANTA 2°, 3°, 4° y 5° PISO
- IE5: MONTANTES ESQUEMAS.

# CAPITULO III

## NORMAS TECNICAS DE ALBAÑILERIA ARMADA

### 3.1 CALCULO DE LOS CORTANTES Y FUERZAS AXIALES EN LOS MUROS

Se realizó el análisis en el Block delantero que colinda con el estacionamiento. Para este análisis se ha considerado como eje X el eje B - B y como eje Y el eje 1 - 1.

El análisis consta de dos partes:

- 1 Determinación de la carga muerta (PD) y de la carga viva (PL) que actúan en el edificio, así como las que actúan en cada uno de los muros que conforman el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto piso respectivamente.

#### CUADRO 01

En este cuadro se presentan:

- Los datos generales.
- Las características de los muros en cada dirección.
- La carga muerta (PD) y la carga viva (PL) que actúan en forma independiente en cada piso.
- La carga repartida muerta (WD) y la carga repartida (WL) que actúan en cada piso.

$$WD_i = \frac{\sum_{i=1}^n PD_i}{\sum_{j=1}^m l_j} \qquad WL_i = \frac{\sum_{i=1}^n PL_i}{\sum_{j=1}^m l_j}$$

Donde:

- $i$  = es un piso del primero al  $n$  piso ( $n=5$ ).
- $n$  = es el número total de pisos (5 pisos).
- $m$  = numero de muros en las dos direcciones del piso  $i$ .
- $l$  = longitudes de los muros del piso  $i$ .

- 2 Cálculo de las fuerzas cortantes que actúan en los muros. Se ha realizado un análisis sísmico; el modelaje de la edificación supone que los muros se encuentran empotrados en la cimentación, que están conectados por los diafragmas y que actúan como voladizos. Consecuentemente el cortante basal determinado y distribuido horizontalmente de acuerdo a la Norma

E - 030 del Diseño Sismo Resistente, es distribuida entre los muros proporcionalmente a sus rigideces laterales. Este será la fuerza cortante en el muro obtenida por traslación. A esta carga se añade el cortante por torsión proporcionado por el momento torsor que surge a consecuencia de la excentricidad del centro de la fuerza cortante y del centro de rigidez de los muros en el nivel considerado.

Se utilizará el método del análisis por rigideces. Este análisis considera a los muros como placas rectangulares homogéneas. Se toma en cuenta la rigidez de los muros en el sentido en el que se analiza el estudio.

Además debemos tener en cuenta que:

- En cada entrepiso el muro se comporta como un elemento en voladizo.
- La fuerza sísmica actúa en el nivel de cada piso.
- Todos los elementos resistentes en cualquier piso, tienen el mismo desplazamiento horizontal relativo.
- La fuerza sísmica se distribuye en forma proporcional a la rigidez relativa de cada muro.

La rigidez de un muro será:

$$K = \frac{E \cdot t}{4\left(\frac{h}{L}\right)^3 + 3\left(\frac{h}{L}\right)}$$

Donde:

- E = modulo de elasticidad
- t = espesor del muro perpendicular a la dirección analizada.
- L = longitud del muro paralela a la longitud analizada
- h = altura del muro de piso a techo.

## **CUADRO 02**

Este cuadro nos muestra el cálculo de la fuerza horizontal sísmica "H", y la distribución de esta fuerza en la altura del edificio. Para las dos direcciones X e Y. Según la norma E- 030 del Diseño Sismo Resistente.

## **CUADROS 03, 04, 05**

Nos muestra los modulo de elasticidad para: los muros de ladrillo (50000 Kg/cm<sup>2</sup>), los muros de concreto (198431.35 Kg/cm<sup>2</sup>), también muestran: el peso específico de los muros, la altura de piso a techo, su espesor, longitud y las coordenadas del centro de gravedad de los muros con respecto al eje X (eje B -B) y al eje Y (eje 1 - 1). Con estos datos se calculará la rigidez de los muros, el centro de rigideces, el centro de masa.

### **CUADRO 06**

Muestra las fuerzas horizontales ( $FX$ ,  $FY$ ) correspondientes a cada nivel debido a la distribución de la fuerza horizontal sísmica "H", las cortantes en cada nivel ( $VX$ ,  $VY$ ), los momentos torsores ( $mt$ ) y las excentricidades ( $ex$ ,  $ey$ ), la longitud ( $Lx$ ) y el ancho ( $Ly$ ) del Bloque en estudio.

### **CUADROS 07, 08, 09, 10, 11**

En estos cuadros se presentan las fuerzas que actúan en los muros como son:

- Fuerzas axiales:
  - Las cargas muertas que actúan sobre el muro (PD).
  - Las cargas vivas que actúan sobre el muro (PL).
- Fuerzas de corte:
  - La fuerza cortante que actúa en el muro ( $V$ ), es la suma de la fuerza cortante por traslación y la fuerza cortante debido al momento torsor siempre que esta sea positiva.



**CUADRO 01**

**DATOS GENERALES**

NUMERO DE PISOS	5
ALTURA DE ENTREPISO (h)	2.40 m
ESPESOR DE ALIGERADO	0.13 m
ESPESOR DE MUROS	0.12 m
ALTURA TOTAL DEL EDIFICIO	12.65 m
FRENTE EN LA DIRECCION X	28.03 m
FRENTE EN LA DIRECCION Y	8.70 m
f <sub>m</sub>	100 Kg/cm <sup>2</sup>

**CARACTERISTICAS DE LOS MUROS EN CADA DIRECCION**

DIRECCION X			DIRECCION Y		
MURO	t (m)	L (m)	MURO	t (m)	L (m)
1	0.12	0.75	1	0.12	4.35
2	0.12	1.95	2	0.12	4.35
3	0.12	0.60	3	0.12	0.90
4	0.12	1.95	4	0.12	0.57
5	0.12	1.65	5	0.12	1.65
6	0.12	0.87	6	0.12	2.25
7	0.12	1.07	7	0.12	1.50
8	0.12	0.60	8	0.12	1.50
9	0.12	0.60	9	0.12	3.51
10	0.12	1.80	10	0.12	1.50
11	0.12	0.60	11	0.12	1.20
12	0.12	1.08	12	0.20	1.00
13	0.12	0.57	13	0.12	4.35
14	0.12	1.80	14	0.12	4.35
15	0.12	0.90	15	0.12	0.45
16	0.12	0.90	16	0.12	3.15
17	0.12	4.05	17	0.12	1.50
18	0.15	3.75	18	0.12	0.45
19	0.25	1.00	19	0.12	1.65
20	0.25	1.00	20	0.12	2.25
21	0.12	0.30	21	0.12	0.90
22	0.12	0.45	22	0.12	3.45
23	0.12	0.60	23	0.12	0.90
24	0.12	0.86	24	0.12	3.00
25	0.12	0.90	25	0.12	0.90
26	0.12	0.90	26	0.12	0.57
27	0.12	1.35	27	0.12	1.65
28	0.12	0.60	28	0.12	2.25
29	0.12	0.85	29	0.12	1.50
30	0.12	0.87	30	0.12	1.50
31	0.12	1.20	31	0.12	3.51
32	0.12	1.65	32	0.12	1.50
33	0.12	4.05	33	0.12	1.20
34	0.12	1.20	34	0.20	1.00
35	0.12	4.05	35	0.12	4.35
36	0.12	3.45	36	0.12	4.35
37	0.12	0.87	37	0.12	4.35
38	0.12	1.07			
39	0.12	0.60			
40	0.12	0.60			
41	0.12	1.80			
42	0.12	0.60			
43	0.12	1.08			
44	0.12	0.57			
45	0.12	1.80			
46	0.12	0.90			
47	0.12	0.90			
48	0.12	4.05			
49	0.15	3.75			
50	0.25	1.00			
51	0.25	1.00			
52	0.12	0.30			
<b>TOTAL X</b>		71.66	<b>TOTAL Y</b>		79.31
<b>L<sub>x</sub></b>		71.66	<b>L<sub>y</sub></b>		79.31

**PESO Y SOBRECARGA POR NIVEL DEL EDIFICIO**

NIVEL	PD (Tn)	PL (Tn)	WD (Tn/m)	WL (Tn/m)
5	189.00	27.34	1.252	0.181
4	189.00	54.68	2.504	0.543
3	189.00	54.68	3.756	0.906
2	189.00	54.68	5.008	1.268
1	185.68	54.68	6.238	1.630
<b>TOTALES</b>	941.68	246.07		

## CUADRO 02

### CALCULO DE LA FUERZA SISMICA HORIZONTAL "H"

$$H = ZUCS/Rd \times P$$

Z	U	C	S	Rd
1	1	0.4	1	2.5

$$T_s = 0.3 \quad \text{====>} \quad T_x = 0.12 \quad \text{====>} \quad C_x = 0.57 > 0.4 \quad \text{====>} \quad C_x = C_y = 0.4$$

$$T_y = 0.21 \quad \text{====>} \quad C_y = 0.47 > 0.4$$

$$0,30 < T_s < 0,90$$

$$0,16 < C < 0,40$$

Hx=	160.51 Tn
Hy=	160.51 Tn

### DISTRIBUCION DE "H" EN LA ALTURA DEL EDIFICIO

$$F_i = P \cdot H \cdot P_i \cdot h_i / \text{suma}(P_i \cdot h_i)$$

fx=	1
fy=	1

$$P_i = P_{Di} + 25\%(P_{Li})$$

NIVEL	Pi (Tn)	hi (m)	Pi*hi	Fix	Fiy
1	199.35	2.53	504.36	10.66	10.66
2	202.67	5.06	1025.51	21.67	21.67
3	202.67	7.59	1538.27	32.50	32.50
4	202.67	10.12	2051.03	43.34	43.34
5	195.84	12.65	2477.32	52.35	52.35
<b>TOTAL</b>	<b>1003.20</b>		<b>7596.48</b>		

**CUADRO 03**

**DATOS DE CADA NIVEL**

L : es paralelo a la dirección X

t : es perpendicular a la dirección X

(x,y) coordenadas del centro de gravedad del muro con respecto a un sistema de referencia X - Y

h : altura del muro

Ec : modulo de elasticidad del concreto

Em: modulo de elasticidad del ladrillo

d : densidad del material

**PISO 1**

**PISO 2**

Ec, Em	d (Tn/m3)	MURO	h	t	l	x	y	MURO	h	t	l	x	y
50000	1.8	1 x	2.40	0.12	0.75	0.495	0.060	1 x	2.40	0.12	0.75	0.495	0.060
50000	1.8	2 x	2.40	0.12	1.95	1.095	3.660	2 x	2.40	0.12	1.95	1.095	3.660
50000	1.8	3 x	2.40	0.12	0.60	0.420	4.440	3 x	2.40	0.12	0.60	0.420	4.440
50000	1.8	4 x	2.40	0.12	1.95	1.095	5.460	4 x	2.40	0.12	1.95	1.095	5.460
50000	1.8	5 x	2.40	0.12	1.65	0.945	8.640	5 x	2.40	0.12	1.65	0.945	8.640
198431.35	2.4	6 x	2.40	0.12	0.87	2.505	0.060	6 x	2.40	0.12	0.87	2.505	0.060
198431.35	2.4	7 x	2.40	0.12	1.07	3.595	0.630	7 x	2.40	0.12	1.07	3.595	0.630
50000	1.8	8 x	2.40	0.12	0.60	3.270	2.010	8 x	2.40	0.12	0.60	3.270	2.010
50000	1.8	9 x	2.40	0.12	0.60	3.390	3.660	9 x	2.40	0.12	0.60	3.390	3.660
50000	1.8	10 x	2.40	0.12	1.80	3.870	4.860	10 x	2.40	0.12	1.80	3.870	4.860
50000	1.8	11 x	2.40	0.12	0.60	3.270	6.360	11 x	2.40	0.12	0.60	3.270	6.360
198431.35	2.4	12 x	2.40	0.12	1.08	5.870	0.630	12 x	2.40	0.12	1.08	5.870	0.630
198431.35	2.4	13 x	2.40	0.12	0.57	6.695	0.060	13 x	2.40	0.12	0.57	6.695	0.060
50000	1.8	14 x	2.40	0.12	1.80	5.490	3.660	14 x	2.40	0.12	1.80	5.490	3.660
50000	1.8	15 x	2.40	0.12	0.90	5.970	4.860	15 x	2.40	0.12	0.90	5.970	4.860
50000	1.8	16 x	2.40	0.12	0.90	5.970	5.790	16 x	2.40	0.12	0.90	5.970	5.790
50000	1.8	17 x	2.40	0.12	4.05	6.315	6.360	17 x	2.40	0.12	4.05	6.315	6.360
198431.35	2.4	18 x	2.40	0.15	3.75	6.465	8.625	18 x	2.40	0.15	3.75	6.465	8.625
198431.35	2.4	19 x	2.40	0.25	1.00	7.690	10.125	19 x	2.40	0.25	1.00	7.690	10.125
198431.35	2.4	20 x	2.40	0.25	1.00	7.690	11.375	20 x	2.40	0.25	1.00	7.690	11.375
50000	1.8	21 x	2.40	0.12	0.30	9.230	0.060	21 x	2.40	0.12	0.30	9.230	0.060
50000	1.8	22 x	2.40	0.12	0.45	9.725	0.060	22 x	2.40	0.12	0.45	9.725	0.060
198431.35	2.4	23 x	2.40	0.12	0.60	12.350	0.060	23 x	2.40	0.12	0.60	12.350	0.060
198431.35	2.4	24 x	2.40	0.12	0.86	13.080	0.630	24 x	2.40	0.12	0.86	13.080	0.630
50000	1.8	25 x	2.40	0.12	0.90	12.940	4.860	25 x	2.40	0.12	0.90	12.940	4.860
50000	1.8	26 x	2.40	0.12	0.90	12.940	5.790	26 x	2.40	0.12	0.90	12.940	5.790
50000	1.8	27 x	2.40	0.12	1.35	13.165	6.360	27 x	2.40	0.12	1.35	13.165	6.360
198431.35	2.4	28 x	2.40	0.12	0.60	12.760	8.640	28 x	2.40	0.12	0.60	12.760	8.640
198431.35	2.4	29 x	2.40	0.12	0.85	15.135	0.630	29 x	2.40	0.12	0.85	15.135	0.630
198431.35	2.4	30 x	2.40	0.12	0.87	16.115	0.060	30 x	2.40	0.12	0.87	16.115	0.060
50000	1.8	31 x	2.40	0.12	1.20	14.390	4.860	31 x	2.40	0.12	1.20	14.390	4.860
50000	1.8	32 x	2.40	0.12	1.65	18.575	0.060	32 x	2.40	0.12	1.65	18.575	0.060
50000	1.8	33 x	2.40	0.12	4.05	18.535	3.660	33 x	2.40	0.12	4.05	18.535	3.660
50000	1.8	34 x	2.40	0.12	1.20	18.535	4.440	34 x	2.40	0.12	1.20	18.535	4.440
50000	1.8	35 x	2.40	0.12	4.05	18.535	5.460	35 x	2.40	0.12	4.05	18.535	5.460
50000	1.8	36 x	2.40	0.12	3.45	18.535	8.640	36 x	2.40	0.12	3.45	18.535	8.640
198431.35	2.4	37 x	2.40	0.12	0.87	21.035	0.060	37 x	2.40	0.12	0.87	21.035	0.060
198431.35	2.4	38 x	2.40	0.12	1.07	22.125	0.630	38 x	2.40	0.12	1.07	22.125	0.630
50000	1.8	39 x	2.40	0.12	0.60	21.730	2.010	39 x	2.40	0.12	0.60	21.730	2.010
50000	1.8	40 x	2.40	0.12	0.60	21.850	3.660	40 x	2.40	0.12	0.60	21.850	3.660
50000	1.8	41 x	2.40	0.12	1.80	22.330	4.860	41 x	2.40	0.12	1.80	22.330	4.860
50000	1.8	42 x	2.40	0.12	0.60	21.730	6.360	42 x	2.40	0.12	0.60	21.730	6.360
198431.35	2.4	43 x	2.40	0.12	1.08	24.400	0.630	43 x	2.40	0.12	1.08	24.400	0.630
198431.35	2.4	44 x	2.40	0.12	0.57	25.225	0.060	44 x	2.40	0.12	0.57	25.225	0.060
50000	1.8	45 x	2.40	0.12	1.80	23.950	3.660	45 x	2.40	0.12	1.80	23.950	3.660
50000	1.8	46 x	2.40	0.12	0.90	24.430	4.860	46 x	2.40	0.12	0.90	24.430	4.860
50000	1.8	47 x	2.40	0.12	0.90	24.430	5.790	47 x	2.40	0.12	0.90	24.430	5.790
50000	1.8	48 x	2.40	0.12	4.05	24.775	6.360	48 x	2.40	0.12	4.05	24.775	6.360
198431.35	2.4	49 x	2.40	0.15	3.75	25.015	8.625	49 x	2.40	0.15	3.75	25.015	8.625
198431.35	2.4	50 x	2.40	0.25	1.00	25.910	10.125	50 x	2.40	0.25	1.00	25.910	10.125
198431.35	2.4	51 x	2.40	0.25	1.00	25.910	11.375	51 x	2.40	0.25	1.00	25.910	11.375
50000	1.8	52 x	2.40	0.12	0.30	27.760	0.060	52 x	2.40	0.12	0.30	27.760	0.060

### CUADRO 03

#### DATOS DE CADA NIVEL

L : es paralelo a la dirección X

t : es perpendicular a la dirección X

(x, y) coordenadas del centro de gravedad del muro con respecto a un sistema de referencia X - Y

h : altura del muro

Ec : modulo de elasticidad del concreto

Em: modulo de elasticidad del ladrillo

d : densidad del material

#### PISO 1

#### PISO 2

Ec, Em	d (Tn/m3)	MURO	h	t	l	x	y	MURO	h	t	l	x	y
50000	1.8	1 y	2.40	4.35	0.12	0.060	2.175	1 y	2.40	4.35	0.12	0.060	2.175
50000	1.8	2 y	2.40	4.35	0.12	0.060	6.525	2 y	2.40	4.35	0.12	0.060	6.525
50000	1.8	3 y	2.40	0.90	0.12	2.010	4.950	3 y	2.40	0.90	0.12	2.010	4.950
198431.35	2.4	4 y	2.40	0.57	0.12	3.030	0.285	4 y	2.40	0.57	0.12	3.030	0.285
50000	1.8	5 y	2.40	1.65	0.12	3.030	2.895	5 y	2.40	1.65	0.12	3.030	2.895
50000	1.8	6 y	2.40	2.25	0.12	3.030	7.545	6 y	2.40	2.25	0.12	3.030	7.545
50000	1.8	7 y	2.40	1.50	0.12	3.630	1.320	7 y	2.40	1.50	0.12	3.630	1.320
50000	1.8	8 y	2.40	1.50	0.12	3.630	5.670	8 y	2.40	1.50	0.12	3.630	5.67
198431.35	2.4	9 y	2.40	3.51	0.12	6.450	1.875	9 y	2.40	3.51	0.12	6.450	1.875
50000	1.8	10 y	2.40	1.50	0.12	6.450	5.550	10 y	2.40	1.50	0.12	6.450	5.550
50000	1.8	11 y	2.40	1.20	0.12	8.280	7.020	11 y	2.40	1.20	0.12	8.280	7.020
198431.35	2.4	12 y	2.40	1.00	0.20	8.090	10.750	12 y	2.40	1.00	0.20	8.090	10.750
50000	1.8	13 y	2.40	4.35	0.12	9.420	2.175	13 y	2.40	4.35	0.12	9.420	2.175
50000	1.8	14 y	2.40	4.35	0.12	9.420	6.525	14 y	2.40	4.35	0.12	9.420	6.525
198431.35	2.4	15 y	2.40	0.45	0.12	12.430	0.345	15 y	2.40	0.45	0.12	12.430	0.345
50000	1.8	16 y	2.40	3.15	0.12	12.430	2.145	16 y	2.40	3.15	0.12	12.430	2.145
50000	1.8	17 y	2.40	1.50	0.12	12.430	5.550	17 y	2.40	1.50	0.12	12.430	5.550
198431.35	2.4	18 y	2.40	0.45	0.12	15.520	0.345	18 y	2.4	0.45	0.12	15.520	0.345
50000	1.8	19 y	2.40	1.65	0.12	15.520	2.895	19 y	2.40	1.65	0.12	15.520	2.895
50000	1.8	20 y	2.40	2.25	0.12	15.520	7.545	20 y	2.40	2.25	0.12	15.520	7.545
50000	1.8	21 y	2.40	0.90	0.12	16.570	4.950	21 y	2.40	0.90	0.12	16.570	4.950
50000	1.8	22 y	2.40	3.45	0.12	18.520	1.845	22 y	2.40	3.45	0.12	18.520	1.845
50000	1.8	23 y	2.40	0.90	0.12	18.520	4.950	23 y	2.40	0.90	0.12	18.520	4.950
50000	1.8	24 y	2.40	3.00	0.12	18.520	7.020	24 y	2.40	3.00	0.12	18.520	7.020
50000	1.8	25 y	2.40	0.90	0.12	20.470	4.950	25 y	2.40	0.90	0.12	20.470	4.950
198431.35	2.4	26 y	2.40	0.57	0.12	21.490	0.285	26 y	2.40	0.57	0.12	21.490	0.285
50000	1.8	27 y	2.40	1.65	0.12	21.490	2.895	27 y	2.40	1.65	0.12	21.490	2.895
50000	1.8	28 y	2.40	2.25	0.12	21.490	7.545	28 y	2.40	2.25	0.12	21.490	7.545
50000	1.8	29 y	2.40	1.50	0.12	22.090	1.340	29 y	2.40	1.50	0.12	22.090	1.340
50000	1.8	30 y	2.40	1.50	0.12	22.090	5.670	30 y	2.40	1.50	0.12	22.090	5.670
198431.35	2.4	31 y	2.40	3.51	0.12	24.910	1.875	31 y	2.40	3.51	0.12	24.910	1.875
50000	1.8	32 y	2.40	1.50	0.12	24.910	5.550	32 y	2.40	1.50	0.12	24.910	5.550
50000	1.8	33 y	2.40	1.20	0.12	26.830	7.020	33 y	2.40	1.20	0.12	26.830	7.020
198431.35	2.4	34 y	2.40	1.00	0.20	26.310	10.750	34 y	2.40	1.00	0.20	26.310	10.750
50000	1.8	35 y	2.40	4.35	0.12	27.970	2.175	35 y	2.40	4.35	0.12	27.970	2.175
50000	1.8	36 y	2.40	4.35	0.12	27.970	6.525	36 y	2.40	4.35	0.12	27.970	6.525
50000	1.8	37 y	2.40	4.35	0.12	27.970	10.750	37 y	2.40	4.35	0.12	27.970	10.750



## CUADRO 04

### DATOS DE CADA NIVEL

L : es paralelo a la dirección X

t : es perpendicular a la dirección X

(x,y) coordenadas del centro de gravedad del muro con respecto a un sistema de referencia X - Y

h : altura del muro

Ec : modulo de elasticidad del concreto

Em: modulo de elasticidad del ladrillo

d : densidad del material

#### PISO 3

#### PISO 4

Ec, Em	d (Tn/m3)	MURO	h	t	l	x	y	MURO	h	t	l	x	y
50000	1.8	1 x	2.40	0.12	0.75	0.495	0.060	1 x	2.40	0.12	0.75	0.495	0.060
50000	1.8	2 x	2.40	0.12	1.95	1.095	3.660	2 x	2.40	0.12	1.95	1.095	3.660
50000	1.8	3 x	2.40	0.12	0.60	0.420	4.440	3 x	2.40	0.12	0.60	0.420	4.440
50000	1.8	4 x	2.40	0.12	1.95	1.095	5.460	4 x	2.40	0.12	1.95	1.095	5.460
50000	1.8	5 x	2.40	0.12	1.65	0.945	8.640	5 x	2.40	0.12	1.65	0.945	8.640
198431.35	2.4	6 x	2.40	0.12	0.87	2.505	0.060	6 x	2.40	0.12	0.87	2.505	0.060
198431.35	2.4	7 x	2.40	0.12	1.07	3.595	0.630	7 x	2.40	0.12	1.07	3.595	0.630
50000	1.8	8 x	2.40	0.12	0.60	3.270	2.010	8 x	2.40	0.12	0.60	3.270	2.010
50000	1.8	9 x	2.40	0.12	0.60	3.390	3.660	9 x	2.40	0.12	0.60	3.390	3.660
50000	1.8	10 x	2.40	0.12	1.80	3.870	4.860	10 x	2.40	0.12	1.80	3.870	4.860
50000	1.8	11 x	2.40	0.12	0.60	3.270	6.360	11 x	2.40	0.12	0.60	3.270	6.360
198431.35	2.4	12 x	2.40	0.12	1.08	5.870	0.630	12 x	2.40	0.12	1.08	5.870	0.630
198431.35	2.4	13 x	2.40	0.12	0.57	6.695	0.060	13 x	2.40	0.12	0.57	6.695	0.060
50000	1.8	14 x	2.40	0.12	1.80	5.490	3.660	14 x	2.40	0.12	1.80	5.490	3.660
50000	1.8	15 x	2.40	0.12	0.90	5.970	4.860	15 x	2.40	0.12	0.90	5.970	4.860
50000	1.8	16 x	2.40	0.12	0.90	5.970	5.790	16 x	2.40	0.12	0.90	5.970	5.790
50000	1.8	17 x	2.40	0.12	4.05	6.315	6.360	17 x	2.40	0.12	4.05	6.315	6.360
198431.35	2.4	18 x	2.40	0.15	3.75	6.465	8.625	18 x	2.40	0.15	3.75	6.465	8.625
198431.35	2.4	19 x	2.40	0.25	1.00	7.690	10.125	19 x	2.40	0.25	1.00	7.690	10.125
198431.35	2.4	20 x	2.40	0.25	1.00	7.690	11.375	20 x	2.40	0.25	1.00	7.690	11.375
50000	1.8	21 x	2.40	0.12	0.30	9.230	0.060	21 x	2.40	0.12	0.30	9.230	0.060
50000	1.8	22 x	2.40	0.12	0.45	9.725	0.060	22 x	2.40	0.12	0.45	9.725	0.060
198431.35	2.4	23 x	2.40	0.12	0.60	12.350	0.060	23 x	2.40	0.12	0.60	12.350	0.060
198431.35	2.4	24 x	2.40	0.12	0.86	13.080	0.630	24 x	2.40	0.12	0.86	13.080	0.630
50000	1.8	25 x	2.40	0.12	0.90	12.940	4.860	25 x	2.40	0.12	0.90	12.940	4.860
50000	1.8	26 x	2.40	0.12	0.90	12.940	5.790	26 x	2.40	0.12	0.90	12.940	5.790
50000	1.8	27 x	2.40	0.12	1.35	13.165	6.360	27 x	2.40	0.12	1.35	13.165	6.360
198431.35	2.4	28 x	2.40	0.12	0.60	12.760	8.640	28 x	2.40	0.12	0.60	12.760	8.640
198431.35	2.4	29 x	2.40	0.12	0.85	15.135	0.630	29 x	2.40	0.12	0.85	15.135	0.630
198431.35	2.4	30 x	2.40	0.12	0.87	16.115	0.060	30 x	2.40	0.12	0.87	16.115	0.060
50000	1.8	31 x	2.40	0.12	1.20	14.390	4.860	31 x	2.40	0.12	1.20	14.390	4.860
50000	1.8	32 x	2.40	0.12	1.65	18.575	0.060	32 x	2.40	0.12	1.65	18.575	0.060
50000	1.8	33 x	2.40	0.12	4.05	18.535	3.660	33 x	2.40	0.12	4.05	18.535	3.660
50000	1.8	34 x	2.40	0.12	1.20	18.535	4.440	34 x	2.40	0.12	1.20	18.535	4.440
50000	1.8	35 x	2.40	0.12	4.05	18.535	5.460	35 x	2.40	0.12	4.05	18.535	5.460
50000	1.8	36 x	2.40	0.12	3.45	18.535	8.640	36 x	2.40	0.12	3.45	18.535	8.640
198431.35	2.4	37 x	2.40	0.12	0.87	21.035	0.060	37 x	2.40	0.12	0.87	21.035	0.060
198431.35	2.4	38 x	2.40	0.12	1.07	22.125	0.630	38 x	2.40	0.12	1.07	22.125	0.630
50000	1.8	39 x	2.40	0.12	0.60	21.730	2.010	39 x	2.40	0.12	0.60	21.730	2.010
50000	1.8	40 x	2.40	0.12	0.60	21.850	3.660	40 x	2.40	0.12	0.60	21.850	3.660
50000	1.8	41 x	2.40	0.12	1.80	22.330	4.860	41 x	2.40	0.12	1.80	22.330	4.860
50000	1.8	42 x	2.40	0.12	0.60	21.730	6.360	42 x	2.40	0.12	0.60	21.730	6.360
198431.35	2.4	43 x	2.40	0.12	1.08	24.400	0.630	43 x	2.40	0.12	1.08	24.400	0.630
198431.35	2.4	44 x	2.40	0.12	0.57	25.225	0.060	44 x	2.40	0.12	0.57	25.225	0.060
50000	1.8	45 x	2.40	0.12	1.80	23.950	3.660	45 x	2.40	0.12	1.80	23.950	3.660
50000	1.8	46 x	2.40	0.12	0.90	24.430	4.860	46 x	2.40	0.12	0.90	24.430	4.860
50000	1.8	47 x	2.40	0.12	0.90	24.430	5.790	47 x	2.40	0.12	0.90	24.430	5.790
50000	1.8	48 x	2.40	0.12	4.05	24.775	6.360	48 x	2.40	0.12	4.05	24.775	6.360
198431.35	2.4	49 x	2.40	0.15	3.75	25.015	8.625	49 x	2.40	0.15	3.75	25.015	8.625
198431.35	2.4	50 x	2.40	0.25	1.00	25.910	10.125	50 x	2.40	0.25	1.00	25.910	10.125
198431.35	2.4	51 x	2.40	0.25	1.00	25.910	11.375	51 x	2.40	0.25	1.00	25.910	11.375
50000	1.8	52 x	2.40	0.12	0.30	27.760	0.060	52 x	2.40	0.12	0.30	27.760	0.060

## CUADRO 04

### DATOS DE CADA NIVEL

L : es paralelo a la dirección X

t : es perpendicular a la dirección X

(x,y) coordenadas del centro de gravedad del muro con respecto a un sistema de referencia X - Y

h : altura del muro

Ec : modulo de elasticidad del concreto

Em: modulo de elasticidad del ladrillo

d : densidad del material

#### PISO 3

#### PISO 4

Ec, Em	d (Tn/m <sup>3</sup> )	MURO	h	t	l	x	y	MURO	h	t	l	x	y
50000	1.8	1 y	2.40	4.35	0.12	0.060	2.175	1 y	2.40	4.35	0.12	0.060	2.175
50000	1.8	2 y	2.40	4.35	0.12	0.060	6.525	2 y	2.40	4.35	0.12	0.060	6.525
50000	1.8	3 y	2.40	0.90	0.12	2.010	4.950	3 y	2.40	0.90	0.12	2.010	4.950
198431.35	2.4	4 y	2.40	0.57	0.12	3.030	0.285	4 y	2.40	0.57	0.12	3.030	0.285
50000	1.8	5 y	2.40	1.65	0.12	3.030	2.895	5 y	2.40	1.65	0.12	3.030	2.895
50000	1.8	6 y	2.40	2.25	0.12	3.030	7.545	6 y	2.40	2.25	0.12	3.030	7.545
50000	1.8	7 y	2.40	1.50	0.12	3.630	1.320	7 y	2.40	1.50	0.12	3.630	1.320
50000	1.8	8 y	2.40	1.50	0.12	3.630	5.67	8 y	2.40	1.50	0.12	3.630	5.67
198431.35	2.4	9 y	2.40	3.51	0.12	6.450	1.875	9 y	2.40	3.51	0.12	6.450	1.875
50000	1.8	10 y	2.40	1.50	0.12	6.450	5.550	10 y	2.40	1.50	0.12	6.450	5.550
50000	1.8	11 y	2.40	1.20	0.12	8.280	7.020	11 y	2.40	1.20	0.12	8.280	7.020
198431.35	2.4	12 y	2.40	1.00	0.20	8.090	10.750	12 y	2.40	1.00	0.20	8.090	10.750
50000	1.8	13 y	2.40	4.35	0.12	9.420	2.175	13 y	2.40	4.35	0.12	9.420	2.175
50000	1.8	14 y	2.40	4.35	0.12	9.420	6.525	14 y	2.40	4.35	0.12	9.420	6.525
198431.35	2.4	15 y	2.40	0.45	0.12	12.430	0.345	15 y	2.40	0.45	0.12	12.430	0.345
50000	1.8	16 y	2.40	3.15	0.12	12.430	2.145	16 y	2.40	3.15	0.12	12.430	2.145
50000	1.8	17 y	2.40	1.50	0.12	12.430	5.550	17 y	2.40	1.50	0.12	12.430	5.550
198431.35	2.4	18 y	2.4	0.45	0.12	15.520	0.345	18 y	2.4	0.45	0.12	15.520	0.345
50000	1.8	19 y	2.40	1.65	0.12	15.520	2.895	19 y	2.40	1.65	0.12	15.520	2.895
50000	1.8	20 y	2.40	2.25	0.12	15.520	7.545	20 y	2.40	2.25	0.12	15.520	7.545
50000	1.8	21 y	2.40	0.90	0.12	16.570	4.950	21 y	2.40	0.90	0.12	16.570	4.950
50000	1.8	22 y	2.40	3.45	0.12	18.520	1.845	22 y	2.40	3.45	0.12	18.520	1.845
50000	1.8	23 y	2.40	0.90	0.12	18.520	4.950	23 y	2.40	0.90	0.12	18.520	4.950
50000	1.8	24 y	2.40	3.00	0.12	18.520	7.020	24 y	2.40	3.00	0.12	18.520	7.020
50000	1.8	25 y	2.40	0.90	0.12	20.470	4.950	25 y	2.40	0.90	0.12	20.470	4.950
198431.35	2.4	26 y	2.40	0.57	0.12	21.490	0.285	26 y	2.40	0.57	0.12	21.490	0.285
50000	1.8	27 y	2.40	1.65	0.12	21.490	2.895	27 y	2.40	1.65	0.12	21.490	2.895
50000	1.8	28 y	2.40	2.25	0.12	21.490	7.545	28 y	2.40	2.25	0.12	21.490	7.545
50000	1.8	29 y	2.40	1.50	0.12	22.090	1.340	29 y	2.40	1.50	0.12	22.090	1.340
50000	1.8	30 y	2.40	1.50	0.12	22.090	5.670	30 y	2.40	1.50	0.12	22.090	5.670
198431.35	2.4	31 y	2.40	3.51	0.12	24.910	1.875	31 y	2.40	3.51	0.12	24.910	1.875
50000	1.8	32 y	2.40	1.50	0.12	24.910	5.550	32 y	2.40	1.50	0.12	24.910	5.550
50000	1.8	33 y	2.40	1.20	0.12	26.830	7.020	33 y	2.40	1.20	0.12	26.830	7.020
198431.35	2.4	34 y	2.40	1.00	0.20	26.310	10.750	34 y	2.40	1.00	0.20	26.310	10.750
50000	1.8	35 y	2.40	4.35	0.12	27.970	2.175	35 y	2.40	4.35	0.12	27.970	2.175
50000	1.8	36 y	2.40	4.35	0.12	27.970	6.525	36 y	2.40	4.35	0.12	27.970	6.525
50000	1.8	37 y	2.40	4.35	0.12	27.970	10.750	37 y	2.40	4.35	0.12	27.970	10.750

## CUADRO 05

### DATOS DE CADA NIVEL

L : es paralelo a la dirección X

t : es perpendicular a la dirección X

(x,y) coordenadas del centro de gravedad del muro con respecto a un sistema de referencia X - Y

h : altura del muro

Ec : modulo de elasticidad del concreto

Em : modulo de elasticidad del ladrillo

d : densidad del material

### PISO 5

Ec, Em	d (Tn/m <sup>3</sup> )	MURO	h	t	l	x	y
50000	1.8	1 x	2.40	0.12	0.75	0.495	0.060
50000	1.8	2 x	2.40	0.12	1.95	1.095	3.660
50000	1.8	3 x	2.40	0.12	0.60	0.420	4.440
50000	1.8	4 x	2.40	0.12	1.95	1.095	5.460
50000	1.8	5 x	2.40	0.12	1.65	0.945	8.640
198431.35	2.4	6 x	2.40	0.12	0.87	2.505	0.060
198431.35	2.4	7 x	2.40	0.12	1.07	3.595	0.630
50000	1.8	8 x	2.40	0.12	0.60	3.270	2.010
50000	1.8	9 x	2.40	0.12	0.60	3.390	3.660
50000	1.8	10 x	2.40	0.12	1.80	3.870	4.860
50000	1.8	11 x	2.40	0.12	0.60	3.270	6.360
198431.35	2.4	12 x	2.40	0.12	1.08	5.870	0.630
198431.35	2.4	13 x	2.40	0.12	0.57	6.695	0.060
50000	1.8	14 x	2.40	0.12	1.80	5.490	3.660
50000	1.8	15 x	2.40	0.12	0.90	5.970	4.860
50000	1.8	16 x	2.40	0.12	0.90	5.970	5.790
50000	1.8	17 x	2.40	0.12	4.05	6.315	6.360
198431.35	2.4	18 x	2.40	0.15	3.75	6.465	8.625
198431.35	2.4	19 x	2.40	0.25	1.00	7.690	10.125
198431.35	2.4	20 x	2.40	0.25	1.00	7.690	11.375
50000	1.8	21 x	2.40	0.12	0.30	9.230	0.060
50000	1.8	22 x	2.40	0.12	0.45	9.725	0.060
198431.35	2.4	23 x	2.40	0.12	0.60	12.350	0.060
198431.35	2.4	24 x	2.40	0.12	0.86	13.080	0.630
50000	1.8	25 x	2.40	0.12	0.90	12.940	4.860
50000	1.8	26 x	2.40	0.12	0.90	12.940	5.790
50000	1.8	27 x	2.40	0.12	1.35	13.165	6.360
198431.35	2.4	28 x	2.40	0.12	0.60	12.760	8.640
198431.35	2.4	29 x	2.40	0.12	0.85	15.135	0.630
198431.35	2.4	30 x	2.40	0.12	0.87	16.115	0.060
50000	1.8	31 x	2.40	0.12	1.20	14.390	4.860
50000	1.8	32 x	2.40	0.12	1.65	18.575	0.060
50000	1.8	33 x	2.40	0.12	4.05	18.535	3.660
50000	1.8	34 x	2.40	0.12	1.20	18.535	4.440
50000	1.8	35 x	2.40	0.12	4.05	18.535	5.460
50000	1.8	36 x	2.40	0.12	3.45	18.535	8.640
198431.35	2.4	37 x	2.40	0.12	0.87	21.035	0.060
198431.35	2.4	38 x	2.40	0.12	1.07	22.125	0.630
50000	1.8	39 x	2.40	0.12	0.60	21.730	2.010
50000	1.8	40 x	2.40	0.12	0.60	21.850	3.660
50000	1.8	41 x	2.40	0.12	1.80	22.330	4.860
50000	1.8	42 x	2.40	0.12	0.60	21.730	6.360
198431.35	2.4	43 x	2.40	0.12	1.08	24.400	0.630
198431.35	2.4	44 x	2.40	0.12	0.57	25.225	0.060
50000	1.8	45 x	2.40	0.12	1.80	23.950	3.660
50000	1.8	46 x	2.40	0.12	0.90	24.430	4.860
50000	1.8	47 x	2.40	0.12	0.90	24.430	5.790
50000	1.8	48 x	2.40	0.12	4.05	24.775	6.360
198431.35	2.4	49 x	2.40	0.15	3.75	25.015	8.625
198431.35	2.4	50 x	2.40	0.25	1.00	25.910	10.125
198431.35	2.4	51 x	2.40	0.25	1.00	25.910	11.375
50000	1.8	52 x	2.40	0.12	0.30	27.760	0.060

## CUADRO 05

### DATOS DE CADA NIVEL

L : es paralelo a la dirección X

t : es perpendicular a la dirección X

(x, y) coordenadas del centro de gravedad del muro con respecto a un sistema de referencia X - Y

h : altura del muro

Ec : modulo de elasticidad del concreto

Em: modulo de elasticidad del ladrillo

d : densidad del material

### PISO 5

Ec, Em	d (Tn/m3)	MURO	h	t	l	x	y
50000	1.8	1 y	2.40	4.35	0.12	0.060	2.175
50000	1.8	2 y	2.40	4.35	0.12	0.060	6.525
50000	1.8	3 y	2.40	0.90	0.12	2.010	4.950
198431.35	2.4	4 y	2.40	0.57	0.12	3.030	0.285
50000	1.8	5 y	2.40	1.65	0.12	3.030	2.895
50000	1.8	6 y	2.40	2.25	0.12	3.030	7.545
50000	1.8	7 y	2.40	1.50	0.12	3.630	1.320
50000	1.8	8 y	2.40	1.50	0.12	3.630	5.67
198431.35	2.4	9 y	2.40	3.51	0.12	6.450	1.875
50000	1.8	10 y	2.40	1.50	0.12	6.450	5.550
50000	1.8	11 y	2.40	1.20	0.12	8.280	7.020
198431.35	2.4	12 y	2.40	1.00	0.20	8.090	10.750
50000	1.8	13 y	2.40	4.35	0.12	9.420	2.175
50000	1.8	14 y	2.40	4.35	0.12	9.420	6.525
198431.35	2.4	15 y	2.40	0.45	0.12	12.430	0.345
50000	1.8	16 y	2.40	3.15	0.12	12.430	2.145
50000	1.8	17 y	2.40	1.50	0.12	12.430	5.550
198431.35	2.4	18 y	2.4	0.45	0.12	15.520	0.345
50000	1.8	19 y	2.40	1.65	0.12	15.520	2.895
50000	1.8	20 y	2.40	2.25	0.12	15.520	7.545
50000	1.8	21 y	2.40	0.90	0.12	16.570	4.950
50000	1.8	22 y	2.40	3.45	0.12	18.520	1.845
50000	1.8	23 y	2.40	0.90	0.12	18.520	4.950
50000	1.8	24 y	2.40	3.00	0.12	18.520	7.020
50000	1.8	25 y	2.40	0.90	0.12	20.470	4.950
198431.35	2.4	26 y	2.40	0.57	0.12	21.490	0.285
50000	1.8	27 y	2.40	1.65	0.12	21.490	2.895
50000	1.8	28 y	2.40	2.25	0.12	21.490	7.545
50000	1.8	29 y	2.40	1.50	0.12	22.090	1.340
50000	1.8	30 y	2.40	1.50	0.12	22.090	5.670
198431.35	2.4	31 y	2.40	3.51	0.12	24.910	1.875
50000	1.8	32 y	2.40	1.50	0.12	24.910	5.550
50000	1.8	33 y	2.40	1.20	0.12	26.830	7.020
198431.35	2.4	34 y	2.40	1.00	0.20	26.310	10.750
50000	1.8	35 y	2.40	4.35	0.12	27.970	2.175
50000	1.8	36 y	2.40	4.35	0.12	27.970	6.525
50000	1.8	37 y	2.40	4.35	0.12	27.970	10.750



**CUADRO 06**

**PISO 1**

NUMERO DE MUROS 89

**FX** 1 = 10656 92 kg  
**FX** 2 = 21668 81 kg  
**FX** 3 = 32503 21 kg  
**FX** 4 = 43337 61 kg  
**FX** 5 = 52345 01 kg  
**FY** 1 = 10656 92 kg  
**FY** 2 = 21668 81 kg  
**FY** 3 = 32503 21 kg  
**FY** 4 = 43337 61 kg  
**FY** 5 = 52345 01 kg  
**J** 1 = 4781624 71  
**VX** 1 = 160511 56 kg  
**VX** 2 = 149854 64 kg  
**VX** 3 = 128185 83 kg  
**VX** 4 = 95682 62 kg  
**VX** 5 = 52345 01 kg  
**VY** 1 = 160511 56 kg  
**VY** 2 = 149854 64 kg  
**VY** 3 = 128185 83 kg  
**VY** 4 = 95682 62 kg  
**VY** 5 = 52345 01 kg  
**ex** = -0 524 m  
**ey** = -1 794 m  
**Lx** = 28 03 m  
**Ly** = 8 70 m  
**mt-x1** = -362195 68 kg m  
**mt-x2** = -357834 67 kg m  
**mt-y1** = 98833 87 kg m  
**mt-y2** = -309039 01 kg m

**PISO 2**

NUMERO DE MUROS 89

**FX** 2 = 21668 81 kg  
**FX** 3 = 32503 21 kg  
**FX** 4 = 43337 61 kg  
**FX** 5 = 52345 01 kg  
**FY** 2 = 21668 81 kg  
**FY** 3 = 32503 21 kg  
**FY** 4 = 43337 61 kg  
**FY** 5 = 52345 01 kg  
**J** 2 = 4781624 71  
**VX** 2 = 149854 64 kg  
**VX** 3 = 128185 83 kg  
**VX** 4 = 95682 62 kg  
**VX** 5 = 52345 01 kg  
**VY** 2 = 149854 64 kg  
**VY** 3 = 128185 83 kg  
**VY** 4 = 95682 62 kg  
**VY** 5 = 52345 01 kg  
**ex** = -0 524 m  
**ey** = -1 794 m  
**Lx** = 28 03 m  
**Ly** = 8 70 m  
**mt-x1** = -338148 25 kg m  
**mt-x2** = -334076 78 kg m  
**mt-y1** = 92271 94 kg m  
**mt-y2** = -288520 83 kg m

**PISO 3**

NUMERO DE MUROS 89

**FX** 3 = 32503 21  
**FX** 4 = 43337 61  
**FX** 5 = 52345 01  
**FY** 3 = 32503 21  
**FY** 4 = 43337 61  
**FY** 5 = 52345 01  
**J** 3 = 4357134 79  
**VX** 3 = 128185 83  
**VX** 4 = 95682 62  
**VX** 5 = 52345 01  
**VY** 3 = 128185 83  
**VY** 4 = 95682 62  
**VY** 5 = 52345 01  
**ex** = -0 524  
**ey** = 1 721  
**Lx** = 28 03  
**Ly** = 8 70  
**mt-x1** = 386711 57  
**mt-x2** = 164872 99  
**mt-y1** = 78929 53  
**mt-y2** = -246801 06

**PISO 4**

NUMERO DE MUROS 89

**FX** 4 = 43337 61 kg  
**FX** 5 = 52345 01 kg  
**FY** 4 = 43337 61 kg  
**FY** 5 = 52345 01 kg  
**J** 4 = 4781624 71  
**VX** 4 = 95682 62 kg  
**VX** 5 = 52345 01 kg  
**VY** 4 = 95682 62 kg  
**VY** 5 = 52345 01 kg  
**ex** = -0 524 m  
**ey** = -1 794 m  
**Lx** = 28 03 m  
**Ly** = 8 70 m  
**mt-x1** = -215908 64 kg m  
**mt-x2** = -213309 00 kg m  
**mt-y1** = 58915 90 kg m  
**mt-y2** = -184221 39 kg m

**PISO 5**

NUMERO DE MUROS 89

**FX** 5 = 52345 01 kg  
**FY** 5 = 52345 01 kg  
**J** 5 = 4781624 71  
**VX** 5 = 52345 01 kg  
**VY** 5 = 52345 01 kg  
**ex** = -0 870 m  
**ey** = -1 939 m  
**Lx** = 28 03 m  
**Ly** = 8 70 m  
**mt-x1** = -129440 43 kg m  
**mt-x2** = -124243 76 kg m  
**mt-y1** = 5059 17018 kg m  
**mt-y2** = -118896 45 kg m

## CUADRO 07

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

**t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta  $q_{ueactúa}$  sobre cada muro  
**PL** : carga viva  $q_{ueactúa}$   
**V** : fuerza cortante en cada muro,  $q_{ueincluye}$   
 la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### PRIMER PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 x	M15	0.12	0.75	4678.15	1222.44	183.07	1649.21
2 x	M19	0.12	1.95	12163.18	3178.34	2162.97	19735.58
3 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	88.66	811.41
4 x	M19	0.12	1.95	12163.18	3178.34	2089.60	19199.65
5 x	M14	0.12	1.65	10291.93	2689.37	1355.94	12670.86
6 x	MC1	0.12	0.87	5426.65	1418.03	1107.92	9980.83
7 x	MC1	0.12	1.07	6674.16	1744.01	1950.66	17606.64
8 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	92.79	841.51
9 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	89.99	821.07
10 x	M17	0.12	1.80	11227.56	2933.86	1748.42	16026.66
11 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	85.41	787.63
12 x	MC2	0.12	1.08	6736.53	1760.31	2000.99	18060.91
13 x	MC2	0.12	0.57	3555.39	929.05	328.40	2958.42
14 x	M17	0.12	1.80	11227.56	2933.86	1788.87	16322.15
15 x	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	281.11	2576.73
16 x	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	276.07	2539.91
17 x	M18	0.12	4.05	25262.00	6601.18	8769.36	80869.64
18 x	MC5	0.15	3.75	23390.74	6112.20	37780.04	353008.54
19 x	MC7	0.25	1.00	6237.53	1629.92	2990.94	28214.02
20 x	MC7	0.25	1.00	6237.53	1629.92	2990.94	28436.82
21 x	M13	0.12	0.30	1871.26	488.98	12.43	111.97
22 x	M13	0.12	0.45	2806.89	733.46	41.35	372.50
23 x	MC3	0.12	0.60	3742.52	977.95	381.36	3435.50
24 x	MC3	0.12	0.86	5364.28	1401.73	1061.56	9581.62
25 x	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	281.11	2576.73
26 x	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	276.07	2539.91
27 x	M20	0.12	1.35	8420.67	2200.39	823.13	7590.76
28 x	C2	0.12	0.60	3742.52	977.95	334.78	3128.46
29 x	MC4	0.12	0.85	5301.90	1385.43	1027.04	9270.07
30 x	MC4	0.12	0.87	5426.65	1418.03	1107.92	9980.83
31 x	M20	0.12	1.20	7485.04	1955.90	620.30	5685.87
32 x	M14	0.12	1.65	10291.93	2689.37	1544.56	13914.43
33 x	M18	0.12	4.05	25262.00	6601.18	9239.48	84303.60
34 x	M20	0.12	1.20	7485.04	1955.90	625.32	5722.56
35 x	M18	0.12	4.05	25262.00	6601.18	8926.06	82014.29
36 x	M21	0.12	3.45	21519.48	5623.22	6584.41	61529.20
37 x	MC1	0.12	0.87	5426.65	1418.03	1107.92	9980.83
38 x	MC1	0.12	1.07	6674.16	1744.01	1950.66	17606.64
39 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	92.79	841.51
40 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	89.99	821.07
41 x	M17	0.12	1.80	11227.56	2933.86	1748.42	16026.66
42 x	M16	0.12	0.60	3742.52	977.95	85.41	787.63
43 x	MC2	0.12	1.08	6736.53	1760.31	2000.99	18060.91
44 x	MC2	0.12	0.57	3555.39	929.05	328.40	2958.42
45 x	M17	0.12	1.80	11227.56	2933.86	1788.87	16322.15
46 x	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	281.11	2576.73
47 x	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	276.07	2539.91
48 x	M18	0.12	4.05	25262.00	6601.18	8769.36	80869.64
49 x	MC5	0.15	3.75	23390.74	6112.20	37780.04	353008.54
50 x	MC7	0.25	1.00	6237.53	1629.92	2990.94	28214.02
51 x	MC7	0.25	1.00	6237.53	1629.92	2990.94	28436.82
52 x	M13	0.12	0.30	1871.26	488.98	12.43	111.97

## CUADRO 07

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

**t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta  $q_{ueactúa}$  sobre cada muro  
**PL** : carga viva  $q_{ueactúa}$   
**V** : fuerza cortante en cada muro,  $q_{ueincluye}$   
 la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### PRIMER PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	11755.00	109550.96
2 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	11755.00	109550.96
3 y	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	317.19	2953.63
4 y	MC1	0.12	0.57	3555.39	929.05	334.12	3109.86
5 y	M4	0.12	1.65	10291.93	2689.37	1571.48	14626.71
6 y	M5	0.12	2.25	14034.44	3667.32	3253.03	30277.88
7 y	M3	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1225.87	11406.83
8 y	M3	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1225.87	11406.83
9 y	MC2	0.12	3.51	21893.73	5721.02	29646.03	275485.42
10 y	M3	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1174.25	10911.73
11 y	M2	0.12	1.20	7485.04	1955.90	635.94	5903.90
12 y	MC7	0.20	1.00	6237.53	1629.92	2565.42	23819.07
13 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	10195.17	94590.82
14 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	10195.17	94590.82
15 y	MC3	0.12	0.45	2806.89	733.46	143.73	1331.21
16 y	M11	0.12	3.15	19648.22	5134.25	5562.82	51521.82
17 y	M12	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1064.79	9861.85
18 y	MC4	0.12	0.45	2806.89	733.46	137.33	1269.59
19 y	M9	0.12	1.65	10291.93	2689.37	1292.63	11949.92
20 y	M10	0.12	2.25	14034.44	3667.32	2675.80	24736.83
21 y	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	258.58	2389.72
22 y	M6	0.12	3.45	21519.48	5623.22	6385.33	58976.15
23 y	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	261.47	2414.94
24 y	M8	0.12	3.00	18712.59	4889.76	4929.03	45525.53
25 y	M7	0.12	0.90	5613.78	1466.93	264.35	2440.17
26 y	MC1	0.12	0.57	3555.39	929.05	284.27	2623.32
27 y	M4	0.12	1.65	10291.93	2689.37	1337.04	12338.34
28 y	M5	0.12	2.25	14034.44	3667.32	2767.72	25540.86
29 y	M3	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1055.85	9741.80
30 y	M3	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1055.85	9741.80
31 y	MC2	0.12	3.51	21893.73	5721.02	27073.50	249594.15
32 y	M3	0.12	1.50	9356.30	2444.88	1072.36	9886.20
33 y	M2	0.12	1.20	7485.04	1955.90	604.08	5566.11
34 y	MC7	0.20	1.00	6237.53	1629.92	2422.65	22326.07
35 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	9925.57	91428.12
36 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	9925.57	91428.12
37 y	M1	0.12	4.35	27133.26	7090.15	9925.57	91428.12

## CUADRO 08

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

**t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta  $q_{ueactúa}$  sobre cada muro  
**PL** : carga viva  $q_{ueactúa}$   
**V** : fuerza cortante en cada muro,  $q_{ueincluye}$  la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### SEGUNDO PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 x	M15	0.12	0.75	3755.71	950.79	170.92	1186.04
2 x	M19	0.12	1.95	9764.85	2472.05	2019.37	14263.26
3 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	82.78	587.09
4 x	M19	0.12	1.95	9764.85	2472.05	1950.87	13912.96
5 x	M14	0.12	1.65	8262.57	2091.73	1265.92	9240.32
6 x	MC1	0.12	0.87	4356.63	1102.91	1034.36	7177.80
7 x	MC1	0.12	1.07	5358.15	1356.46	1821.15	12671.46
8 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	86.63	606.76
9 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	84.01	593.40
10 x	M17	0.12	1.80	9013.71	2281.89	1632.33	11603.17
11 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	79.74	571.54
12 x	MC2	0.12	1.08	5408.23	1369.13	1868.14	12998.40
13 x	MC2	0.12	0.57	2854.34	722.60	306.59	2127.58
14 x	M17	0.12	1.80	9013.71	2281.89	1670.10	11796.31
15 x	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	262.44	1865.53
16 x	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	257.74	1841.46
17 x	M18	0.12	4.05	20280.85	5134.25	8187.13	58683.17
18 x	MC5	0.15	3.75	18778.57	4753.93	35271.70	257425.03
19 x	MC7	0.25	1.00	5007.62	1267.72	2792.36	20646.95
20 x	MC7	0.25	1.00	5007.62	1267.72	2792.36	20869.75
21 x	M13	0.12	0.30	1502.29	380.31	11.60	80.52
22 x	M13	0.12	0.45	2253.43	570.47	38.60	267.89
23 x	M3	0.12	0.60	3004.57	760.63	356.04	2470.67
24 x	M3	0.12	0.86	4306.55	1090.24	991.08	6895.87
25 x	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	262.44	1865.53
26 x	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	257.74	1841.46
27 x	M20	0.12	1.35	6760.28	1711.42	768.48	5508.25
28 x	C2	0.12	0.60	3004.57	760.63	312.56	2281.45
29 x	MC4	0.12	0.85	4256.47	1077.56	958.86	6671.65
30 x	MC4	0.12	0.87	4356.63	1102.91	1034.36	7177.80
31 x	M20	0.12	1.20	6009.14	1521.26	579.11	4116.52
32 x	M14	0.12	1.65	8262.57	2091.73	1442.01	10006.69
33 x	M18	0.12	4.05	20280.85	5134.25	8626.04	60927.71
34 x	M20	0.12	1.20	6009.14	1521.26	583.80	4140.51
35 x	M18	0.12	4.05	20280.85	5134.25	8333.43	59431.35
36 x	M21	0.12	3.45	17276.28	4373.62	6147.25	44870.64
37 x	MC1	0.12	0.87	4356.63	1102.91	1034.36	7177.80
38 x	MC1	0.12	1.07	5358.15	1356.46	1821.15	12671.46
39 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	86.63	606.76
40 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	84.01	593.40
41 x	M17	0.12	1.80	9013.71	2281.89	1632.33	11603.17
42 x	M16	0.12	0.60	3004.57	760.63	79.74	571.54
43 x	MC2	0.12	1.08	5408.23	1369.13	1868.14	12998.40
44 x	MC2	0.12	0.57	2854.34	722.60	306.59	2127.58
45 x	M17	0.12	1.80	9013.71	2281.89	1670.10	11796.31
46 x	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	262.44	1865.53
47 x	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	257.74	1841.46
48 x	M18	0.12	4.05	20280.85	5134.25	8187.13	58683.17
49 x	MC5	0.15	3.75	18778.57	4753.93	35271.70	257425.03
50 x	MC7	0.25	1.00	5007.62	1267.72	2792.36	20646.95
51 x	MC7	0.25	1.00	5007.62	1267.72	2792.36	20869.75
52 x	M13	0.12	0.30	1502.29	380.31	11.60	80.52

## CUADRO 08

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

**t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta que actúa sobre cada muro  
**PL** : carga viva que actúa  
**V** : fuerza cortante en cada muro, que incluye la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### SEGUNDO PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	10974.54	79810.81
2 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	10974.54	79810.81
3 y	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	296.13	2151.13
4 y	MC1	0.12	0.57	2854.34	722.60	311.94	2264.54
5 y	M4	0.12	1.65	8262.57	2091.73	1467.15	10650.86
6 y	M5	0.12	2.25	11267.14	2852.36	3037.05	22047.71
7 y	M3	0.12	1.50	7511.43	1901.57	1144.48	8305.36
8 y	M3	0.12	1.50	7511.43	1901.57	1144.48	8305.36
9 y	MC2	0.12	3.51	17576.74	4449.68	27677.73	200480.97
10 y	M3	0.12	1.50	7511.43	1901.57	1096.29	7940.87
11 y	M2	0.12	1.20	6009.14	1521.26	593.72	4294.97
12 y	MC7	0.20	1.00	5007.62	1267.72	2395.09	17328.56
13 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	9518.28	68797.04
14 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	9518.28	68797.04
15 y	MC3	0.12	0.45	2253.43	570.47	134.19	967.57
16 y	M11	0.12	3.15	15773.99	3993.30	5193.49	37447.88
17 y	M12	0.12	1.50	7511.43	1901.57	994.09	7167.94
18 y	MC4	0.12	0.45	2253.43	570.47	128.21	922.14
19 y	M9	0.12	1.65	8262.57	2091.73	1206.81	8679.56
20 y	M10	0.12	2.25	11267.14	2852.36	2498.15	17967.05
21 y	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	241.41	1735.51
22 y	M6	0.12	3.45	17276.28	4373.62	5961.38	42821.27
23 y	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	244.11	1753.44
24 y	M8	0.12	3.00	15022.85	3803.15	4601.78	33055.07
25 y	M7	0.12	0.90	4506.86	1140.94	246.80	1771.37
26 y	MC1	0.12	0.57	2854.34	722.60	265.40	1904.11
27 y	M4	0.12	1.65	8262.57	2091.73	1248.27	8955.63
28 y	M5	0.12	2.25	11267.14	2852.36	2583.96	18538.52
29 y	M3	0.12	1.50	7511.43	1901.57	985.75	7070.50
30 y	M3	0.12	1.50	7511.43	1901.57	985.75	7070.50
31 y	MC2	0.12	3.51	17576.74	4449.68	25275.99	181098.20
32 y	M3	0.12	1.50	7511.43	1901.57	1001.16	7173.14
33 y	M2	0.12	1.20	6009.14	1521.26	563.97	4037.79
34 y	MC7	0.20	1.00	5007.62	1267.72	2261.80	16196.76
35 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	9266.57	66316.43
36 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	9266.57	66316.43
37 y	M1	0.12	4.35	21783.14	5514.56	9266.57	66316.43



## CUADRO 09

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

- t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta que actúa sobre cada muro  
**PL** : carga viva que actúa  
**V** : fuerza cortante en cada muro, que incluye la fuerza cortante por traslación y torción  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### TERCER PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 x	M15	0.12	0.75	2816.78	679.13	128.35	753.63
2 x	M19	0.12	1.95	7323.64	1765.75	1619.31	9154.26
3 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	377.66
4 x	M19	0.12	1.95	7323.64	1765.75	1619.31	8977.26
5 x	M14	0.12	1.65	6196.93	1494.09	1135.90	6037.55
6 x	MC1	0.12	0.87	3267.47	787.79	776.74	4560.88
7 x	MC1	0.12	1.07	4018.61	968.90	1381.48	8063.94
8 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	387.60
9 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	380.85
10 x	M17	0.12	1.80	6760.28	1629.92	1339.23	7473.37
11 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	369.80
12 x	MC2	0.12	1.08	4056.17	977.95	1417.12	8272.00
13 x	MC2	0.12	0.57	2140.76	516.14	230.23	1351.89
14 x	M17	0.12	1.80	6760.28	1629.92	1339.23	7570.96
15 x	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	215.32	1201.55
16 x	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	215.32	1189.39
17 x	M18	0.12	4.05	15210.64	3667.32	6917.12	37969.74
18 x	MC5	0.15	3.75	14083.92	3395.67	31635.66	168187.64
19 x	MC7	0.25	1.00	3755.71	905.51	2610.18	13582.29
20 x	MC7	0.25	1.00	3755.71	905.51	2698.24	13805.09
21 x	M13	0.12	0.30	1126.71	271.65	8.71	51.17
22 x	M13	0.12	0.45	1690.07	407.48	28.99	170.22
23 x	M3	0.12	0.60	2253.43	543.31	267.36	1569.90
24 x	M3	0.12	0.86	3229.91	778.74	751.81	4388.44
25 x	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	215.32	1201.55
26 x	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	215.32	1189.39
27 x	M20	0.12	1.35	5070.21	1222.44	649.27	3564.00
28 x	C2	0.12	0.60	2253.43	543.31	280.46	1490.68
29 x	MC4	0.12	0.85	3192.36	769.68	727.36	4245.75
30 x	MC4	0.12	0.87	3267.47	787.79	776.74	4560.88
31 x	M20	0.12	1.20	4506.86	1086.61	475.13	2651.37
32 x	M14	0.12	1.65	6196.93	1494.09	1082.87	6358.39
33 x	M18	0.12	4.05	15210.64	3667.32	6917.12	39103.83
34 x	M20	0.12	1.20	4506.86	1086.61	475.13	2663.49
35 x	M18	0.12	4.05	15210.64	3667.32	6917.12	38347.77
36 x	M21	0.12	3.45	12957.21	3124.01	5515.88	29318.10
37 x	MC1	0.12	0.87	3267.47	787.79	776.74	4560.88
38 x	MC1	0.12	1.07	4018.61	968.90	1381.48	8063.94
39 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	387.60
40 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	380.85
41 x	M17	0.12	1.80	6760.28	1629.92	1339.23	7473.37
42 x	M16	0.12	0.60	2253.43	543.31	67.37	369.80
43 x	MC2	0.12	1.08	4056.17	977.95	1417.12	8272.00
44 x	MC2	0.12	0.57	2140.76	516.14	230.23	1351.89
45 x	M17	0.12	1.80	6760.28	1629.92	1339.23	7570.96
46 x	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	215.32	1201.55
47 x	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	215.32	1189.39
48 x	M18	0.12	4.05	15210.64	3667.32	6917.12	37969.74
49 x	MC5	0.15	3.75	14083.92	3395.67	31635.66	168187.64
50 x	MC7	0.25	1.00	3755.71	905.51	2610.18	13582.29
51 x	MC7	0.25	1.00	3755.71	905.51	2698.24	13805.09
52 x	M13	0.12	0.30	1126.71	271.65	8.71	51.17

## CUADRO 09

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

t : ancho del muro  
 L : longitud del muro  
 PD : carga muerta que actúa sobre cada muro  
 PL : carga viva que actúa  
 V : fuerza cortante en cada muro, que incluye la fuerza cortante por torsión y torción  
 M : momento máximo de flexión en el muro

#### TERCER PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	9583.17	52045.21
2 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	9583.17	52045.21
3 y	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	258.04	1401.92
4 y	MC1	0.12	0.57	2140.76	516.14	271.49	1475.34
5 y	M4	0.12	1.65	6196.93	1494.09	1276.91	6938.98
6 y	M5	0.12	2.25	8450.35	2037.40	2643.26	14363.98
7 y	M3	0.12	1.50	5633.57	1358.27	995.39	5409.82
8 y	M3	0.12	1.50	5633.57	1358.27	995.39	5409.82
9 y	MC2	0.12	3.51	13182.55	3178.34	23988.05	130456.32
10 y	M3	0.12	1.50	5633.57	1358.27	950.15	5167.26
11 y	M2	0.12	1.20	4506.86	1086.61	513.31	2792.86
12 y	MC7	0.20	1.00	3755.71	905.51	2071.28	11268.97
13 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	8216.12	44715.80
14 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	8216.12	44715.80
15 y	MC3	0.12	0.45	1690.07	407.48	115.31	628.08
16 y	M11	0.12	3.15	11830.50	2852.36	4462.68	24308.36
17 y	M12	0.12	1.50	5633.57	1358.27	854.21	4652.89
18 y	MC4	0.12	0.45	1690.07	407.48	109.70	597.76
19 y	M9	0.12	1.65	6196.93	1494.09	1032.53	5626.33
20 y	M10	0.12	2.25	8450.35	2037.40	2137.37	11646.74
21 y	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	206.67	1124.73
22 y	M6	0.12	3.45	12957.21	3124.01	5108.87	27738.97
23 y	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	209.20	1135.85
24 y	M8	0.12	3.00	11267.14	2716.53	3943.70	21412.57
25 y	M7	0.12	0.90	3380.14	814.96	211.72	1146.97
26 y	MC1	0.12	0.57	2140.76	516.14	227.81	1232.64
27 y	M4	0.12	1.65	6196.93	1494.09	1071.44	5797.52
28 y	M5	0.12	2.25	8450.35	2037.40	2217.93	12001.10
29 y	M3	0.12	1.50	5633.57	1358.27	846.37	4576.56
30 y	M3	0.12	1.50	5633.57	1358.27	846.37	4576.56
31 y	MC2	0.12	3.51	13182.55	3178.34	21733.46	117149.94
32 y	M3	0.12	1.50	5633.57	1358.27	860.84	4640.20
33 y	M2	0.12	1.20	4506.86	1086.61	485.39	2610.95
34 y	MC7	0.20	1.00	3755.71	905.51	1946.16	10474.40
35 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	7979.84	42872.00
36 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	7979.84	42872.00
37 y	M1	0.12	4.35	16337.35	3938.97	7979.84	42872.00



## CUADRO 10

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

**t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta  $q_{ueactúa}$  sobre cada muro  
**PL** : carga viva  $q_{ueactúa}$   
**V** : fuerza cortante en cada muro,  $q_{uei}$  incluye la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### CUARTO PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 x	M15	0.12	0.75	1877.86	407.48	109.13	428.91
2 x	M19	0.12	1.95	4882.43	1059.45	1289.37	5057.41
3 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	52.85	207.22
4 x	M19	0.12	1.95	4882.43	1059.45	1245.63	4880.42
5 x	M14	0.12	1.65	4131.28	896.46	808.29	3163.73
6 x	MC1	0.12	0.87	2178.31	472.68	660.44	2595.72
7 x	MC1	0.12	1.07	2679.08	581.34	1162.81	4568.81
8 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	55.31	217.16
9 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	53.64	210.41
10 x	M17	0.12	1.80	4506.86	977.95	1042.25	4085.11
11 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	50.91	199.36
12 x	MC2	0.12	1.08	2704.11	586.77	1192.81	4686.69
13 x	MC2	0.12	0.57	1427.17	309.68	195.76	769.40
14 x	M17	0.12	1.80	4506.86	977.95	1066.36	4182.69
15 x	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	167.57	656.79
16 x	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	164.57	644.63
17 x	M18	0.12	4.05	10140.43	2200.39	5227.50	20469.43
18 x	MC5	0.15	3.75	9389.28	2037.40	22521.08	88149.42
19 x	MC7	0.25	1.00	2503.81	543.31	1782.93	6978.53
20 x	MC7	0.25	1.00	2503.81	543.31	1782.93	6978.53
21 x	M13	0.12	0.30	751.14	162.99	7.41	29.12
22 x	M13	0.12	0.45	1126.71	244.49	24.65	96.88
23 x	M3	0.12	0.60	1502.29	325.98	227.33	893.47
24 x	M3	0.12	0.86	2153.28	467.24	632.81	2486.37
25 x	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	167.57	656.79
26 x	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	164.57	644.63
27 x	M20	0.12	1.35	3380.14	733.46	490.68	1921.35
28 x	C2	0.12	0.60	1502.29	325.98	199.57	781.13
29 x	MC4	0.12	0.85	2128.24	461.81	612.23	2405.52
30 x	MC4	0.12	0.87	2178.31	472.68	660.44	2595.72
31 x	M20	0.12	1.20	3004.57	651.97	369.76	1449.30
32 x	M14	0.12	1.65	4131.28	896.46	920.73	3618.73
33 x	M18	0.12	4.05	10140.43	2200.39	5507.75	21603.53
34 x	M20	0.12	1.20	3004.57	651.97	372.76	1461.41
35 x	M18	0.12	4.05	10140.43	2200.39	5320.92	20847.46
36 x	M21	0.12	3.45	8638.14	1874.41	3925.04	15362.93
37 x	MC1	0.12	0.87	2178.31	472.68	660.44	2595.72
38 x	MC1	0.12	1.07	2679.08	581.34	1162.81	4568.81
39 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	55.31	217.16
40 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	53.64	210.41
41 x	M17	0.12	1.80	4506.86	977.95	1042.25	4085.11
42 x	M16	0.12	0.60	1502.29	325.98	50.91	199.36
43 x	MC2	0.12	1.08	2704.11	586.77	1192.81	4686.69
44 x	MC2	0.12	0.57	1427.17	309.68	195.76	769.40
45 x	M17	0.12	1.80	4506.86	977.95	1066.36	4182.69
46 x	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	167.57	656.79
47 x	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	164.57	644.63
48 x	M18	0.12	4.05	10140.43	2200.39	5227.50	20469.43
49 x	MC5	0.15	3.75	9389.28	2037.40	22521.08	88149.42
50 x	MC7	0.25	1.00	2503.81	543.31	1782.93	6978.53
51 x	MC7	0.25	1.00	2503.81	543.31	1782.93	6978.53
52 x	M13	0.12	0.30	751.14	162.99	7.41	29.12

## CUADRO 10

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

- t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta que actúa sobre cada muro  
**PL** : carga viva que actúa  
**V** : fuerza cortante en cada muro, que incluye la fuerza cortante por traslación y torción  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### CUARTO PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	7007.28	27799.79
2 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	7007.28	27799.79
3 y	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	189.08	749.09
4 y	MC1	0.12	0.57	1427.17	309.68	199.17	788.46
5 y	M4	0.12	1.65	4131.28	896.46	936.78	3708.39
6 y	M5	0.12	2.25	5633.57	1222.44	1939.17	7676.53
7 y	M3	0.12	1.50	3755.71	814.96	730.76	2891.49
8 y	M3	0.12	1.50	3755.71	814.96	730.76	2891.49
9 y	MC2	0.12	3.51	8788.37	1907.01	17672.31	69766.55
10 y	M3	0.12	1.50	3755.71	814.96	699.98	2763.39
11 y	M2	0.12	1.20	3004.57	651.97	379.09	1494.18
12 y	MC7	0.20	1.00	2503.81	543.31	1529.27	6028.63
13 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	6077.45	23929.02
14 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	6077.45	23929.02
15 y	MC3	0.12	0.45	1126.71	244.49	85.68	336.35
16 y	M11	0.12	3.15	7887.00	1711.42	3316.06	13017.77
17 y	M12	0.12	1.50	3755.71	814.96	634.73	2491.75
18 y	MC4	0.12	0.45	1126.71	244.49	81.87	320.22
19 y	M9	0.12	1.65	4131.28	896.46	770.55	3014.04
20 y	M10	0.12	2.25	5633.57	1222.44	1595.07	6239.19
21 y	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	154.14	601.86
22 y	M6	0.12	3.45	8638.14	1874.41	3806.36	14813.52
23 y	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	155.86	606.58
24 y	M8	0.12	3.00	7511.43	1629.92	2938.25	11435.02
25 y	M7	0.12	0.90	2253.43	488.98	157.58	611.30
26 y	MC1	0.12	0.57	1427.17	309.68	169.46	656.29
27 y	M4	0.12	1.65	4131.28	896.46	797.02	3086.76
28 y	M5	0.12	2.25	5633.57	1222.44	1649.87	6389.73
29 y	M3	0.12	1.50	3755.71	814.96	629.40	2435.24
30 y	M3	0.12	1.50	3755.71	814.96	629.40	2435.24
31 y	MC2	0.12	3.51	8788.37	1907.01	16138.80	62164.29
32 y	M3	0.12	1.50	3755.71	814.96	639.24	2462.27
33 y	M2	0.12	1.20	3004.57	651.97	360.10	1382.91
34 y	MC7	0.20	1.00	2503.81	543.31	1444.17	5550.62
35 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	5916.73	22683.01
36 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	5916.73	22683.01
37 y	M1	0.12	4.35	10891.57	2363.38	5916.73	22683.01

## CUADRO 11

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

- t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta  $q_{ueactúa}$  sobre cada muro  
**PL** : carga viva  $q_{ueactúa}$   
**V** : fuerza cortante en cada muro,  $q_{uei}$  incluye la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### QUINTO PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 x	M15	0.12	0.75	938.93	135.83	60.40	152.81
2 x	M19	0.12	1.95	2441.21	353.15	709.61	1795.30
3 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	29.05	73.49
4 x	M19	0.12	1.95	2441.21	353.15	683.38	1728.96
5 x	M14	0.12	1.65	2065.64	298.82	442.19	1118.75
6 x	MC1	0.12	0.87	1089.16	157.56	365.54	924.81
7 x	MC1	0.12	1.07	1339.54	193.78	643.04	1626.89
8 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	30.52	77.22
9 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	29.52	74.69
10 x	M17	0.12	1.80	2253.43	325.98	572.42	1448.21
11 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	27.89	70.55
12 x	MC2	0.12	1.08	1352.06	195.59	659.63	1668.87
13 x	MC2	0.12	0.57	713.59	103.23	108.35	274.12
14 x	M17	0.12	1.80	2253.43	325.98	586.87	1484.79
15 x	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	92.03	232.84
16 x	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	90.23	228.28
17 x	M18	0.12	4.05	5070.21	733.46	2863.18	7243.84
18 x	MC5	0.15	3.75	4694.64	679.13	12320.59	31171.09
19 x	MC7	0.25	1.00	1251.90	181.10	975.39	2467.72
20 x	MC7	0.25	1.00	1251.90	181.10	975.39	2467.72
21 x	M13	0.12	0.30	375.57	54.33	4.10	10.37
22 x	M13	0.12	0.45	563.36	81.50	13.64	34.52
23 x	M3	0.12	0.60	751.14	108.66	125.82	318.33
24 x	M3	0.12	0.86	1076.64	155.75	349.95	885.36
25 x	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	92.03	232.84
26 x	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	90.23	228.28
27 x	M20	0.12	1.35	1690.07	244.49	268.75	679.94
28 x	C2	0.12	0.60	751.14	108.66	109.18	276.22
29 x	MC4	0.12	0.85	1064.12	153.94	338.57	856.58
30 x	MC4	0.12	0.87	1089.16	157.56	365.54	924.81
31 x	M20	0.12	1.20	1502.29	217.32	203.08	513.79
32 x	M14	0.12	1.65	2065.64	298.82	509.60	1289.29
33 x	M18	0.12	4.05	5070.21	733.46	3031.19	7668.92
34 x	M20	0.12	1.20	1502.29	217.32	204.87	518.33
35 x	M18	0.12	4.05	5070.21	733.46	2919.18	7385.53
36 x	M21	0.12	3.45	4319.07	624.80	2147.27	5432.58
37 x	MC1	0.12	0.87	1089.16	157.56	365.54	924.81
38 x	MC1	0.12	1.07	1339.54	193.78	643.04	1626.89
39 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	30.52	77.22
40 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	29.52	74.69
41 x	M17	0.12	1.80	2253.43	325.98	572.42	1448.21
42 x	M16	0.12	0.60	751.14	108.66	27.89	70.55
43 x	MC2	0.12	1.08	1352.06	195.59	659.63	1668.87
44 x	MC2	0.12	0.57	713.59	103.23	108.35	274.12
45 x	M17	0.12	1.80	2253.43	325.98	586.87	1484.79
46 x	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	92.03	232.84
47 x	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	90.23	228.28
48 x	M18	0.12	4.05	5070.21	733.46	2863.18	7243.84
49 x	MC5	0.15	3.75	4694.64	679.13	12320.59	31171.09
50 x	MC7	0.25	1.00	1251.90	181.10	975.39	2467.72
51 x	MC7	0.25	1.00	1251.90	181.10	975.39	2467.72
52 x	M13	0.12	0.30	375.57	54.33	4.10	10.37

## CUADRO 11

### CUADRO DE FUERZAS Y MOMENTOS ACTUANTES EN LOS MUROS

**t** : ancho del muro  
**L** : longitud del muro  
**PD** : carga muerta que actúa sobre cada muro  
**PL** : carga viva que actúa  
**V** : fuerza cortante en cada muro, que incluye  
 la fuerza cortante por traslación y torsión  
**M** : momento máximo de flexión en el muro

#### QUINTO PISO

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PD Kg	PL Kg	V Kg	M kg m
1 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3980.78	10071.37
2 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3980.78	10071.37
3 y	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	107.00	270.71
4 y	MC1	0.12	0.57	713.59	103.23	112.47	284.55
5 y	M4	0.12	1.65	2065.64	298.82	528.99	1338.35
6 y	M5	0.12	2.25	2816.78	407.48	1095.03	2770.44
7 y	M3	0.12	1.50	1877.86	271.65	412.13	1042.68
8 y	M3	0.12	1.50	1877.86	271.65	412.13	1042.68
9 y	MC2	0.12	3.51	4394.18	635.67	9903.40	25055.61
10 y	M3	0.12	1.50	1877.86	271.65	392.26	992.43
11 y	M2	0.12	1.20	1502.29	217.32	211.49	535.08
12 y	MC7	0.20	1.00	1251.90	181.10	853.58	2159.56
13 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3380.67	8553.08
14 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3380.67	8553.08
15 y	MC3	0.12	0.45	563.36	81.50	47.27	119.58
16 y	M11	0.12	3.15	3943.50	570.47	1829.31	4628.15
17 y	M12	0.12	1.50	1877.86	271.65	350.15	885.88
18 y	MC4	0.12	0.45	563.36	81.50	44.70	113.10
19 y	M9	0.12	1.65	2065.64	298.82	420.77	1064.55
20 y	M10	0.12	2.25	2816.78	407.48	871.01	2203.56
21 y	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	83.75	211.88
22 y	M6	0.12	3.45	4319.07	624.80	2048.79	5183.43
23 y	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	83.89	212.25
24 y	M8	0.12	3.00	3755.71	543.31	1581.52	4001.25
25 y	M7	0.12	0.90	1126.71	162.99	84.04	212.62
26 y	MC1	0.12	0.57	713.59	103.23	89.95	227.56
27 y	M4	0.12	1.65	2065.64	298.82	423.04	1070.30
28 y	M5	0.12	2.25	2816.78	407.48	875.72	2215.56
29 y	M3	0.12	1.50	1877.86	271.65	333.14	842.85
30 y	M3	0.12	1.50	1877.86	271.65	333.14	842.85
31 y	MC2	0.12	3.51	4394.18	635.67	8432.07	21333.14
32 y	M3	0.12	1.50	1877.86	271.65	333.99	844.99
33 y	M2	0.12	1.20	1502.29	217.32	186.51	471.87
34 y	MC7	0.20	1.00	1251.90	181.10	749.75	1896.88
35 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3048.88	7713.67
36 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3048.88	7713.67
37 y	M1	0.12	4.35	5445.78	787.79	3048.88	7713.67

### 3.2 NORMA E - 070: ALBAÑILERIA

Se ha considerado como código básico para el diseño estructural el Reglamento Nacional de Construcción, este reglamento incluye la Norma Técnica E - 070 para la albañilería, la Norma E - 060 para el concreto armado, la Norma E - 030 para el diseño sismo - resistente, E - 020 para la determinación de cargas y sobrecargas.

#### 3.1.1 ALBAÑILERIA ARMADA.-

La Norma E - 70 la define como: albañilería reforzada con armadura de acero de acuerdo a las exigencias del acápite E7 de la Norma Técnica E - 070, incorporada de tal manera que ambos materiales actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos.

#### 3.1.2 REQUERIMIENTO DE LADRILLOS SILICO - CALCAREOS

Se ha consultado la Norma Técnica Nacional ITINTEC 331.032 que establece las definiciones y requisitos de los ladrillos sílico calcáreos empleados en la construcción.

Los ladrillos sílico calcáreos empleados en la construcción del Edificio que es materia de estudio es concordante con el tipo V de la presente norma. A continuación se presenta un cuadro con las características del ladrillo y los requisitos de la norma.

LADRILLO SILICO CALCAREO TIPOV	REQUISITOS	OBRA	R. N. C.
	Resistencia a la compresión (f <sub>b</sub> en Kg/cm <sup>2</sup> )	180	180
	Tolerancias en las medidas (mm)	±0.5	±3 A ±4
	Alabeo (mm)	NOTIENE	2
	Absorción Máxima (%)	10 - 12	20

Por tanto podemos concluir que el ladrillo empleado en la Obra cumple con los requisitos de ladrillo sílico calcáreos tipo V de la norma 331.032.

#### 3.1.3 REQUISITOS DE AGREGADOS Y AGLOMERANTE

Los agregados, aglomerantes empleados para la preparación del mortero que servirá en: el asentado de la primera hilada, el llenado de los alvéolos, cumplen con las exigencias del acápite C1 de la Norma E - 070.

La proporción en volumen del mortero empleado para el asentado de la primera hilada es 1:1:4 (cemento portland tipo I, cal normalizada, arena) de acorde al tipo P1 - C dado por el acápite C1 de la Norma E - 70.

El mortero fino que sirve para el llenado de los alvéolos del muro de bloques es de acorde a las exigencias del acápite C2 de la Norma E - 070;



pero difiere en la proporción en volumen dada por este acápite que es de 1 parte de cemento Portland, 1½ parte de cal hidratada y 3 partes de agregado fino de las características indicadas en C.2.2. Mientras que la proporción en volumen empleado en la Obra es de 1 parte de cemento Portland más 3 partes de agregado fino de las características indicadas en C.2.2 y un slump de 11" para la mezcla.

El empleo de esta proporción fue dado por los proyectistas.

Según los estudios del Ingeniero Hector Gallegos, multitud de ensayos han demostrado que la resistencia del concreto terminado en el muro y elaborado con relaciones en volumen cemento: arena de 1:3 a 1:4 y con la cantidad de agua necesaria para la trabajabilidad tienen valores característicos del orden de 140 Kg/cm<sup>2</sup>. El Ingeniero Gallegos concluye diciendo que este concreto es pues adecuado para darle consistencia estructural a la albañilería armada obtenida en el proceso, asegurar la adherencia con la armadura vertical, horizontal y finalmente protegerla.

Posteriormente al hallar el esfuerzo cortante actuante en este muro y compararlo, con el esfuerzo admisible verificaremos que en el mortero no es necesario el uso de la cal.

#### 3.1.4 REQUISITOS DE LA MANO DE OBRA

La mano de obra empleada deberá ser calificada por experiencia, por ello discrepamos con los creadores de este sistema que dicen: "debido a que las unidades de albañilería son autoalineantes, la mano de obra empleada no será necesaria que sea calificada". Se debe cumplir con los puntos a, b, e, g, h, i del acápite C4 de la Norma E - 070.

#### 3.1.5 ESPESOR MINIMO DE MURO

El punto c del acápite E 3 de la Norma E - 070 dice: "el espesor mínimo de los muros portantes será: para muros de albañilería reforzada  $t = h/26$ ".

Para nuestra edificación  $h = 2.40$  (altura de piso a techo), entonces el espesor mínimo será:

$$t_{\min} = 2.41/26 = 0.09\text{m.}$$

Como nuestro espesor de muros es  $t = 0.12\text{m}$ , satisfacemos esta exigencia.

#### 3.1.6 DIAMETROS MAXIMOS DE ARMADURA VERTICAL

El punto 2f del acápite E7 de la Norma E - 070 dice: "Que en el caso de incorporarse la armadura en alvéolos de la unidad de albañilería, estos tengan como diámetro o dimensión mínima en cualquier dirección 5cm.

por cada barra o 4 veces el diámetro de cada barra por el número de barras el que sea mayor".

La disposición del refuerzo vertical hecho en obra de acuerdo al cuadro de muros de albañilería indicados en el plano del Proyecto de Estructuras e -2, cumple con las dos exigencias de este punto ya que los alvéolos de los bloques tienen una sección de 5 x 5 cm<sup>2</sup> vistos desde planta y los diámetros de acero usados por alvéolos son de 3/8" y 1/2" de diámetro respectivamente.

### 3.1.7 AREA DE REFUERZO HORIZONTAL

Los puntos 3a y 3b del acápite E7 de la Norma E - 070 dicen lo siguiente:

**3a** La armadura horizontal no será menor que el valor dado por la expresión:

$$Ah = \frac{2 \cdot V \cdot s}{fy \cdot L}$$

*Donde:*

*V = Fuerzo cortante en el muro Kg.*

*L = Largo del muro (cm.)*

*Ah = Area del esfuerzo horizontal (cm.)*

*s = Espaciamiento del refuerzo horizontal (cm.)*

*fy = Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo (Kg/cm<sup>2</sup>); pero no más de 4200 Kg/cm<sup>2</sup>.*

**3b** La cuantía mínima total será 0.0015. No menos de dos tercios de la misma será dispuesto horizontalmente.

### TABLAS 01, 02,03, 04, 05

Presentamos cinco tablas comparativas, correspondiente a los cinco pisos. En cada tabla se encuentra las fuerzas cortantes que actúan en los muros de albañilería, el área de refuerzo horizontal existente en cada muro, el área de refuerzo horizontal según la fórmula del punto 3a del acápite E7 de esta Norma, también se encuentra la cuantía existente, la cuantía mínima horizontal según el punto 3b del acápite E7 de esta Norma.

De estas tablas podemos observar que el área de refuerzo horizontal existente es mayor que el área obtenida por la formula indicada en el punto (3a).

En cuanto a las cuantías horizontales existentes, son mayores o iguales a la cuantía mínima pero nunca menores. Pues nuestros refuerzos horizontales cumplen con los requerimientos de los puntos 3a y 3b del acápite E7 de la Norma E- 070.



### 3.1.8 VERIFICACION DE ESFUERZOS DE COMPRESION AXIAL, FLEXION Y CORTE

Se ha calculado los esfuerzos actuantes tales como: compresión axial ( $f_a$ ), corte ( $f_v$ ), los que serán comparados con los respectivos esfuerzos admisibles obtenidos según lo indicado en el punto 3 del acápite E12 de la norma E - 070, que a continuación mencionamos:

a) *Compresión axial ( $F_a$ )*

$$F_a = 0.2 \cdot f' m \left[ 1 - \left( \frac{h}{35 \cdot t} \right)^2 \right]$$

b) *Corte ( $F_v$ )*

*Mortero con cal:*  $F_v = 1.8 + 0.18 f_d$  *pero no mas de 3.3 Kg/cm<sup>2</sup>*

*Mortero sin cal:*  $F_v = 1.2 + 0.18 f_d$  *pero no más de 2.7 Kg/cm<sup>2</sup>*

*Donde:  $f_d$  es el esfuerzo de compresión causado por las cargas muertas actuantes sobre el muro en Kg/cm<sup>2</sup>.*

Para que la sección de muro sea adecuada, los esfuerzos actuantes deberán ser menores que los esfuerzos nominales.

#### **TABLA 06, 07, 08, 09, 10**

En estas tablas se muestra los esfuerzos de: compresión axial ( $f_a$ ), corte ( $f_v$ ), que actúan en los muros.

También se muestran los esfuerzos admisibles de: compresión axial ( $F_a$ ), corte con cal ( $F_v(cc)$ ), corte sin cal ( $F_v(sc)$ ), obtenido de acuerdo a las formulas de los puntos a, b, anteriormente mencionados.

- Se observa que el esfuerzo axial actuante es menor que el esfuerzo de compresión axial admisible en todos los muros de los cinco pisos con lo que podemos afirmar que nuestros muros resisten la compresión axial a la que están sometidos. Por tanto el espesor de los muros son los adecuados.
- Con respecto a los esfuerzos de corte actuante en los muros, éstos son menores que los esfuerzo de corte admisibles con cal y sin cal, salvo en los muros 1y y 2y, donde los esfuerzos de corte actuantes son mayores que el esfuerzo admisible sin cal en los tres primeros pisos. Por tanto estos dos muros en los tres primeros pisos deberían ser llenados con un mortero con cal. Para los demás muros no será necesario emplear un mortero con cal.

Podemos concluir diciendo que como nuestros esfuerzos de corte actuantes son menores que los esfuerzos de corte admisibles, los espesores de muros de albañilería son adecuados y que la disposición de los muros de concreto es también la adecuada.

### 3.1.9 REFUERZO DE ACERO VERTICAL

Con respecto al refuerzo vertical, en el punto b del acápite E7 de la Norma E - 070 establece la cuantía mínima vertical, que a la letra dice: "La cuantía mínima total será 0.0015. No menos de dos tercios de la misma será dispuesto horizontalmente."

Con esto podemos concluir que la cuantía mínima vertical no será menos de un tercio de la cuantía total, lo que equivaldría a 0.0005.

#### **TABLA 11**

Esta tabla muestra las cuantías verticales existentes en los muros de albañilería en los cinco pisos. Podemos observar que las cuantías verticales existentes en los muros de albañilería a largo de los cinco pisos son mayores que la cuantía mínima vertical.

**TABLA 01**

**PRIMER PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah según E-070 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	CUANTIA EXISTENTE	CUANTIA MINIMA
1 x	M15	0.12	0.75	183.07	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
2 x	M19	0.12	1.95	2162.97	60.00	0.713	0.32	OK	0.0010	0.0010
3 x	M16	0.12	0.60	88.66	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
4 x	M19	0.12	1.95	2089.60	60.00	0.713	0.31	OK	0.0010	0.0010
5 x	M14	0.12	1.65	1355.94	60.00	0.713	0.23	OK	0.0010	0.0010
8 x	M16	0.12	0.60	92.79	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
9 x	M16	0.12	0.60	89.99	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
10 x	M17	0.12	1.80	1748.42	60.00	0.713	0.28	OK	0.0010	0.0010
11 x	M16	0.12	0.60	85.41	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
14 x	M17	0.12	1.80	1788.87	60.00	0.713	0.28	OK	0.0010	0.0010
15 x	M7	0.12	0.90	281.11	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
16 x	M7	0.12	0.90	276.07	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
17 x	M18	0.12	4.05	8769.36	30.00	0.713	0.31	OK	0.0020	0.0010
21 x	M13	0.12	0.30	12.43	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
22 x	M13	0.12	0.45	41.35	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
25 x	M7	0.12	0.90	281.11	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
26 x	M7	0.12	0.90	276.07	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
27 x	M20	0.12	1.35	823.13	60.00	0.713	0.17	OK	0.0010	0.0010
31 x	M20	0.12	1.20	620.30	60.00	0.713	0.15	OK	0.0010	0.0010
32 x	M14	0.12	1.65	1544.56	60.00	0.713	0.27	OK	0.0010	0.0010
33 x	M18	0.12	4.05	9239.48	30.00	0.713	0.33	OK	0.0020	0.0010
34 x	M20	0.12	1.20	625.32	60.00	0.713	0.15	OK	0.0010	0.0010
35 x	M18	0.12	4.05	8926.06	30.00	0.713	0.31	OK	0.0020	0.0010
36 x	M21	0.12	3.45	6584.41	60.00	0.713	0.55	OK	0.0010	0.0010
39 x	M16	0.12	0.60	92.79	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
40 x	M16	0.12	0.60	89.99	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
41 x	M17	0.12	1.80	1748.42	60.00	0.713	0.28	OK	0.0010	0.0010
42 x	M16	0.12	0.60	85.41	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
45 x	M17	0.12	1.80	1788.87	60.00	0.713	0.28	OK	0.0010	0.0010
46 x	M7	0.12	0.90	281.11	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
47 x	M7	0.12	0.90	276.07	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
48 x	M18	0.12	4.05	8769.36	30.00	0.713	0.31	OK	0.0020	0.0010
52 x	M13	0.12	0.30	12.43	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
1 y	M1	0.12	4.35	11755.00	30.00	0.713	0.39	OK	0.0020	0.0010
2 y	M1	0.12	4.35	11755.00	30.00	0.713	0.39	OK	0.0020	0.0010
3 y	M7	0.12	0.90	317.19	60.00	0.713	0.10	OK	0.0010	0.0010
5 y	M4	0.12	1.65	1571.48	60.00	0.713	0.27	OK	0.0010	0.0010
6 y	M5	0.12	2.25	3253.03	60.00	0.713	0.41	OK	0.0010	0.0010
7 y	M3	0.12	1.50	1225.87	60.00	0.713	0.23	OK	0.0010	0.0010
8 y	M3	0.12	1.50	1225.87	60.00	0.713	0.23	OK	0.0010	0.0010
10 y	M3	0.12	1.50	1174.25	60.00	0.713	0.22	OK	0.0010	0.0010
11 y	M2	0.12	1.20	635.94	60.00	0.713	0.15	OK	0.0010	0.0010
13 y	M1	0.12	4.35	10195.17	30.00	0.713	0.33	OK	0.0020	0.0010
14 y	M1	0.12	4.35	10195.17	30.00	0.713	0.33	OK	0.0020	0.0010
16 y	M11	0.12	3.15	5562.82	60.00	0.713	0.50	OK	0.0010	0.0010
17 y	M12	0.12	1.50	1064.79	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010
19 y	M9	0.12	1.65	1292.63	45.00	0.713	0.17	OK	0.0013	0.0010
20 y	M10	0.12	2.25	2675.80	45.00	0.713	0.25	OK	0.0013	0.0010
21 y	M7	0.12	0.90	258.58	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
22 y	M6	0.12	3.45	6385.33	60.00	0.713	0.53	OK	0.0010	0.0010
23 y	M7	0.12	0.90	261.47	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
24 y	M8	0.12	3.00	4929.03	60.00	0.713	0.47	OK	0.0010	0.0010
25 y	M7	0.12	0.90	264.35	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
27 y	M4	0.12	1.65	1337.04	60.00	0.713	0.23	OK	0.0010	0.0010
28 y	M5	0.12	2.25	2767.72	60.00	0.713	0.35	OK	0.0010	0.0010
29 y	M3	0.12	1.50	1055.85	60.00	0.713	0.20	OK	0.0010	0.0010
30 y	M3	0.12	1.50	1055.85	60.00	0.713	0.20	OK	0.0010	0.0010
32 y	M3	0.12	1.50	1072.36	60.00	0.713	0.20	OK	0.0010	0.0010
33 y	M2	0.12	1.20	604.08	60.00	0.713	0.14	OK	0.0010	0.0010
35 y	M1	0.12	4.35	9925.57	30.00	0.713	0.33	OK	0.0020	0.0010
36 y	M1	0.12	4.35	9925.57	30.00	0.713	0.33	OK	0.0020	0.0010
37 y	M1	0.12	4.35	9925.57	30.00	0.713	0.33	OK	0.0020	0.0010

**TABLA 02**

**SEGUNDO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah según E-070 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	CUANTIA EXISTENTE	CUANTIA MINIMA
1 x	M15	0.12	0.75	170.92	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
2 x	M19	0.12	1.95	2019.37	60.00	0.713	0.30	OK	0.0010	0.0010
3 x	M16	0.12	0.60	82.78	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
4 x	M19	0.12	1.95	1950.87	60.00	0.713	0.29	OK	0.0010	0.0010
5 x	M14	0.12	1.65	1265.92	60.00	0.713	0.22	OK	0.0010	0.0010
8 x	M16	0.12	0.60	86.63	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
9 x	M16	0.12	0.60	84.01	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
10 x	M17	0.12	1.80	1632.33	60.00	0.713	0.26	OK	0.0010	0.0010
11 x	M16	0.12	0.60	79.74	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
14 x	M17	0.12	1.80	1670.10	60.00	0.713	0.27	OK	0.0010	0.0010
15 x	M7	0.12	0.90	262.44	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
16 x	M7	0.12	0.90	257.74	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
17 x	M18	0.12	4.05	8187.13	30.00	0.713	0.29	OK	0.0020	0.0010
21 x	M13	0.12	0.30	11.60	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
22 x	M13	0.12	0.45	38.60	60.00	0.713	0.02	OK	0.0010	0.0010
25 x	M7	0.12	0.90	262.44	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
26 x	M7	0.12	0.90	257.74	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
27 x	M20	0.12	1.35	768.48	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
31 x	M20	0.12	1.20	579.11	60.00	0.713	0.14	OK	0.0010	0.0010
32 x	M14	0.12	1.65	1442.01	60.00	0.713	0.25	OK	0.0010	0.0010
33 x	M18	0.12	4.05	8626.04	30.00	0.713	0.30	OK	0.0020	0.0010
34 x	M20	0.12	1.20	583.80	60.00	0.713	0.14	OK	0.0010	0.0010
35 x	M18	0.12	4.05	8333.43	30.00	0.713	0.29	OK	0.0020	0.0010
36 x	M21	0.12	3.45	6147.25	60.00	0.713	0.51	OK	0.0010	0.0010
39 x	M16	0.12	0.60	86.63	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
40 x	M16	0.12	0.60	84.01	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
41 x	M17	0.12	1.80	1632.33	60.00	0.713	0.26	OK	0.0010	0.0010
42 x	M16	0.12	0.60	79.74	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
45 x	M17	0.12	1.80	1670.10	60.00	0.713	0.27	OK	0.0010	0.0010
46 x	M7	0.12	0.90	262.44	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
47 x	M7	0.12	0.90	257.74	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
48 x	M18	0.12	4.05	8187.13	30.00	0.713	0.29	OK	0.0020	0.0010
52 x	M13	0.12	0.30	11.60	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
1 y	M1	0.12	4.35	10974.54	30.00	0.713	0.36	OK	0.0020	0.0010
2 y	M1	0.12	4.35	10974.54	30.00	0.713	0.36	OK	0.0020	0.0010
3 y	M7	0.12	0.90	296.13	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
5 y	M4	0.12	1.65	1467.15	60.00	0.713	0.25	OK	0.0010	0.0010
6 y	M5	0.12	2.25	3037.05	60.00	0.713	0.39	OK	0.0010	0.0010
7 y	M3	0.12	1.50	1144.48	60.00	0.713	0.22	OK	0.0010	0.0010
8 y	M3	0.12	1.50	1144.48	60.00	0.713	0.22	OK	0.0010	0.0010
10 y	M3	0.12	1.50	1096.29	60.00	0.713	0.21	OK	0.0010	0.0010
11 y	M2	0.12	1.20	593.72	60.00	0.713	0.14	OK	0.0010	0.0010
13 y	M1	0.12	4.35	9518.28	30.00	0.713	0.31	OK	0.0020	0.0010
14 y	M1	0.12	4.35	9518.28	30.00	0.713	0.31	OK	0.0020	0.0010
16 y	M11	0.12	3.15	5193.49	60.00	0.713	0.47	OK	0.0010	0.0010
17 y	M12	0.12	1.50	994.09	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
19 y	M9	0.12	1.65	1206.81	60.00	0.713	0.21	OK	0.0010	0.0010
20 y	M10	0.12	2.25	2498.15	60.00	0.713	0.32	OK	0.0010	0.0010
21 y	M7	0.12	0.90	241.41	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
22 y	M6	0.12	3.45	5961.38	60.00	0.713	0.49	OK	0.0010	0.0010
23 y	M7	0.12	0.90	244.11	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
24 y	M8	0.12	3.00	4601.78	60.00	0.713	0.44	OK	0.0010	0.0010
25 y	M7	0.12	0.90	246.80	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
27 y	M4	0.12	1.65	1248.27	60.00	0.713	0.22	OK	0.0010	0.0010
28 y	M5	0.12	2.25	2583.96	60.00	0.713	0.33	OK	0.0010	0.0010
29 y	M3	0.12	1.50	985.75	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
30 y	M3	0.12	1.50	985.75	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
32 y	M3	0.12	1.50	1001.16	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
33 y	M2	0.12	1.20	563.97	60.00	0.713	0.13	OK	0.0010	0.0010
35 y	M1	0.12	4.35	9266.57	30.00	0.713	0.30	OK	0.0020	0.0010
36 y	M1	0.12	4.35	9266.57	30.00	0.713	0.30	OK	0.0020	0.0010
37 y	M1	0.12	4.35	9266.57	30.00	0.713	0.30	OK	0.0020	0.0010



**TABLA 03**

**TERCER PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah según E-070 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	CUANTIA EXISTENTE	CUANTIA MINIMA
1 x	M15	0.12	0.75	128.35	60.00	0.713	0.05	OK	0.0010	0.0010
2 x	M19	0.12	1.95	1619.31	60.00	0.713	0.24	OK	0.0010	0.0010
3 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
4 x	M19	0.12	1.95	1619.31	60.00	0.713	0.24	OK	0.0010	0.0010
5 x	M14	0.12	1.65	1135.90	60.00	0.713	0.20	OK	0.0010	0.0010
8 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
9 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
10 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.21	OK	0.0010	0.0010
11 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
14 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.21	OK	0.0010	0.0010
15 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
16 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
17 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.37	OK	0.0013	0.0010
21 x	M13	0.12	0.30	8.71	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
22 x	M13	0.12	0.45	28.99	60.00	0.713	0.02	OK	0.0010	0.0010
25 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
26 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
27 x	M20	0.12	1.35	649.27	60.00	0.713	0.14	OK	0.0010	0.0010
31 x	M20	0.12	1.20	475.13	60.00	0.713	0.11	OK	0.0010	0.0010
32 x	M14	0.12	1.65	1082.87	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
33 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.37	OK	0.0013	0.0010
34 x	M20	0.12	1.20	475.13	60.00	0.713	0.11	OK	0.0010	0.0010
35 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.37	OK	0.0013	0.0010
36 x	M21	0.12	3.45	5515.88	60.00	0.713	0.46	OK	0.0010	0.0010
39 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
40 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
41 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.21	OK	0.0010	0.0010
42 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
45 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.21	OK	0.0010	0.0010
46 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
47 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
48 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.37	OK	0.0013	0.0010
52 x	M13	0.12	0.30	8.71	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
1 y	M1	0.12	4.35	9583.17	45.00	0.713	0.47	OK	0.0013	0.0010
2 y	M1	0.12	4.35	9583.17	45.00	0.713	0.47	OK	0.0013	0.0010
3 y	M7	0.12	0.90	258.04	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
5 y	M4	0.12	1.65	1276.91	60.00	0.713	0.22	OK	0.0010	0.0010
6 y	M5	0.12	2.25	2643.26	60.00	0.713	0.34	OK	0.0010	0.0010
7 y	M3	0.12	1.50	995.39	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
8 y	M3	0.12	1.50	995.39	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
10 y	M3	0.12	1.50	950.15	60.00	0.713	0.18	OK	0.0010	0.0010
11 y	M2	0.12	1.20	513.31	60.00	0.713	0.12	OK	0.0010	0.0010
13 y	M1	0.12	4.35	8216.12	45.00	0.713	0.40	OK	0.0013	0.0010
14 y	M1	0.12	4.35	8216.12	45.00	0.713	0.40	OK	0.0013	0.0010
16 y	M11	0.12	3.15	4462.68	60.00	0.713	0.40	OK	0.0010	0.0010
17 y	M12	0.12	1.50	854.21	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
19 y	M9	0.12	1.65	1032.53	60.00	0.713	0.18	OK	0.0010	0.0010
20 y	M10	0.12	2.25	2137.37	60.00	0.713	0.27	OK	0.0010	0.0010
21 y	M7	0.12	0.90	206.67	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
22 y	M6	0.12	3.45	5108.87	60.00	0.713	0.42	OK	0.0010	0.0010
23 y	M7	0.12	0.90	209.20	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
24 y	M8	0.12	3.00	3943.70	60.00	0.713	0.38	OK	0.0010	0.0010
25 y	M7	0.12	0.90	211.72	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
27 y	M4	0.12	1.65	1071.44	60.00	0.713	0.19	OK	0.0010	0.0010
28 y	M5	0.12	2.25	2217.93	60.00	0.713	0.28	OK	0.0010	0.0010
29 y	M3	0.12	1.50	846.37	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
30 y	M3	0.12	1.50	846.37	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
32 y	M3	0.12	1.50	860.84	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
33 y	M2	0.12	1.20	485.39	60.00	0.713	0.12	OK	0.0010	0.0010
35 y	M1	0.12	4.35	7979.84	45.00	0.713	0.39	OK	0.0013	0.0010
36 y	M1	0.12	4.35	7979.84	45.00	0.713	0.39	OK	0.0013	0.0010
37 y	M1	0.12	4.35	7979.84	45.00	0.713	0.39	OK	0.0013	0.0010

**TABLA 04**

**CUARTO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah segun E-070 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	CUANTIA EXISTENTE	CUANTIA MINIMA
1 x	M15	0.12	0.75	109.13	60.00	0.713	0.02	OK	0.0010	0.0010
2 x	M19	0.12	1.95	1289.37	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
3 x	M16	0.12	0.60	52.85	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
4 x	M19	0.12	1.95	1245.63	60.00	0.713	0.09	OK	0.0010	0.0010
5 x	M14	0.12	1.65	808.29	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
8 x	M16	0.12	0.60	55.31	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
9 x	M16	0.12	0.60	53.64	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
10 x	M17	0.12	1.80	1042.25	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
11 x	M16	0.12	0.60	50.91	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
14 x	M17	0.12	1.80	1066.36	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
15 x	M7	0.12	0.90	167.57	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
16 x	M7	0.12	0.90	164.57	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
17 x	M18	0.12	4.05	5227.50	45.00	0.713	0.14	OK	0.0013	0.0010
21 x	M13	0.12	0.30	7.41	60.00	0.713	0.00	OK	0.0010	0.0010
22 x	M13	0.12	0.45	24.65	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
25 x	M7	0.12	0.90	167.57	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
26 x	M7	0.12	0.90	164.57	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
27 x	M20	0.12	1.35	490.68	60.00	0.713	0.05	OK	0.0010	0.0010
31 x	M20	0.12	1.20	369.76	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
32 x	M14	0.12	1.65	920.73	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
33 x	M18	0.12	4.05	5507.75	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010
34 x	M20	0.12	1.20	372.76	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
35 x	M18	0.12	4.05	5320.92	45.00	0.713	0.14	OK	0.0013	0.0010
36 x	M21	0.12	3.45	3925.04	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
39 x	M16	0.12	0.60	55.31	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
40 x	M16	0.12	0.60	53.64	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
41 x	M17	0.12	1.80	1042.25	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
42 x	M16	0.12	0.60	50.91	60.00	0.713	0.01	OK	0.0010	0.0010
45 x	M17	0.12	1.80	1066.36	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
46 x	M7	0.12	0.90	167.57	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
47 x	M7	0.12	0.90	164.57	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
48 x	M18	0.12	4.05	5227.50	45.00	0.713	0.14	OK	0.0013	0.0010
52 x	M13	0.12	0.30	7.41	60.00	0.713	0.00	OK	0.0010	0.0010
1 y	M1	0.12	4.35	7007.28	45.00	0.713	0.17	OK	0.0013	0.0010
2 y	M1	0.12	4.35	7007.28	45.00	0.713	0.17	OK	0.0013	0.0010
3 y	M7	0.12	0.90	189.08	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
5 y	M4	0.12	1.65	936.78	60.00	0.713	0.08	OK	0.0010	0.0010
6 y	M5	0.12	2.25	1939.17	60.00	0.713	0.12	OK	0.0010	0.0010
7 y	M3	0.12	1.50	730.76	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
8 y	M3	0.12	1.50	730.76	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
10 y	M3	0.12	1.50	699.98	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
11 y	M2	0.12	1.20	379.09	60.00	0.713	0.05	OK	0.0010	0.0010
13 y	M1	0.12	4.35	6077.45	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010
14 y	M1	0.12	4.35	6077.45	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010
16 y	M11	0.12	3.15	3316.06	60.00	0.713	0.15	OK	0.0010	0.0010
17 y	M12	0.12	1.50	634.73	60.00	0.713	0.06	OK	0.0010	0.0010
19 y	M9	0.12	1.65	770.55	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
20 y	M10	0.12	2.25	1595.07	60.00	0.713	0.10	OK	0.0010	0.0010
21 y	M7	0.12	0.90	154.14	60.00	0.713	0.02	OK	0.0010	0.0010
22 y	M6	0.12	3.45	3806.36	60.00	0.713	0.16	OK	0.0010	0.0010
23 y	M7	0.12	0.90	155.86	60.00	0.713	0.02	OK	0.0010	0.0010
24 y	M8	0.12	3.00	2938.25	60.00	0.713	0.14	OK	0.0010	0.0010
25 y	M7	0.12	0.90	157.58	60.00	0.713	0.03	OK	0.0010	0.0010
27 y	M4	0.12	1.65	797.02	60.00	0.713	0.07	OK	0.0010	0.0010
28 y	M5	0.12	2.25	1649.87	60.00	0.713	0.10	OK	0.0010	0.0010
29 y	M3	0.12	1.50	629.40	60.00	0.713	0.06	OK	0.0010	0.0010
30 y	M3	0.12	1.50	629.40	60.00	0.713	0.06	OK	0.0010	0.0010
32 y	M3	0.12	1.50	639.24	60.00	0.713	0.06	OK	0.0010	0.0010
33 y	M2	0.12	1.20	360.10	60.00	0.713	0.04	OK	0.0010	0.0010
35 y	M1	0.12	4.35	5916.73	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010
36 y	M1	0.12	4.35	5916.73	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010
37 y	M1	0.12	4.35	5916.73	45.00	0.713	0.15	OK	0.0013	0.0010

**TABLA 05**

**QUINTO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah según E-070 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	CUANTIA EXISTENTE	CUANTIA MINIMA
1 x	M15	0.12	0.75	60.40	60.00	0.71	0.02	OK	0.0010	0.0010
2 x	M19	0.12	1.95	709.61	60.00	0.71	0.10	OK	0.0010	0.0010
3 x	M16	0.12	0.60	29.05	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
4 x	M19	0.12	1.95	683.38	60.00	0.71	0.10	OK	0.0010	0.0010
5 x	M14	0.12	1.65	442.19	60.00	0.71	0.08	OK	0.0010	0.0010
8 x	M16	0.12	0.60	30.52	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
9 x	M16	0.12	0.60	29.52	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
10 x	M17	0.12	1.80	572.42	60.00	0.71	0.09	OK	0.0010	0.0010
11 x	M16	0.12	0.60	27.89	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
14 x	M17	0.12	1.80	586.87	60.00	0.71	0.09	OK	0.0010	0.0010
15 x	M7	0.12	0.90	92.03	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
16 x	M7	0.12	0.90	90.23	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
17 x	M18	0.12	4.05	2863.18	60.00	0.71	0.20	OK	0.0010	0.0010
21 x	M13	0.12	0.30	4.10	60.00	0.71	0.00	OK	0.0010	0.0010
22 x	M13	0.12	0.45	13.64	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
25 x	M7	0.12	0.90	92.03	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
26 x	M7	0.12	0.90	90.23	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
27 x	M20	0.12	1.35	268.75	60.00	0.71	0.06	OK	0.0010	0.0010
31 x	M20	0.12	1.20	203.08	60.00	0.71	0.05	OK	0.0010	0.0010
32 x	M14	0.12	1.65	509.60	60.00	0.71	0.09	OK	0.0010	0.0010
33 x	M18	0.12	4.05	3031.19	60.00	0.71	0.21	OK	0.0010	0.0010
34 x	M20	0.12	1.20	204.87	60.00	0.71	0.05	OK	0.0010	0.0010
35 x	M18	0.12	4.05	2919.18	60.00	0.71	0.21	OK	0.0010	0.0010
36 x	M21	0.12	3.45	2147.27	60.00	0.71	0.18	OK	0.0010	0.0010
39 x	M16	0.12	0.60	30.52	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
40 x	M16	0.12	0.60	29.52	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
41 x	M17	0.12	1.80	572.42	60.00	0.71	0.09	OK	0.0010	0.0010
42 x	M16	0.12	0.60	27.89	60.00	0.71	0.01	OK	0.0010	0.0010
45 x	M17	0.12	1.80	586.87	60.00	0.71	0.09	OK	0.0010	0.0010
46 x	M7	0.12	0.90	92.03	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
47 x	M7	0.12	0.90	90.23	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
48 x	M18	0.12	4.05	2863.18	60.00	0.71	0.20	OK	0.0010	0.0010
52 x	M13	0.12	0.30	4.10	60.00	0.71	0.00	OK	0.0010	0.0010
1 y	M1	0.12	4.35	3980.78	60.00	0.71	0.26	OK	0.0010	0.0010
2 y	M1	0.12	4.35	3980.78	60.00	0.71	0.26	OK	0.0010	0.0010
3 y	M7	0.12	0.90	107.00	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
5 y	M4	0.12	1.65	528.99	60.00	0.71	0.09	OK	0.0010	0.0010
6 y	M5	0.12	2.25	1095.03	60.00	0.71	0.14	OK	0.0010	0.0010
7 y	M3	0.12	1.50	412.13	60.00	0.71	0.08	OK	0.0010	0.0010
8 y	M3	0.12	1.50	412.13	60.00	0.71	0.08	OK	0.0010	0.0010
10 y	M3	0.12	1.50	392.26	60.00	0.71	0.07	OK	0.0010	0.0010
11 y	M2	0.12	1.20	211.49	60.00	0.71	0.05	OK	0.0010	0.0010
13 y	M1	0.12	4.35	3380.67	60.00	0.71	0.22	OK	0.0010	0.0010
14 y	M1	0.12	4.35	3380.67	60.00	0.71	0.22	OK	0.0010	0.0010
16 y	M11	0.12	3.15	1829.31	60.00	0.71	0.17	OK	0.0010	0.0010
17 y	M12	0.12	1.50	350.15	60.00	0.71	0.07	OK	0.0010	0.0010
19 y	M9	0.12	1.65	420.77	60.00	0.71	0.07	OK	0.0010	0.0010
20 y	M10	0.12	2.25	871.01	60.00	0.71	0.11	OK	0.0010	0.0010
21 y	M7	0.12	0.90	83.75	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
22 y	M6	0.12	3.45	2048.79	60.00	0.71	0.17	OK	0.0010	0.0010
23 y	M7	0.12	0.90	83.89	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
24 y	M8	0.12	3.00	1581.52	60.00	0.71	0.15	OK	0.0010	0.0010
25 y	M7	0.12	0.90	84.04	60.00	0.71	0.03	OK	0.0010	0.0010
27 y	M4	0.12	1.65	423.04	60.00	0.71	0.07	OK	0.0010	0.0010
28 y	M5	0.12	2.25	875.72	60.00	0.71	0.11	OK	0.0010	0.0010
29 y	M3	0.12	1.50	333.14	60.00	0.71	0.06	OK	0.0010	0.0010
30 y	M3	0.12	1.50	333.14	60.00	0.71	0.06	OK	0.0010	0.0010
32 y	M3	0.12	1.50	333.99	60.00	0.71	0.06	OK	0.0010	0.0010
33 y	M2	0.12	1.20	186.51	60.00	0.71	0.04	OK	0.0010	0.0010
35 y	M1	0.12	4.35	3048.88	60.00	0.71	0.20	OK	0.0010	0.0010
36 y	M1	0.12	4.35	3048.88	60.00	0.71	0.20	OK	0.0010	0.0010
37 y	M1	0.12	4.35	3048.88	60.00	0.71	0.20	OK	0.0010	0.0010



**TABLA 06**

**PRIMER PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	fd	f <sub>v</sub>	F <sub>v</sub> (cc)	F <sub>v</sub> (sc)	VERIFICACION	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>v</sub> < F <sub>v</sub> (cc)	f <sub>v</sub> < F <sub>v</sub> (sc)
1 x	M15	6.56	13.47	OK	5.20	0.20	2.74	2.14	OK	OK
2 x	M19	6.56	13.47	OK	5.20	0.92	2.74	2.14	OK	OK
3 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.12	2.74	2.14	OK	OK
4 x	M19	6.56	13.47	OK	5.20	0.89	2.74	2.14	OK	OK
5 x	M14	6.56	13.47	OK	5.20	0.68	2.74	2.14	OK	OK
8 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.13	2.74	2.14	OK	OK
9 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.12	2.74	2.14	OK	OK
10 x	M17	6.56	13.47	OK	5.20	0.81	2.74	2.14	OK	OK
11 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.12	2.74	2.14	OK	OK
14 x	M17	6.56	13.47	OK	5.20	0.83	2.74	2.14	OK	OK
15 x	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.26	2.74	2.14	OK	OK
16 x	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.26	2.74	2.14	OK	OK
17 x	M18	6.56	13.47	OK	5.20	1.80	2.74	2.14	OK	OK
21 x	M13	6.56	13.47	OK	5.20	0.03	2.74	2.14	OK	OK
22 x	M13	6.56	13.47	OK	5.20	0.08	2.74	2.14	OK	OK
25 x	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.26	2.74	2.14	OK	OK
26 x	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.26	2.74	2.14	OK	OK
27 x	M20	6.56	13.47	OK	5.20	0.51	2.74	2.14	OK	OK
31 x	M20	6.56	13.47	OK	5.20	0.43	2.74	2.14	OK	OK
32 x	M14	6.56	13.47	OK	5.20	0.78	2.74	2.14	OK	OK
33 x	M18	6.56	13.47	OK	5.20	1.90	2.74	2.14	OK	OK
34 x	M20	6.56	13.47	OK	5.20	0.43	2.74	2.14	OK	OK
35 x	M18	6.56	13.47	OK	5.20	1.84	2.74	2.14	OK	OK
36 x	M21	6.56	13.47	OK	5.20	1.59	2.74	2.14	OK	OK
39 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.13	2.74	2.14	OK	OK
40 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.12	2.74	2.14	OK	OK
41 x	M17	6.56	13.47	OK	5.20	0.81	2.74	2.14	OK	OK
42 x	M16	6.56	13.47	OK	5.20	0.12	2.74	2.14	OK	OK
45 x	M17	6.56	13.47	OK	5.20	0.83	2.74	2.14	OK	OK
46 x	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.26	2.74	2.14	OK	OK
47 x	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.26	2.74	2.14	OK	OK
48 x	M18	6.56	13.47	OK	5.20	1.80	2.74	2.14	OK	OK
52 x	M13	6.56	13.47	OK	5.20	0.03	2.74	2.14	OK	OK
1 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	2.25	2.74	2.14	OK	ERROR
2 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	2.25	2.74	2.14	OK	ERROR
3 y	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.29	2.74	2.14	OK	OK
5 y	M4	6.56	13.47	OK	5.20	0.79	2.74	2.14	OK	OK
6 y	M5	6.56	13.47	OK	5.20	1.20	2.74	2.14	OK	OK
7 y	M3	6.56	13.47	OK	5.20	0.68	2.74	2.14	OK	OK
8 y	M3	6.56	13.47	OK	5.20	0.68	2.74	2.14	OK	OK
10 y	M3	6.56	13.47	OK	5.20	0.65	2.74	2.14	OK	OK
11 y	M2	6.56	13.47	OK	5.20	0.44	2.74	2.14	OK	OK
13 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	1.95	2.74	2.14	OK	OK
14 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	1.95	2.74	2.14	OK	OK
16 y	M11	6.56	13.47	OK	5.20	1.47	2.74	2.14	OK	OK
17 y	M12	6.56	13.47	OK	5.20	0.59	2.74	2.14	OK	OK
19 y	M9	6.56	13.47	OK	5.20	0.65	2.74	2.14	OK	OK
20 y	M10	6.56	13.47	OK	5.20	0.99	2.74	2.14	OK	OK
21 y	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.24	2.74	2.14	OK	OK
22 y	M6	6.56	13.47	OK	5.20	1.54	2.74	2.14	OK	OK
23 y	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.24	2.74	2.14	OK	OK
24 y	M8	6.56	13.47	OK	5.20	1.37	2.74	2.14	OK	OK
25 y	M7	6.56	13.47	OK	5.20	0.24	2.74	2.14	OK	OK
27 y	M4	6.56	13.47	OK	5.20	0.68	2.74	2.14	OK	OK
28 y	M5	6.56	13.47	OK	5.20	1.03	2.74	2.14	OK	OK
29 y	M3	6.56	13.47	OK	5.20	0.59	2.74	2.14	OK	OK
30 y	M3	6.56	13.47	OK	5.20	0.59	2.74	2.14	OK	OK
32 y	M3	6.56	13.47	OK	5.20	0.60	2.74	2.14	OK	OK
33 y	M2	6.56	13.47	OK	5.20	0.42	2.74	2.14	OK	OK
35 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	1.90	2.74	2.14	OK	OK
36 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	1.90	2.74	2.14	OK	OK
37 y	M1	6.56	13.47	OK	5.20	1.90	2.74	2.14	OK	OK

**TABLA 07**

**SEGUNDO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	fd	fv	Fv (cc)	Fv (sc)	VERIFICACION	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fv < Fv(cc)	fv < Fv(sc)
1 x	M15	5.23	13.47	OK	4.17	0.19	2.55	1.95	OK	OK
2 x	M19	5.23	13.47	OK	4.17	0.86	2.55	1.95	OK	OK
3 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.11	2.55	1.95	OK	OK
4 x	M19	5.23	13.47	OK	4.17	0.83	2.55	1.95	OK	OK
5 x	M14	5.23	13.47	OK	4.17	0.64	2.55	1.95	OK	OK
8 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.12	2.55	1.95	OK	OK
9 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.12	2.55	1.95	OK	OK
10 x	M17	5.23	13.47	OK	4.17	0.76	2.55	1.95	OK	OK
11 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.11	2.55	1.95	OK	OK
14 x	M17	5.23	13.47	OK	4.17	0.77	2.55	1.95	OK	OK
15 x	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.24	2.55	1.95	OK	OK
16 x	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.24	2.55	1.95	OK	OK
17 x	M18	5.23	13.47	OK	4.17	1.68	2.55	1.95	OK	OK
21 x	M13	5.23	13.47	OK	4.17	0.03	2.55	1.95	OK	OK
22 x	M13	5.23	13.47	OK	4.17	0.07	2.55	1.95	OK	OK
25 x	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.24	2.55	1.95	OK	OK
26 x	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.24	2.55	1.95	OK	OK
27 x	M20	5.23	13.47	OK	4.17	0.47	2.55	1.95	OK	OK
31 x	M20	5.23	13.47	OK	4.17	0.40	2.55	1.95	OK	OK
32 x	M14	5.23	13.47	OK	4.17	0.73	2.55	1.95	OK	OK
33 x	M18	5.23	13.47	OK	4.17	1.77	2.55	1.95	OK	OK
34 x	M20	5.23	13.47	OK	4.17	0.41	2.55	1.95	OK	OK
35 x	M18	5.23	13.47	OK	4.17	1.71	2.55	1.95	OK	OK
36 x	M21	5.23	13.47	OK	4.17	1.48	2.55	1.95	OK	OK
39 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.12	2.55	1.95	OK	OK
40 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.12	2.55	1.95	OK	OK
41 x	M17	5.23	13.47	OK	4.17	0.76	2.55	1.95	OK	OK
42 x	M16	5.23	13.47	OK	4.17	0.11	2.55	1.95	OK	OK
45 x	M17	5.23	13.47	OK	4.17	0.77	2.55	1.95	OK	OK
46 x	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.24	2.55	1.95	OK	OK
47 x	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.24	2.55	1.95	OK	OK
48 x	M18	5.23	13.47	OK	4.17	1.68	2.55	1.95	OK	OK
52 x	M13	5.23	13.47	OK	4.17	0.03	2.55	1.95	OK	OK
1 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	2.10	2.55	1.95	OK	ERROR
2 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	2.10	2.55	1.95	OK	ERROR
3 y	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.27	2.55	1.95	OK	OK
5 y	M4	5.23	13.47	OK	4.17	0.74	2.55	1.95	OK	OK
6 y	M5	5.23	13.47	OK	4.17	1.12	2.55	1.95	OK	OK
7 y	M3	5.23	13.47	OK	4.17	0.64	2.55	1.95	OK	OK
8 y	M3	5.23	13.47	OK	4.17	0.64	2.55	1.95	OK	OK
10 y	M3	5.23	13.47	OK	4.17	0.61	2.55	1.95	OK	OK
11 y	M2	5.23	13.47	OK	4.17	0.41	2.55	1.95	OK	OK
13 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	1.82	2.55	1.95	OK	OK
14 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	1.82	2.55	1.95	OK	OK
16 y	M11	5.23	13.47	OK	4.17	1.37	2.55	1.95	OK	OK
17 y	M12	5.23	13.47	OK	4.17	0.55	2.55	1.95	OK	OK
19 y	M9	5.23	13.47	OK	4.17	0.61	2.55	1.95	OK	OK
20 y	M10	5.23	13.47	OK	4.17	0.93	2.55	1.95	OK	OK
21 y	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.22	2.55	1.95	OK	OK
22 y	M6	5.23	13.47	OK	4.17	1.44	2.55	1.95	OK	OK
23 y	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.23	2.55	1.95	OK	OK
24 y	M8	5.23	13.47	OK	4.17	1.28	2.55	1.95	OK	OK
25 y	M7	5.23	13.47	OK	4.17	0.23	2.55	1.95	OK	OK
27 y	M4	5.23	13.47	OK	4.17	0.63	2.55	1.95	OK	OK
28 y	M5	5.23	13.47	OK	4.17	0.96	2.55	1.95	OK	OK
29 y	M3	5.23	13.47	OK	4.17	0.55	2.55	1.95	OK	OK
30 y	M3	5.23	13.47	OK	4.17	0.55	2.55	1.95	OK	OK
32 y	M3	5.23	13.47	OK	4.17	0.56	2.55	1.95	OK	OK
33 y	M2	5.23	13.47	OK	4.17	0.39	2.55	1.95	OK	OK
35 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	1.78	2.55	1.95	OK	OK
36 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	1.78	2.55	1.95	OK	OK
37 y	M1	5.23	13.47	OK	4.17	1.78	2.55	1.95	OK	OK

**TABLA 08**

**TERCER PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	fd	f <sub>v</sub>	F <sub>v</sub> (cc)	F <sub>v</sub> (sc)	VERIFICACION	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>v</sub> < F <sub>v</sub> (cc)	f <sub>v</sub> < F <sub>v</sub> (sc)
1 x	M15	3.88	13.47	OK	3.13	0.14	2.36	1.76	OK	OK
2 x	M19	3.88	13.47	OK	3.13	0.69	2.36	1.76	OK	OK
3 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
4 x	M19	3.88	13.47	OK	3.13	0.69	2.36	1.76	OK	OK
5 x	M14	3.88	13.47	OK	3.13	0.57	2.36	1.76	OK	OK
8 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
9 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
10 x	M17	3.88	13.47	OK	3.13	0.62	2.36	1.76	OK	OK
11 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
14 x	M17	3.88	13.47	OK	3.13	0.62	2.36	1.76	OK	OK
15 x	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
16 x	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
17 x	M18	3.88	13.47	OK	3.13	1.42	2.36	1.76	OK	OK
21 x	M13	3.88	13.47	OK	3.13	0.02	2.36	1.76	OK	OK
22 x	M13	3.88	13.47	OK	3.13	0.05	2.36	1.76	OK	OK
25 x	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
26 x	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
27 x	M20	3.88	13.47	OK	3.13	0.40	2.36	1.76	OK	OK
31 x	M20	3.88	13.47	OK	3.13	0.33	2.36	1.76	OK	OK
32 x	M14	3.88	13.47	OK	3.13	0.55	2.36	1.76	OK	OK
33 x	M18	3.88	13.47	OK	3.13	1.42	2.36	1.76	OK	OK
34 x	M20	3.88	13.47	OK	3.13	0.33	2.36	1.76	OK	OK
35 x	M18	3.88	13.47	OK	3.13	1.42	2.36	1.76	OK	OK
36 x	M21	3.88	13.47	OK	3.13	1.33	2.36	1.76	OK	OK
39 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
40 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
41 x	M17	3.88	13.47	OK	3.13	0.62	2.36	1.76	OK	OK
42 x	M16	3.88	13.47	OK	3.13	0.09	2.36	1.76	OK	OK
45 x	M17	3.88	13.47	OK	3.13	0.62	2.36	1.76	OK	OK
46 x	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
47 x	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
48 x	M18	3.88	13.47	OK	3.13	1.42	2.36	1.76	OK	OK
52 x	M13	3.88	13.47	OK	3.13	0.02	2.36	1.76	OK	OK
1 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.84	2.36	1.76	OK	ERROR
2 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.84	2.36	1.76	OK	ERROR
3 y	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.24	2.36	1.76	OK	OK
5 y	M4	3.88	13.47	OK	3.13	0.64	2.36	1.76	OK	OK
6 y	M5	3.88	13.47	OK	3.13	0.98	2.36	1.76	OK	OK
7 y	M3	3.88	13.47	OK	3.13	0.55	2.36	1.76	OK	OK
8 y	M3	3.88	13.47	OK	3.13	0.55	2.36	1.76	OK	OK
10 y	M3	3.88	13.47	OK	3.13	0.53	2.36	1.76	OK	OK
11 y	M2	3.88	13.47	OK	3.13	0.36	2.36	1.76	OK	OK
13 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.57	2.36	1.76	OK	OK
14 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.57	2.36	1.76	OK	OK
16 y	M11	3.88	13.47	OK	3.13	1.18	2.36	1.76	OK	OK
17 y	M12	3.88	13.47	OK	3.13	0.47	2.36	1.76	OK	OK
19 y	M9	3.88	13.47	OK	3.13	0.52	2.36	1.76	OK	OK
20 y	M10	3.88	13.47	OK	3.13	0.79	2.36	1.76	OK	OK
21 y	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.19	2.36	1.76	OK	OK
22 y	M6	3.88	13.47	OK	3.13	1.23	2.36	1.76	OK	OK
23 y	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.19	2.36	1.76	OK	OK
24 y	M8	3.88	13.47	OK	3.13	1.10	2.36	1.76	OK	OK
25 y	M7	3.88	13.47	OK	3.13	0.20	2.36	1.76	OK	OK
27 y	M4	3.88	13.47	OK	3.13	0.54	2.36	1.76	OK	OK
28 y	M5	3.88	13.47	OK	3.13	0.82	2.36	1.76	OK	OK
29 y	M3	3.88	13.47	OK	3.13	0.47	2.36	1.76	OK	OK
30 y	M3	3.88	13.47	OK	3.13	0.47	2.36	1.76	OK	OK
32 y	M3	3.88	13.47	OK	3.13	0.48	2.36	1.76	OK	OK
33 y	M2	3.88	13.47	OK	3.13	0.34	2.36	1.76	OK	OK
35 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.53	2.36	1.76	OK	OK
36 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.53	2.36	1.76	OK	OK
37 y	M1	3.88	13.47	OK	3.13	1.53	2.36	1.76	OK	OK



**TABLA 09**

**CUARTO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	fd	fv	Fv (cc)	Fv (sc)	VERIFICACION	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fv < Fv(cc)	fv < Fv(sc)
1 x	M15	2.54	13.47	OK	2.09	0.12	2.18	1.58	OK	OK
2 x	M19	2.54	13.47	OK	2.09	0.55	2.18	1.58	OK	OK
3 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.07	2.18	1.58	OK	OK
4 x	M19	2.54	13.47	OK	2.09	0.53	2.18	1.58	OK	OK
5 x	M14	2.54	13.47	OK	2.09	0.41	2.18	1.58	OK	OK
8 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.08	2.18	1.58	OK	OK
9 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.07	2.18	1.58	OK	OK
10 x	M17	2.54	13.47	OK	2.09	0.48	2.18	1.58	OK	OK
11 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.07	2.18	1.58	OK	OK
14 x	M17	2.54	13.47	OK	2.09	0.49	2.18	1.58	OK	OK
15 x	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.16	2.18	1.58	OK	OK
16 x	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.15	2.18	1.58	OK	OK
17 x	M18	2.54	13.47	OK	2.09	1.08	2.18	1.58	OK	OK
21 x	M13	2.54	13.47	OK	2.09	0.02	2.18	1.58	OK	OK
22 x	M13	2.54	13.47	OK	2.09	0.05	2.18	1.58	OK	OK
25 x	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.16	2.18	1.58	OK	OK
26 x	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.15	2.18	1.58	OK	OK
27 x	M20	2.54	13.47	OK	2.09	0.30	2.18	1.58	OK	OK
31 x	M20	2.54	13.47	OK	2.09	0.26	2.18	1.58	OK	OK
32 x	M14	2.54	13.47	OK	2.09	0.47	2.18	1.58	OK	OK
33 x	M18	2.54	13.47	OK	2.09	1.13	2.18	1.58	OK	OK
34 x	M20	2.54	13.47	OK	2.09	0.26	2.18	1.58	OK	OK
35 x	M18	2.54	13.47	OK	2.09	1.09	2.18	1.58	OK	OK
36 x	M21	2.54	13.47	OK	2.09	0.95	2.18	1.58	OK	OK
39 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.08	2.18	1.58	OK	OK
40 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.07	2.18	1.58	OK	OK
41 x	M17	2.54	13.47	OK	2.09	0.48	2.18	1.58	OK	OK
42 x	M16	2.54	13.47	OK	2.09	0.07	2.18	1.58	OK	OK
45 x	M17	2.54	13.47	OK	2.09	0.49	2.18	1.58	OK	OK
46 x	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.16	2.18	1.58	OK	OK
47 x	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.15	2.18	1.58	OK	OK
48 x	M18	2.54	13.47	OK	2.09	1.08	2.18	1.58	OK	OK
52 x	M13	2.54	13.47	OK	2.09	0.02	2.18	1.58	OK	OK
1 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.34	2.18	1.58	OK	OK
2 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.34	2.18	1.58	OK	OK
3 y	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.18	2.18	1.58	OK	OK
5 y	M4	2.54	13.47	OK	2.09	0.47	2.18	1.58	OK	OK
6 y	M5	2.54	13.47	OK	2.09	0.72	2.18	1.58	OK	OK
7 y	M3	2.54	13.47	OK	2.09	0.41	2.18	1.58	OK	OK
8 y	M3	2.54	13.47	OK	2.09	0.41	2.18	1.58	OK	OK
10 y	M3	2.54	13.47	OK	2.09	0.39	2.18	1.58	OK	OK
11 y	M2	2.54	13.47	OK	2.09	0.26	2.18	1.58	OK	OK
13 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.16	2.18	1.58	OK	OK
14 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.16	2.18	1.58	OK	OK
16 y	M11	2.54	13.47	OK	2.09	0.88	2.18	1.58	OK	OK
17 y	M12	2.54	13.47	OK	2.09	0.35	2.18	1.58	OK	OK
19 y	M9	2.54	13.47	OK	2.09	0.39	2.18	1.58	OK	OK
20 y	M10	2.54	13.47	OK	2.09	0.59	2.18	1.58	OK	OK
21 y	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.14	2.18	1.58	OK	OK
22 y	M6	2.54	13.47	OK	2.09	0.92	2.18	1.58	OK	OK
23 y	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.14	2.18	1.58	OK	OK
24 y	M8	2.54	13.47	OK	2.09	0.82	2.18	1.58	OK	OK
25 y	M7	2.54	13.47	OK	2.09	0.15	2.18	1.58	OK	OK
27 y	M4	2.54	13.47	OK	2.09	0.40	2.18	1.58	OK	OK
28 y	M5	2.54	13.47	OK	2.09	0.61	2.18	1.58	OK	OK
29 y	M3	2.54	13.47	OK	2.09	0.35	2.18	1.58	OK	OK
30 y	M3	2.54	13.47	OK	2.09	0.35	2.18	1.58	OK	OK
32 y	M3	2.54	13.47	OK	2.09	0.36	2.18	1.58	OK	OK
33 y	M2	2.54	13.47	OK	2.09	0.25	2.18	1.58	OK	OK
35 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.13	2.18	1.58	OK	OK
36 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.13	2.18	1.58	OK	OK
37 y	M1	2.54	13.47	OK	2.09	1.13	2.18	1.58	OK	OK

**TABLA 10**

**QUINTO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	fd	fv	Fv (cc)	Fv (sc)	VERIFICACION	VERIFICACION
		Kg/cm2	Kg/cm2	fa < Fa	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	Kg/cm2	fv < Fv(cc)	fv < Fv(sc)
1 x	M15	1.19	13.47	OK	1.04	0.07	1.99	1.39	OK	OK
2 x	M19	1.19	13.47	OK	1.04	0.30	1.99	1.39	OK	OK
3 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
4 x	M19	1.19	13.47	OK	1.04	0.29	1.99	1.39	OK	OK
5 x	M14	1.19	13.47	OK	1.04	0.22	1.99	1.39	OK	OK
8 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
9 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
10 x	M17	1.19	13.47	OK	1.04	0.27	1.99	1.39	OK	OK
11 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
14 x	M17	1.19	13.47	OK	1.04	0.27	1.99	1.39	OK	OK
15 x	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.09	1.99	1.39	OK	OK
16 x	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.08	1.99	1.39	OK	OK
17 x	M18	1.19	13.47	OK	1.04	0.59	1.99	1.39	OK	OK
21 x	M13	1.19	13.47	OK	1.04	0.01	1.99	1.39	OK	OK
22 x	M13	1.19	13.47	OK	1.04	0.03	1.99	1.39	OK	OK
25 x	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.09	1.99	1.39	OK	OK
26 x	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.08	1.99	1.39	OK	OK
27 x	M20	1.19	13.47	OK	1.04	0.17	1.99	1.39	OK	OK
31 x	M20	1.19	13.47	OK	1.04	0.14	1.99	1.39	OK	OK
32 x	M14	1.19	13.47	OK	1.04	0.26	1.99	1.39	OK	OK
33 x	M18	1.19	13.47	OK	1.04	0.62	1.99	1.39	OK	OK
34 x	M20	1.19	13.47	OK	1.04	0.14	1.99	1.39	OK	OK
35 x	M18	1.19	13.47	OK	1.04	0.60	1.99	1.39	OK	OK
36 x	M21	1.19	13.47	OK	1.04	0.52	1.99	1.39	OK	OK
39 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
40 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
41 x	M17	1.19	13.47	OK	1.04	0.27	1.99	1.39	OK	OK
42 x	M16	1.19	13.47	OK	1.04	0.04	1.99	1.39	OK	OK
45 x	M17	1.19	13.47	OK	1.04	0.27	1.99	1.39	OK	OK
46 x	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.09	1.99	1.39	OK	OK
47 x	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.08	1.99	1.39	OK	OK
48 x	M18	1.19	13.47	OK	1.04	0.59	1.99	1.39	OK	OK
52 x	M13	1.19	13.47	OK	1.04	0.01	1.99	1.39	OK	OK
1 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.76	1.99	1.39	OK	OK
2 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.76	1.99	1.39	OK	OK
3 y	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.10	1.99	1.39	OK	OK
5 y	M4	1.19	13.47	OK	1.04	0.27	1.99	1.39	OK	OK
6 y	M5	1.19	13.47	OK	1.04	0.41	1.99	1.39	OK	OK
7 y	M3	1.19	13.47	OK	1.04	0.23	1.99	1.39	OK	OK
8 y	M3	1.19	13.47	OK	1.04	0.23	1.99	1.39	OK	OK
10 y	M3	1.19	13.47	OK	1.04	0.22	1.99	1.39	OK	OK
11 y	M2	1.19	13.47	OK	1.04	0.15	1.99	1.39	OK	OK
13 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.65	1.99	1.39	OK	OK
14 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.65	1.99	1.39	OK	OK
16 y	M11	1.19	13.47	OK	1.04	0.48	1.99	1.39	OK	OK
17 y	M12	1.19	13.47	OK	1.04	0.19	1.99	1.39	OK	OK
19 y	M9	1.19	13.47	OK	1.04	0.21	1.99	1.39	OK	OK
20 y	M10	1.19	13.47	OK	1.04	0.32	1.99	1.39	OK	OK
21 y	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.08	1.99	1.39	OK	OK
22 y	M6	1.19	13.47	OK	1.04	0.49	1.99	1.39	OK	OK
23 y	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.08	1.99	1.39	OK	OK
24 y	M8	1.19	13.47	OK	1.04	0.44	1.99	1.39	OK	OK
25 y	M7	1.19	13.47	OK	1.04	0.08	1.99	1.39	OK	OK
27 y	M4	1.19	13.47	OK	1.04	0.21	1.99	1.39	OK	OK
28 y	M5	1.19	13.47	OK	1.04	0.32	1.99	1.39	OK	OK
29 y	M3	1.19	13.47	OK	1.04	0.19	1.99	1.39	OK	OK
30 y	M3	1.19	13.47	OK	1.04	0.19	1.99	1.39	OK	OK
32 y	M3	1.19	13.47	OK	1.04	0.19	1.99	1.39	OK	OK
33 y	M2	1.19	13.47	OK	1.04	0.13	1.99	1.39	OK	OK
35 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.58	1.99	1.39	OK	OK
36 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.58	1.99	1.39	OK	OK
37 y	M1	1.19	13.47	OK	1.04	0.58	1.99	1.39	OK	OK



**TABLA 11**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	PRIMER PISO		SEGUNDO PISO		TERCER PISO		CUARTO PISO		QUINTO PISO		CUANTIA MINIMA
				Av cm2/m	CUANTIA EXISTENTE	Av cm2/m	CUANTIA EXISTENTE	Av cm2/m	CUANTIA EXISTENTE	Av cm2/m	CUANTIA EXISTENTE	Av cm2/m	CUANTIA EXISTENTE	
1 x	M15	0.12	0.75	1.90	0.00158	1.90	0.00158	1.90	0.00158	1.90	0.00158	1.90	0.00158	0.00050
2 x	M19	0.12	1.95	2.59	0.00216	2.60	0.00217	1.46	0.00122	1.46	0.00122	1.46	0.00122	0.00050
3 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
4 x	M19	0.12	1.95	2.60	0.00217	2.60	0.00217	1.46	0.00122	1.46	0.00122	1.46	0.00122	0.00050
5 x	M14	0.12	1.65	1.73	0.00144	1.73	0.00144	0.86	0.00072	0.86	0.00072	0.86	0.00072	0.00050
8 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
9 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
10 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	0.00050
11 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
14 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	0.00050
15 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
16 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
17 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.00453	5.44	0.00453	4.38	0.00365	2.42	0.00202	2.50	0.00209	0.00050
21 x	M13	0.12	0.30	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	0.00050
22 x	M13	0.12	0.45	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	0.00050
23 x	M3	0.12	0.60	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
24 x	M3	0.12	0.86	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
25 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
26 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
27 x	M20	0.12	1.35	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	0.00050
31 x	M20	0.12	1.20	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	0.00050
32 x	M14	0.12	1.65	1.73	0.00144	1.73	0.00144	0.86	0.00072	0.86	0.00072	0.86	0.00072	0.00050
33 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.00453	5.44	0.00453	4.38	0.00365	3.42	0.00285	2.50	0.00209	0.00050
34 x	M20	0.12	1.20	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	1.06	0.00088	0.00050
35 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.00453	5.44	0.00453	4.38	0.00365	3.42	0.00285	2.50	0.00209	0.00050
36 x	M21	0.12	3.45	4.40	0.00367	4.40	0.00367	3.44	0.00287	3.44	0.00287	2.57	0.00214	0.00050
39 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
40 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
41 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	0.00050
42 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	2.38	0.00198	0.00050
45 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	1.98	0.00165	0.00050
46 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
47 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
48 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.00453	5.44	0.00453	4.38	0.00365	3.42	0.00285	2.50	0.00209	0.00050
52 x	M13	0.12	0.30	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	4.75	0.00396	0.00050
1 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050
2 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050
3 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
5 y	M4	0.12	1.65	1.73	0.00144	1.73	0.00144	1.73	0.00144	1.73	0.00144	1.73	0.00144	0.00050
6 y	M5	0.12	2.25	2.54	0.00211	2.54	0.00211	1.90	0.00158	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
7 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
8 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
10 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
11 y	M2	0.12	1.20	1.19	0.00099	1.19	0.00099	1.19	0.00099	1.19	0.00099	1.19	0.00099	0.00050
13 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050
14 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050
16 y	M11	0.12	3.15	3.55	0.00295	3.55	0.00295	2.49	0.00208	2.49	0.00208	1.36	0.00113	0.00050
17 y	M12	0.12	1.50	3.39	0.00283	2.90	0.00241	1.63	0.00136	1.63	0.00136	1.63	0.00136	0.00050
19 y	M9	0.12	1.65	4.00	0.00334	2.82	0.00235	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
20 y	M10	0.12	2.25	3.83	0.00319	2.64	0.00220	1.49	0.00124	1.49	0.00124	1.49	0.00124	0.00050
21 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
22 y	M6	0.12	3.45	3.44	0.00287	3.44	0.00287	3.44	0.00287	2.48	0.00207	1.65	0.00138	0.00050
23 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
24 y	M8	0.12	3.00	3.72	0.00310	3.72	0.00310	2.38	0.00198	2.38	0.00198	1.43	0.00119	0.00050
25 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
27 y	M4	0.12	1.65	1.73	0.00144	1.73	0.00144	1.73	0.00144	1.73	0.00144	1.73	0.00144	0.00050
28 y	M5	0.12	2.25	2.54	0.00211	2.54	0.00211	1.90	0.00158	1.58	0.00132	1.58	0.00132	0.00050
29 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
30 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
32 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.95	0.00079	0.00050
33 y	M2	0.12	1.20	1.19	0.00099	1.19	0.00099	1.19	0.00099	1.19	0.00099	1.19	0.00099	0.00050
35 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050
36 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050
37 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.00460	5.52	0.00460	4.37	0.00364	3.48	0.00290	2.33	0.00194	0.00050

### **3.3 CODIGO DE REQUERIMIENTOS PARA ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA (ACI 530 - 92/ASCE 5-92/TMS 402 -92).**

- El punto 2.1) del capítulo 3 establece que el esfuerzo de compresión de la albañilería sería considerado satisfactorio si el esfuerzo de compresión de cada albañilería y el collar de mezcla juntos igualan o exceden al  $f_m$ .

Pues cumplimos con esta exigencia ya que las unidades de albañilería empleados tienen un  $f_b = 180 \text{ Kg./m}^2$  mayor que el  $f_m = 100 \text{ Kg./cm}^2$ .

- En el punto 1.5) del capítulo 4 dice con respecto a los tubos embebidos en mezcla lo siguiente: "Los tubos no serán embebidos en una construcción cuando:
  - a) Cuando contengan líquido, gas o vapores a temperatura mayor a  $150^\circ\text{F}$  ( $65.55^\circ\text{C}$ ).
  - b) Cuando exista una presión en los tubos mayor 55 psi.
  - c) Cuando contenga agua o líquido que se pueda congelar.

Cumplimos con los tres puntos (a, b, c). El Reglamento Nacional de Construcción en el Título X de **INSTALACIONES SANITARIAS**, establece que los equipos de producción de agua caliente deben contar con un dispositivo de control de temperatura de corte automático, de tal forma que suspendan el suministro de calor antes que el agua alcance los  $60^\circ\text{C}$  en viviendas, con esto estaremos seguros que las tuberías de agua caliente tendrán una temperatura menor a los  $65.5^\circ\text{C}$  dado por la presente Norma.

También el Título X establece que las tuberías deben estar sometidas a una presión estática no mayor de 40 psi por lo que cumplimos con la restricción de la presente Norma.

Por encontrarse la edificación en Lima no abra problemas de congelamiento, por lo que también satisfacemos con la exigencia del punto c de la presente Norma.

- El punto 16 del capítulo 5, establece que el área mínima de refuerzo horizontal sea de 0.0003 veces el área de la sección vertical de la pared y que su espaciamiento no sea mayor de 48" (121 cm.).

Aplicando a nuestros muros que tienen una altura de 2.40 m. y un espesor de 12 cm., el área mínima del refuerzo horizontal será de  $0.864 \text{ cm}^2$ .

- El punto 2.1 del capítulo 7 establece los esfuerzos admisibles para el refuerzo, como a continuación se señala:

El esfuerzo de tensión en el refuerzo no debe exceder de 24000 psi cuando el refuerzo es de grado 60 (el usado en obra).



El esfuerzo de compresión debe ser ignorado a menos que el refuerzo lateral este provehido del cumplimiento de los requerimientos de la sección 5.9.1.6.

En el caso de que se considere el esfuerzo de compresión, éste debe ser menor que  $0.4f_y$  o 24000 psi.

- El punto 3 del capítulo 7 establece lo siguiente:

"Los miembros sujetos a compresión axial y flexiones, estarán diseñados en el cumplimiento del siguiente requerimiento"

"7.3.1.1 El refuerzo de compresión en la albañilería debido a carga axial ( $f_a$ ) no debe exceder a la fórmula"

$$F_a = \frac{1}{4} f' m \left[ 1 - \left( \frac{h}{140 r} \right)^2 \right] \quad \text{para } \frac{h}{r} \leq 99$$

$$F_a = \frac{1}{4} f' m \left( \frac{70 r}{h} \right)^2 \quad \text{para } \frac{h}{r} > 99$$

Donde:  $r = \sqrt{\frac{t^2}{12}}$

En nuestro caso como  $t = 12$  cm,  $h = 240$  cm, entonces  $r = 3.464$  cm de donde  $h/r = 69.28$  que es menor que 99 por lo tanto nosotros usaremos la primera formula de donde se obtiene el valor de  $F_a = 13.88$  Kg/cm<sup>2</sup>.

"7.3.1.2 El esfuerzo de compresión de la albañilería debido a la flexión o debido a la combinación de flexión con carga axial no debe ser mayor que  $1/3 f_m$ , proporcionado al esfuerzo de compresión debido al componente de la carga axial ( $f_a$ ) no debe ser mayor que el esfuerzo nominal  $F_a$ ".

En las **TABLAS 12, 13, 14, 15, 16** mostramos los esfuerzos de compresión axial ( $f_a$ ) que actúan en todos los muros del primero al quinto piso, los cuales los comparamos con el esfuerzo de compresión axial admisible  $F_a = 18.88$  Kg/cm<sup>2</sup>. De estas tablas podemos observar que el esfuerzo de compresión axial actuante en los muros de albañilería son menores que el esfuerzo de compresión axial admisible.

También se muestra el esfuerzo de compresión por flexión ( $f_m$ ) que actúan en todos los muros del primero al quinto piso, los que son comparados con el valor de  $1/3 f_m$ . En las tablas podemos observar que los valores del esfuerzo de compresión por flexión actuante en los muros son menores que el valor de  $1/3 f_m$ .

Podemos concluir diciendo que satisfacemos la condición del punto 3.1.2 del Capítulo 7 de esta Norma.

- El punto 5 del capítulo 7 habla sobre los cortantes que dice así:

7.5.1 Los miembros que no son sujetos a tensión de flexión estarán diseñados de acuerdo a los requerimientos de la sección 6.5 o de acuerdo con lo siguiente:

7.5.1.1 El refuerzo estará proporcionado de acuerdo con los requerimientos de la sección 7.5.3.

7.5.1.2 El esfuerzo de corte calculado  $f_v$  no excederá al  $F_v$ , donde  $F_v$  esta determinado de acuerdo con 7.5.2.3.

7.5.2 Los miembros sujetos a tensión por flexión, estarán reforzados para resistir la tensión y estarán diseñados de acuerdo a lo siguiente:

7.5.2.1 El esfuerzo del corte calculado en albañilería estará determinado por la relación:

$$f_v = \frac{V}{t \cdot d}$$

7.5.2.2 Cuando el refuerzo por corte no esta proporcionado para resistir el total del corte. El esfuerzo del corte calculado  $f_v$  no excederá a  $F_v$ , donde:

a) Para miembros en flexión

$$F_v = \sqrt{f' m} \quad \text{Pero no exceder 50 psi (3.5Kg/cm}^2\text{)}$$

b) Paredes de corte

$$\frac{M}{V \cdot d} < 1 \quad F_v = \frac{1}{3} \left[ 4 - \frac{M}{V \cdot d} \right] \sqrt{f' m}$$

Pero no exceder 80 - 45(M/Vd) psi.

$$\frac{M}{V \cdot d} \geq 1 \quad F_v = \sqrt{f' m}$$

Pero no exceder 35 psi (2.46 Kg/cm<sup>2</sup>)

7.5.2.3 Cuando el refuerzo por corte esta proporcionado de acuerdo con la sección 7.5.3 para resistir todos los cortes calculados, el esfuerzo de corte calculado  $f_v$  no será mayor  $F_v$  donde:

a) Para miembros en flexión

$$F_v = 3\sqrt{f' m} \quad \text{Pero no exceder 150 psi (10.55 Kg/cm}^2\text{)}$$

b) Paredes de corte

$$\frac{M}{V \cdot d} < 1 \quad F_v = \frac{1}{2} \left[ 4 - \frac{M}{V \cdot d} \right] \sqrt{f' m}$$

Pero no exceder de 120 - 45(M/Vd) psi.

$$\frac{M}{V \cdot d} \geq 1 \quad Fv = 1.5 \sqrt{f' m}$$

Pero no exceder 75 psi (5.27 Kg/cm<sup>2</sup>)

7.5.2.4 La proporción  $M/(vd)$  siempre será tomada como un número positivo.

7.5.3 El refuerzo del corte requerido por la sección 7.5.1 o la sección 7.5.2.3 para resistir todo el corte calculado se halla con la siguiente relación:

$$Ah = \frac{V \cdot s}{Fs \cdot d} \quad (1)$$

7.5.3.1 El espaciamiento del refuerzo de corte no excederá  $d/2$  o 48 pulgadas (122cm.).

7.5.3.1 El refuerzo que se proporciona perpendicular al refuerzo de corte, debe ser al menos igual a un tercio del  $Ah$  de la formula anterior. El refuerzo será uniformemente distribuido y no excederá el espaciamiento de 8 pies (2.44m). Para calcular el esfuerzo de corte admisible ( $Fv$ ) usaremos las formulas para paredes de corte del punto 7.5.2.3 ya que el refuerzo horizontal colocado en los muros está proporcionado para resistir todos los cortes.

#### **TABLAS 12,13,14,15,16**

En estas tablas se muestra los esfuerzos por corte ( $f_v$ ) que actúan en los muros del primero al quinto piso, los cuales son comparados con el esfuerzo de corte admisible ( $Fv$ ). De estas comparaciones podemos observar que los esfuerzos de corte actuantes son menores que el esfuerzo de corte admisible por lo que satisfacemos las condiciones del punto 7.5.2.3

#### **TABLAS 17,18,19,20,21**

Estas tablas muestran el cortante que actúa en cada muro, la separación ( $s$ ) entre los refuerzos horizontales de cada muro a lo largo de los cinco pisos, también muestra el área  $A$  de refuerzo horizontal existente en estos muros de albañilería, los que son comparados con el refuerzo horizontal resultante de aplicar la formula (1), antes mencionada, Se puede observar que el área de refuerzo horizontal existente es mayor que el obtenido según la formula (1). Salvo para los muros: 36x, 16y, 22y, 24y del primero al segundo piso y los muros: 36x, 1y, 2y en el tercer piso.

También se muestra el área mínima de refuerzo para cada muro, obtenida a partir de la cuantía mínima para refuerzo horizontal dada por esta norma que es de 0.0003.

En estas tablas podemos ver que el refuerzo horizontal existente es también mayor que los refuerzos horizontales mínimos.

#### **TABLA 22**

Esta norma en el Capítulo 7 en el punto 5.3.1 nos dice que el área del refuerzo vertical debe ser al menos un tercio del área del refuerzo horizontal calculado por la fórmula (1).

En esta tabla presentamos el área de refuerzo vertical existente en los muros y el tercio de área según la fórmula (1) y podemos ver que el área de refuerzo vertical existente es mucho mayor que el tercio del área obtenida por la fórmula (1).

De todo este análisis realizado con el bloque delantero del edificio de cinco pisos, podemos concluir diciendo que cumplimos con todas las exigencias de la Norma E - 070 de ALBAÑILERÍA del REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION y con la Norma 530 - 92 del ACI.

También vale la pena mencionar que las exigencias para albañilería armada dada por la Norma E - 070 son más conservadoras que las Norma 530 - 92 del ACI.

**TABLA 12**

**PRIMER PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	M	fv	Fv	VERIFICACION	fm	1/3Fm	VERIFICACION
		Kg/cm2	Kg/cm2	fa < Fa	Vd	Kg/cm2	Kg/cm2	fv < Fv	Kg/cm2	Kg/cm2	fm < Fm
1 x	M15	6.56	18.88	OK	15.01	0.20	3.98	OK	14.66	33.33	OK
2 x	M19	6.56	18.88	OK	5.85	0.92	3.98	OK	20.00	33.33	OK
3 x	M16	6.56	18.88	OK	19.07	0.12	3.98	OK	11.27	33.33	OK
4 x	M19	6.56	18.88	OK	5.89	0.89	3.98	OK	19.00	33.33	OK
5 x	M14	6.56	18.88	OK	7.08	0.68	3.98	OK	23.27	33.33	OK
8 x	M16	6.56	18.88	OK	18.89	0.13	3.98	OK	11.69	33.33	OK
9 x	M16	6.56	18.88	OK	19.01	0.12	3.98	OK	11.40	33.33	OK
10 x	M17	6.56	18.88	OK	6.37	0.81	3.98	OK	24.73	33.33	OK
11 x	M16	6.56	18.88	OK	19.21	0.12	3.98	OK	10.94	33.33	OK
14 x	M17	6.56	18.88	OK	6.34	0.83	3.98	OK	25.19	33.33	OK
15 x	M7	6.56	18.88	OK	12.73	0.26	3.98	OK	15.91	33.33	OK
16 x	M7	6.56	18.88	OK	12.78	0.26	3.98	OK	15.68	33.33	OK
17 x	M18	6.56	18.88	OK	2.85	1.80	3.98	OK	24.65	33.33	OK
21 x	M13	6.56	18.88	OK	37.54	0.03	3.98	OK	6.22	33.33	OK
22 x	M13	6.56	18.88	OK	25.02	0.08	3.98	OK	9.20	33.33	OK
25 x	M7	6.56	18.88	OK	12.73	0.26	3.98	OK	15.91	33.33	OK
26 x	M7	6.56	18.88	OK	12.78	0.26	3.98	OK	15.68	33.33	OK
27 x	M20	6.56	18.88	OK	8.54	0.51	3.98	OK	20.83	33.33	OK
31 x	M20	6.56	18.88	OK	9.55	0.43	3.98	OK	19.74	33.33	OK
32 x	M14	6.56	18.88	OK	6.82	0.78	3.98	OK	25.55	33.33	OK
33 x	M18	6.56	18.88	OK	2.82	1.90	3.98	OK	25.70	33.33	OK
34 x	M20	6.56	18.88	OK	9.53	0.43	3.98	OK	19.87	33.33	OK
35 x	M18	6.56	18.88	OK	2.84	1.84	3.98	OK	25.00	33.33	OK
36 x	M21	6.56	18.88	OK	3.39	1.59	3.98	OK	25.85	33.33	OK
39 x	M16	6.56	18.88	OK	18.89	0.13	3.98	OK	11.69	33.33	OK
40 x	M16	6.56	18.88	OK	19.01	0.12	3.98	OK	11.40	33.33	OK
41 x	M17	6.56	18.88	OK	6.37	0.81	3.98	OK	24.73	33.33	OK
42 x	M16	6.56	18.88	OK	19.21	0.12	3.98	OK	10.94	33.33	OK
45 x	M17	6.56	18.88	OK	6.34	0.83	3.98	OK	25.19	33.33	OK
46 x	M7	6.56	18.88	OK	12.73	0.26	3.98	OK	15.91	33.33	OK
47 x	M7	6.56	18.88	OK	12.78	0.26	3.98	OK	15.68	33.33	OK
48 x	M18	6.56	18.88	OK	2.85	1.80	3.98	OK	24.65	33.33	OK
52 x	M13	6.56	18.88	OK	37.54	0.03	3.98	OK	6.22	33.33	OK
1 y	M1	6.56	18.88	OK	2.68	2.25	3.98	OK	28.95	33.33	OK
2 y	M1	6.56	18.88	OK	2.68	2.25	3.98	OK	28.95	33.33	OK
3 y	M7	6.56	18.88	OK	12.93	0.29	3.98	OK	18.23	33.33	OK
5 y	M4	6.56	18.88	OK	7.05	0.79	3.98	OK	26.86	33.33	OK
6 y	M5	6.56	18.88	OK	5.17	1.20	3.98	OK	29.90	33.33	OK
7 y	M3	6.56	18.88	OK	7.75	0.68	3.98	OK	25.35	33.33	OK
8 y	M3	6.56	18.88	OK	7.75	0.68	3.98	OK	25.35	33.33	OK
10 y	M3	6.56	18.88	OK	7.74	0.65	3.98	OK	24.25	33.33	OK
11 y	M2	6.56	18.88	OK	9.67	0.44	3.98	OK	20.50	33.33	OK
13 y	M1	6.56	18.88	OK	2.67	1.95	3.98	OK	24.99	33.33	OK
14 y	M1	6.56	18.88	OK	2.67	1.95	3.98	OK	24.99	33.33	OK
16 y	M11	6.56	18.88	OK	3.68	1.47	3.98	OK	25.96	33.33	OK
17 y	M12	6.56	18.88	OK	7.72	0.59	3.98	OK	21.92	33.33	OK
19 y	M9	6.56	18.88	OK	7.00	0.65	3.98	OK	21.95	33.33	OK
20 y	M10	6.56	18.88	OK	5.14	0.99	3.98	OK	24.43	33.33	OK
21 y	M7	6.56	18.88	OK	12.84	0.24	3.98	OK	14.75	33.33	OK
22 y	M6	6.56	18.88	OK	3.35	1.54	3.98	OK	24.77	33.33	OK
23 y	M7	6.56	18.88	OK	12.83	0.24	3.98	OK	14.91	33.33	OK
24 y	M8	6.56	18.88	OK	3.85	1.37	3.98	OK	25.29	33.33	OK
25 y	M7	6.56	18.88	OK	12.82	0.24	3.98	OK	15.06	33.33	OK
27 y	M4	6.56	18.88	OK	6.99	0.68	3.98	OK	22.66	33.33	OK
28 y	M5	6.56	18.88	OK	5.13	1.03	3.98	OK	25.23	33.33	OK
29 y	M3	6.56	18.88	OK	7.69	0.59	3.98	OK	21.65	33.33	OK
30 y	M3	6.56	18.88	OK	7.69	0.59	3.98	OK	21.65	33.33	OK
32 y	M3	6.56	18.88	OK	7.68	0.60	3.98	OK	21.97	33.33	OK
33 y	M2	6.56	18.88	OK	9.60	0.42	3.98	OK	19.33	33.33	OK
35 y	M1	6.56	18.88	OK	2.65	1.90	3.98	OK	24.16	33.33	OK
36 y	M1	6.56	18.88	OK	2.65	1.90	3.98	OK	24.16	33.33	OK
37 y	M1	6.56	18.88	OK	2.65	1.90	3.98	OK	24.16	33.33	OK



**TABLA 13**

**SEGUNDO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	M	f <sub>v</sub>	F <sub>v</sub>	VERIFICACION	f <sub>m</sub>	1/3F <sub>m</sub>	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	V <sub>d</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>v</sub> < F <sub>v</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>m</sub> < F <sub>m</sub>
1 x	M15	5.23	18.88	OK	11.57	0.19	3.98	OK	10.54	33.33	OK
2 x	M19	5.23	18.88	OK	4.53	0.86	3.98	OK	18.76	33.33	OK
3 x	M16	5.23	18.88	OK	14.78	0.11	3.98	OK	8.15	33.33	OK
4 x	M19	5.23	18.88	OK	4.57	0.83	3.98	OK	18.29	33.33	OK
5 x	M14	5.23	18.88	OK	5.53	0.64	3.98	OK	16.97	33.33	OK
8 x	M16	5.23	18.88	OK	14.59	0.12	3.98	OK	8.43	33.33	OK
9 x	M16	5.23	18.88	OK	14.72	0.12	3.98	OK	8.24	33.33	OK
10 x	M17	5.23	18.88	OK	4.94	0.76	3.98	OK	17.91	33.33	OK
11 x	M16	5.23	18.88	OK	14.93	0.11	3.98	OK	7.94	33.33	OK
14 x	M17	5.23	18.88	OK	4.91	0.77	3.98	OK	18.20	33.33	OK
15 x	M7	5.23	18.88	OK	9.87	0.24	3.98	OK	11.52	33.33	OK
16 x	M7	5.23	18.88	OK	9.92	0.24	3.98	OK	11.37	33.33	OK
17 x	M18	5.23	18.88	OK	2.21	1.68	3.98	OK	17.89	33.33	OK
21 x	M13	5.23	18.88	OK	28.91	0.03	3.98	OK	4.47	33.33	OK
22 x	M13	5.23	18.88	OK	19.28	0.07	3.98	OK	6.61	33.33	OK
25 x	M7	5.23	18.88	OK	9.87	0.24	3.98	OK	11.52	33.33	OK
26 x	M7	5.23	18.88	OK	9.92	0.24	3.98	OK	11.37	33.33	OK
27 x	M20	5.23	18.88	OK	6.64	0.47	3.98	OK	15.11	33.33	OK
31 x	M20	5.23	18.88	OK	7.40	0.40	3.98	OK	14.29	33.33	OK
32 x	M14	5.23	18.88	OK	5.26	0.73	3.98	OK	18.38	33.33	OK
33 x	M18	5.23	18.88	OK	2.18	1.77	3.98	OK	18.57	33.33	OK
34 x	M20	5.23	18.88	OK	7.39	0.41	3.98	OK	14.38	33.33	OK
35 x	M18	5.23	18.88	OK	2.20	1.71	3.98	OK	18.12	33.33	OK
36 x	M21	5.23	18.88	OK	2.64	1.48	3.98	OK	18.85	33.33	OK
39 x	M16	5.23	18.88	OK	14.59	0.12	3.98	OK	8.43	33.33	OK
40 x	M16	5.23	18.88	OK	14.72	0.12	3.98	OK	8.24	33.33	OK
41 x	M17	5.23	18.88	OK	4.94	0.76	3.98	OK	17.91	33.33	OK
42 x	M16	5.23	18.88	OK	14.93	0.11	3.98	OK	7.94	33.33	OK
45 x	M17	5.23	18.88	OK	4.91	0.77	3.98	OK	18.20	33.33	OK
46 x	M7	5.23	18.88	OK	9.87	0.24	3.98	OK	11.52	33.33	OK
47 x	M7	5.23	18.88	OK	9.92	0.24	3.98	OK	11.37	33.33	OK
48 x	M18	5.23	18.88	OK	2.21	1.68	3.98	OK	17.89	33.33	OK
52 x	M13	5.23	18.88	OK	28.91	0.03	3.98	OK	4.47	33.33	OK
1 y	M1	5.23	18.88	OK	2.09	2.10	3.98	OK	21.09	33.33	OK
2 y	M1	5.23	18.88	OK	2.09	2.10	3.98	OK	21.09	33.33	OK
3 y	M7	5.23	18.88	OK	10.09	0.27	3.98	OK	13.28	33.33	OK
5 y	M4	5.23	18.88	OK	5.50	0.74	3.98	OK	19.56	33.33	OK
6 y	M5	5.23	18.88	OK	4.03	1.12	3.98	OK	21.78	33.33	OK
7 y	M3	5.23	18.88	OK	6.05	0.64	3.98	OK	18.46	33.33	OK
8 y	M3	5.23	18.88	OK	6.05	0.64	3.98	OK	18.46	33.33	OK
10 y	M3	5.23	18.88	OK	6.04	0.61	3.98	OK	17.65	33.33	OK
11 y	M2	5.23	18.88	OK	7.54	0.41	3.98	OK	14.91	33.33	OK
13 y	M1	5.23	18.88	OK	2.08	1.82	3.98	OK	18.18	33.33	OK
14 y	M1	5.23	18.88	OK	2.08	1.82	3.98	OK	18.18	33.33	OK
16 y	M11	5.23	18.88	OK	2.86	1.37	3.98	OK	18.87	33.33	OK
17 y	M12	5.23	18.88	OK	6.01	0.55	3.98	OK	15.93	33.33	OK
19 y	M9	5.23	18.88	OK	5.45	0.61	3.98	OK	15.94	33.33	OK
20 y	M10	5.23	18.88	OK	4.00	0.93	3.98	OK	17.75	33.33	OK
21 y	M7	5.23	18.88	OK	9.98	0.22	3.98	OK	10.71	33.33	OK
22 y	M6	5.23	18.88	OK	2.60	1.44	3.98	OK	17.99	33.33	OK
23 y	M7	5.23	18.88	OK	9.98	0.23	3.98	OK	10.82	33.33	OK
24 y	M8	5.23	18.88	OK	2.99	1.28	3.98	OK	18.36	33.33	OK
25 y	M7	5.23	18.88	OK	9.97	0.23	3.98	OK	10.93	33.33	OK
27 y	M4	5.23	18.88	OK	5.44	0.63	3.98	OK	16.45	33.33	OK
28 y	M5	5.23	18.88	OK	3.99	0.96	3.98	OK	18.31	33.33	OK
29 y	M3	5.23	18.88	OK	5.98	0.55	3.98	OK	15.71	33.33	OK
30 y	M3	5.23	18.88	OK	5.98	0.55	3.98	OK	15.71	33.33	OK
32 y	M3	5.23	18.88	OK	5.97	0.56	3.98	OK	15.94	33.33	OK
33 y	M2	5.23	18.88	OK	7.46	0.39	3.98	OK	14.02	33.33	OK
35 y	M1	5.23	18.88	OK	2.06	1.78	3.98	OK	17.52	33.33	OK
36 y	M1	5.23	18.88	OK	2.06	1.78	3.98	OK	17.52	33.33	OK
37 y	M1	5.23	18.88	OK	2.06	1.78	3.98	OK	17.52	33.33	OK



**TABLA 14**

**TERCER PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	$\bar{m}$	f <sub>v</sub>	F <sub>v</sub>	VERIFICACION	f <sub>m</sub>	1/3f <sub>m</sub>	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	V <sub>d</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>v</sub> < F <sub>v</sub>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>m</sub> < F <sub>m</sub>
1 x	M15	3.88	18.88	OK	9.79	0.14	3.98	OK	6.70	33.33	OK
2 x	M19	3.88	18.88	OK	3.62	0.69	3.98	OK	12.04	33.33	OK
3 x	M16	3.88	18.88	OK	11.68	0.09	3.98	OK	5.25	33.33	OK
4 x	M19	3.88	18.88	OK	3.55	0.69	3.98	OK	11.80	33.33	OK
5 x	M14	3.88	18.88	OK	4.03	0.57	3.98	OK	11.09	33.33	OK
8 x	M16	3.88	18.88	OK	11.99	0.09	3.98	OK	5.38	33.33	OK
9 x	M16	3.88	18.88	OK	11.78	0.09	3.98	OK	5.29	33.33	OK
10 x	M17	3.88	18.88	OK	3.88	0.62	3.98	OK	11.53	33.33	OK
11 x	M16	3.88	18.88	OK	11.44	0.09	3.98	OK	5.14	33.33	OK
14 x	M17	3.88	18.88	OK	3.93	0.62	3.98	OK	11.68	33.33	OK
15 x	M7	3.88	18.88	OK	7.75	0.20	3.98	OK	7.42	33.33	OK
16 x	M7	3.88	18.88	OK	7.67	0.20	3.98	OK	7.34	33.33	OK
17 x	M18	3.88	18.88	OK	1.69	1.42	3.98	OK	11.57	33.33	OK
21 x	M13	3.88	18.88	OK	24.47	0.02	3.98	OK	2.84	33.33	OK
22 x	M13	3.88	18.88	OK	16.31	0.05	3.98	OK	4.20	33.33	OK
25 x	M7	3.88	18.88	OK	7.75	0.20	3.98	OK	7.42	33.33	OK
26 x	M7	3.88	18.88	OK	7.67	0.20	3.98	OK	7.34	33.33	OK
27 x	M20	3.88	18.88	OK	5.08	0.40	3.98	OK	9.78	33.33	OK
31 x	M20	3.88	18.88	OK	5.81	0.33	3.98	OK	9.21	33.33	OK
32 x	M14	3.88	18.88	OK	4.45	0.55	3.98	OK	11.68	33.33	OK
33 x	M18	3.88	18.88	OK	1.74	1.42	3.98	OK	11.92	33.33	OK
34 x	M20	3.88	18.88	OK	5.84	0.33	3.98	OK	9.25	33.33	OK
35 x	M18	3.88	18.88	OK	1.71	1.42	3.98	OK	11.69	33.33	OK
36 x	M21	3.88	18.88	OK	1.93	1.33	3.98	OK	12.32	33.33	OK
39 x	M16	3.88	18.88	OK	11.99	0.09	3.98	OK	5.38	33.33	OK
40 x	M16	3.88	18.88	OK	11.78	0.09	3.98	OK	5.29	33.33	OK
41 x	M17	3.88	18.88	OK	3.88	0.62	3.98	OK	11.53	33.33	OK
42 x	M16	3.88	18.88	OK	11.44	0.09	3.98	OK	5.14	33.33	OK
45 x	M17	3.88	18.88	OK	3.93	0.62	3.98	OK	11.68	33.33	OK
46 x	M7	3.88	18.88	OK	7.75	0.20	3.98	OK	7.42	33.33	OK
47 x	M7	3.88	18.88	OK	7.67	0.20	3.98	OK	7.34	33.33	OK
48 x	M18	3.88	18.88	OK	1.69	1.42	3.98	OK	11.57	33.33	OK
52 x	M13	3.88	18.88	OK	24.47	0.02	3.98	OK	2.84	33.33	OK
1 y	M1	3.88	18.88	OK	1.56	1.84	3.98	OK	13.75	33.33	OK
2 y	M1	3.88	18.88	OK	1.56	1.84	3.98	OK	13.75	33.33	OK
3 y	M7	3.88	18.88	OK	7.55	0.24	3.98	OK	8.65	33.33	OK
5 y	M4	3.88	18.88	OK	4.12	0.64	3.98	OK	12.74	33.33	OK
6 y	M5	3.88	18.88	OK	3.02	0.98	3.98	OK	14.19	33.33	OK
7 y	M3	3.88	18.88	OK	4.53	0.55	3.98	OK	12.02	33.33	OK
8 y	M3	3.88	18.88	OK	4.53	0.55	3.98	OK	12.02	33.33	OK
10 y	M3	3.88	18.88	OK	4.53	0.53	3.98	OK	11.48	33.33	OK
11 y	M2	3.88	18.88	OK	5.67	0.36	3.98	OK	9.70	33.33	OK
13 y	M1	3.88	18.88	OK	1.56	1.57	3.98	OK	11.82	33.33	OK
14 y	M1	3.88	18.88	OK	1.56	1.57	3.98	OK	11.82	33.33	OK
16 y	M11	3.88	18.88	OK	2.16	1.18	3.98	OK	12.25	33.33	OK
17 y	M12	3.88	18.88	OK	4.54	0.47	3.98	OK	10.34	33.33	OK
19 y	M9	3.88	18.88	OK	4.13	0.52	3.98	OK	10.33	33.33	OK
20 y	M10	3.88	18.88	OK	3.03	0.79	3.98	OK	11.50	33.33	OK
21 y	M7	3.88	18.88	OK	7.56	0.19	3.98	OK	6.94	33.33	OK
22 y	M6	3.88	18.88	OK	1.97	1.23	3.98	OK	11.65	33.33	OK
23 y	M7	3.88	18.88	OK	7.54	0.19	3.98	OK	7.01	33.33	OK
24 y	M8	3.88	18.88	OK	2.26	1.10	3.98	OK	11.90	33.33	OK
25 y	M7	3.88	18.88	OK	7.52	0.20	3.98	OK	7.08	33.33	OK
27 y	M4	3.88	18.88	OK	4.10	0.54	3.98	OK	10.65	33.33	OK
28 y	M5	3.88	18.88	OK	3.01	0.82	3.98	OK	11.85	33.33	OK
29 y	M3	3.88	18.88	OK	4.51	0.47	3.98	OK	10.17	33.33	OK
30 y	M3	3.88	18.88	OK	4.51	0.47	3.98	OK	10.17	33.33	OK
32 y	M3	3.88	18.88	OK	4.49	0.48	3.98	OK	10.31	33.33	OK
33 y	M2	3.88	18.88	OK	5.60	0.34	3.98	OK	9.07	33.33	OK
35 y	M1	3.88	18.88	OK	1.54	1.53	3.98	OK	11.33	33.33	OK
36 y	M1	3.88	18.88	OK	1.54	1.53	3.98	OK	11.33	33.33	OK
37 y	M1	3.88	18.88	OK	1.54	1.53	3.98	OK	11.33	33.33	OK

**TABLA 16**

**QUINTO PISO**

MURO	CUADRO PLANO e - 2	fa	Fa	VERIFICACION	M	fv	Fv	VERIFICACION	fm	1/3Fm	VERIFICACION
		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fa < Fa	Vd	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fv < Fv	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	fm < Fm
1 x	M15	1.19	18.88	OK	4.22	0.14	3.98	OK	1.36	33.33	OK
2 x	M19	1.19	18.88	OK	1.62	0.69	3.98	OK	2.36	33.33	OK
3 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	1.02	33.33	OK
4 x	M19	1.19	18.88	OK	1.62	0.69	3.98	OK	2.27	33.33	OK
5 x	M14	1.19	18.88	OK	1.92	0.57	3.98	OK	2.05	33.33	OK
8 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	1.07	33.33	OK
9 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	1.04	33.33	OK
10 x	M17	1.19	18.88	OK	1.76	0.62	3.98	OK	2.23	33.33	OK
11 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	0.98	33.33	OK
14 x	M17	1.19	18.88	OK	1.76	0.62	3.98	OK	2.29	33.33	OK
15 x	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.44	33.33	OK
16 x	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.41	33.33	OK
17 x	M18	1.19	18.88	OK	0.78	1.42	4.27	OK	2.21	33.33	OK
21 x	M13	1.19	18.88	OK	10.54	0.02	3.98	OK	0.58	33.33	OK
22 x	M13	1.19	18.88	OK	7.03	0.05	3.98	OK	0.85	33.33	OK
25 x	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.44	33.33	OK
26 x	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.41	33.33	OK
27 x	M20	1.19	18.88	OK	2.34	0.40	3.98	OK	1.87	33.33	OK
31 x	M20	1.19	18.88	OK	2.64	0.33	3.98	OK	1.78	33.33	OK
32 x	M14	1.19	18.88	OK	1.92	0.55	3.98	OK	2.37	33.33	OK
33 x	M18	1.19	18.88	OK	0.78	1.42	4.27	OK	2.34	33.33	OK
34 x	M20	1.19	18.88	OK	2.64	0.33	3.98	OK	1.80	33.33	OK
35 x	M18	1.19	18.88	OK	0.78	1.42	4.27	OK	2.25	33.33	OK
36 x	M21	1.19	18.88	OK	0.92	1.33	4.09	OK	2.28	33.33	OK
39 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	1.07	33.33	OK
40 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	1.04	33.33	OK
41 x	M17	1.19	18.88	OK	1.76	0.62	3.98	OK	2.23	33.33	OK
42 x	M16	1.19	18.88	OK	5.27	0.09	3.98	OK	0.98	33.33	OK
45 x	M17	1.19	18.88	OK	1.76	0.62	3.98	OK	2.29	33.33	OK
46 x	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.44	33.33	OK
47 x	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.41	33.33	OK
48 x	M18	1.19	18.88	OK	0.78	1.42	4.27	OK	2.21	33.33	OK
52 x	M13	1.19	18.88	OK	10.54	0.02	3.98	OK	0.58	33.33	OK
1 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.84	4.34	OK	2.66	33.33	OK
2 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.84	4.34	OK	2.66	33.33	OK
3 y	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.24	3.98	OK	1.67	33.33	OK
5 y	M4	1.19	18.88	OK	1.92	0.64	3.98	OK	2.46	33.33	OK
6 y	M5	1.19	18.88	OK	1.41	0.98	3.98	OK	2.74	33.33	OK
7 y	M3	1.19	18.88	OK	2.11	0.55	3.98	OK	2.32	33.33	OK
8 y	M3	1.19	18.88	OK	2.11	0.55	3.98	OK	2.32	33.33	OK
10 y	M3	1.19	18.88	OK	2.11	0.53	3.98	OK	2.21	33.33	OK
11 y	M2	1.19	18.88	OK	2.64	0.36	3.98	OK	1.86	33.33	OK
13 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.57	4.34	OK	2.26	33.33	OK
14 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.57	4.34	OK	2.26	33.33	OK
16 y	M11	1.19	18.88	OK	1.00	1.18	3.98	OK	2.33	33.33	OK
17 y	M12	1.19	18.88	OK	2.11	0.47	3.98	OK	1.97	33.33	OK
19 y	M9	1.19	18.88	OK	1.92	0.52	3.98	OK	1.96	33.33	OK
20 y	M10	1.19	18.88	OK	1.41	0.79	3.98	OK	2.18	33.33	OK
21 y	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.19	3.98	OK	1.31	33.33	OK
22 y	M6	1.19	18.88	OK	0.92	1.23	4.09	OK	2.18	33.33	OK
23 y	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.19	3.98	OK	1.31	33.33	OK
24 y	M8	1.19	18.88	OK	1.05	1.10	3.98	OK	2.22	33.33	OK
25 y	M7	1.19	18.88	OK	3.51	0.20	3.98	OK	1.31	33.33	OK
27 y	M4	1.19	18.88	OK	1.92	0.54	3.98	OK	1.97	33.33	OK
28 y	M5	1.19	18.88	OK	1.41	0.82	3.98	OK	2.19	33.33	OK
29 y	M3	1.19	18.88	OK	2.11	0.47	3.98	OK	1.87	33.33	OK
30 y	M3	1.19	18.88	OK	2.11	0.47	3.98	OK	1.87	33.33	OK
32 y	M3	1.19	18.88	OK	2.11	0.48	3.98	OK	1.88	33.33	OK
33 y	M2	1.19	18.88	OK	2.64	0.34	3.98	OK	1.64	33.33	OK
35 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.53	4.34	OK	2.04	33.33	OK
36 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.53	4.34	OK	2.04	33.33	OK
37 y	M1	1.19	18.88	OK	0.73	1.53	4.34	OK	2.04	33.33	OK

**TABLA 17**

**PRIMER PISO**

MUR	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah ACI 530-92 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	ACERO MINIMO
1 x	M15	0.12	0.75	183.07	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
2 x	M19	0.12	1.95	2162.97	60.00	0.713	0.50	OK	0.216
3 x	M16	0.12	0.60	88.66	60.00	0.713	0.07	OK	0.216
4 x	M19	0.12	1.95	2089.60	60.00	0.713	0.48	OK	0.216
5 x	M14	0.12	1.65	1355.94	60.00	0.713	0.37	OK	0.216
8 x	M16	0.12	0.60	92.79	60.00	0.713	0.07	OK	0.216
9 x	M16	0.12	0.60	89.99	60.00	0.713	0.07	OK	0.216
10 x	M17	0.12	1.80	1748.42	60.00	0.713	0.43	OK	0.216
11 x	M16	0.12	0.60	85.41	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
14 x	M17	0.12	1.80	1788.87	60.00	0.713	0.44	OK	0.216
15 x	M7	0.12	0.90	281.11	60.00	0.713	0.14	OK	0.216
16 x	M7	0.12	0.90	276.07	60.00	0.713	0.14	OK	0.216
17 x	M18	0.12	4.05	8769.36	30.00	0.713	0.48	OK	0.108
21 x	M13	0.12	0.30	12.43	60.00	0.713	0.02	OK	0.216
22 x	M13	0.12	0.45	41.35	60.00	0.713	0.04	OK	0.216
25 x	M7	0.12	0.90	281.11	60.00	0.713	0.14	OK	0.216
26 x	M7	0.12	0.90	276.07	60.00	0.713	0.14	OK	0.216
27 x	M20	0.12	1.35	823.13	60.00	0.713	0.27	OK	0.216
31 x	M20	0.12	1.20	620.30	60.00	0.713	0.23	OK	0.216
32 x	M14	0.12	1.65	1544.56	60.00	0.713	0.42	OK	0.216
33 x	M18	0.12	4.05	9239.48	30.00	0.713	0.51	OK	0.108
34 x	M20	0.12	1.20	625.32	60.00	0.713	0.23	OK	0.216
35 x	M18	0.12	4.05	8926.06	30.00	0.713	0.49	OK	0.108
36 x	M21	0.12	3.45	6584.41	60.00	0.713	0.85	ERROR	0.216
39 x	M16	0.12	0.60	92.79	60.00	0.713	0.07	OK	0.216
40 x	M16	0.12	0.60	89.99	60.00	0.713	0.07	OK	0.216
41 x	M17	0.12	1.80	1748.42	60.00	0.713	0.43	OK	0.216
42 x	M16	0.12	0.60	85.41	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
45 x	M17	0.12	1.80	1788.87	60.00	0.713	0.44	OK	0.216
46 x	M7	0.12	0.90	281.11	60.00	0.713	0.14	OK	0.216
47 x	M7	0.12	0.90	276.07	60.00	0.713	0.14	OK	0.216
48 x	M18	0.12	4.05	8769.36	30.00	0.713	0.48	OK	0.108
52 x	M13	0.12	0.30	12.43	60.00	0.713	0.02	OK	0.216
1 y	M1	0.12	4.35	11755.00	30.00	0.713	0.60	OK	0.108
2 y	M1	0.12	4.35	11755.00	30.00	0.713	0.60	OK	0.108
3 y	M7	0.12	0.90	317.19	60.00	0.713	0.16	OK	0.216
5 y	M4	0.12	1.65	1571.48	60.00	0.713	0.43	OK	0.216
6 y	M5	0.12	2.25	3253.03	60.00	0.713	0.65	OK	0.216
7 y	M3	0.12	1.50	1225.87	60.00	0.713	0.36	OK	0.216
8 y	M3	0.12	1.50	1225.87	60.00	0.713	0.36	OK	0.216
10 y	M3	0.12	1.50	1174.25	60.00	0.713	0.35	OK	0.216
11 y	M2	0.12	1.20	635.94	60.00	0.713	0.24	OK	0.216
13 y	M1	0.12	4.35	10195.17	30.00	0.713	0.52	OK	0.108
14 y	M1	0.12	4.35	10195.17	30.00	0.713	0.52	OK	0.108
16 y	M11	0.12	3.15	5562.82	60.00	0.713	0.79	ERROR	0.216
17 y	M12	0.12	1.50	1064.79	45.00	0.713	0.24	OK	0.162
19 y	M9	0.12	1.65	1292.63	45.00	0.713	0.26	OK	0.162
20 y	M10	0.12	2.25	2675.80	45.00	0.713	0.40	OK	0.162
21 y	M7	0.12	0.90	258.58	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
22 y	M6	0.12	3.45	6385.33	60.00	0.713	0.83	ERROR	0.216
23 y	M7	0.12	0.90	261.47	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
24 y	M8	0.12	3.00	4929.03	60.00	0.713	0.73	ERROR	0.216
25 y	M7	0.12	0.90	264.35	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
27 y	M4	0.12	1.65	1337.04	60.00	0.713	0.36	OK	0.216
28 y	M5	0.12	2.25	2767.72	60.00	0.713	0.55	OK	0.216
29 y	M3	0.12	1.50	1055.85	60.00	0.713	0.31	OK	0.216
30 y	M3	0.12	1.50	1055.85	60.00	0.713	0.31	OK	0.216
32 y	M3	0.12	1.50	1072.36	60.00	0.713	0.32	OK	0.216
33 y	M2	0.12	1.20	604.08	60.00	0.713	0.22	OK	0.216
35 y	M1	0.12	4.35	9925.57	30.00	0.713	0.51	OK	0.108
36 y	M1	0.12	4.35	9925.57	30.00	0.713	0.51	OK	0.108
37 y	M1	0.12	4.35	9925.57	30.00	0.713	0.51	OK	0.108



**TABLA 18**

**SEGUNDO PISO**

MUR	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah ACI 5 30-92 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	ACERO MINIMO
1 x	M15	0.12	0.75	170.92	60.00	0.713	0.10	OK	0.216
2 x	M19	0.12	1.95	2019.37	60.00	0.713	0.46	OK	0.216
3 x	M16	0.12	0.60	82.78	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
4 x	M19	0.12	1.95	1950.87	60.00	0.713	0.45	OK	0.216
5 x	M14	0.12	1.65	1265.92	60.00	0.713	0.34	OK	0.216
8 x	M16	0.12	0.60	86.63	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
9 x	M16	0.12	0.60	84.01	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
10 x	M17	0.12	1.80	1632.33	60.00	0.713	0.40	OK	0.216
11 x	M16	0.12	0.60	79.74	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
14 x	M17	0.12	1.80	1670.10	60.00	0.713	0.41	OK	0.216
15 x	M7	0.12	0.90	262.44	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
16 x	M7	0.12	0.90	257.74	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
17 x	M18	0.12	4.05	8187.13	30.00	0.713	0.45	OK	0.108
21 x	M13	0.12	0.30	11.60	60.00	0.713	0.02	OK	0.216
22 x	M13	0.12	0.45	38.60	60.00	0.713	0.04	OK	0.216
25 x	M7	0.12	0.90	262.44	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
26 x	M7	0.12	0.90	257.74	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
27 x	M20	0.12	1.35	768.48	60.00	0.713	0.25	OK	0.216
31 x	M20	0.12	1.20	579.11	60.00	0.713	0.22	OK	0.216
32 x	M14	0.12	1.65	1442.01	60.00	0.713	0.39	OK	0.216
33 x	M18	0.12	4.05	8626.04	30.00	0.713	0.48	OK	0.108
34 x	M20	0.12	1.20	583.80	60.00	0.713	0.22	OK	0.216
35 x	M18	0.12	4.05	8333.43	30.00	0.713	0.46	OK	0.108
36 x	M21	0.12	3.45	6147.25	60.00	0.713	0.80	ERROR	0.216
39 x	M16	0.12	0.60	86.63	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
40 x	M16	0.12	0.60	84.01	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
41 x	M17	0.12	1.80	1632.33	60.00	0.713	0.40	OK	0.216
42 x	M16	0.12	0.60	79.74	60.00	0.713	0.06	OK	0.216
45 x	M17	0.12	1.80	1670.10	60.00	0.713	0.41	OK	0.216
46 x	M7	0.12	0.90	262.44	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
47 x	M7	0.12	0.90	257.74	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
48 x	M18	0.12	4.05	8187.13	30.00	0.713	0.45	OK	0.108
52 x	M13	0.12	0.30	11.60	60.00	0.713	0.02	OK	0.216
1 y	M1	0.12	4.35	10974.54	30.00	0.713	0.56	OK	0.108
2 y	M1	0.12	4.35	10974.54	30.00	0.713	0.56	OK	0.108
3 y	M7	0.12	0.90	296.13	60.00	0.713	0.15	OK	0.216
5 y	M4	0.12	1.65	1467.15	60.00	0.713	0.40	OK	0.216
6 y	M5	0.12	2.25	3037.05	60.00	0.713	0.60	OK	0.216
7 y	M3	0.12	1.50	1144.48	60.00	0.713	0.34	OK	0.216
8 y	M3	0.12	1.50	1144.48	60.00	0.713	0.34	OK	0.216
10 y	M3	0.12	1.50	1096.29	60.00	0.713	0.33	OK	0.216
11 y	M2	0.12	1.20	593.72	60.00	0.713	0.22	OK	0.216
13 y	M1	0.12	4.35	9518.28	30.00	0.713	0.49	OK	0.108
14 y	M1	0.12	4.35	9518.28	30.00	0.713	0.49	OK	0.108
16 y	M11	0.12	3.15	5193.49	60.00	0.713	0.74	ERROR	0.216
17 y	M12	0.12	1.50	994.09	60.00	0.713	0.30	OK	0.216
19 y	M9	0.12	1.65	1206.81	60.00	0.713	0.33	OK	0.216
20 y	M10	0.12	2.25	2498.15	60.00	0.713	0.50	OK	0.216
21 y	M7	0.12	0.90	241.41	60.00	0.713	0.12	OK	0.216
22 y	M6	0.12	3.45	5961.38	60.00	0.713	0.77	ERROR	0.216
23 y	M7	0.12	0.90	244.11	60.00	0.713	0.12	OK	0.216
24 y	M8	0.12	3.00	4601.78	60.00	0.713	0.68	OK	0.216
25 y	M7	0.12	0.90	246.80	60.00	0.713	0.12	OK	0.216
27 y	M4	0.12	1.65	1248.27	60.00	0.713	0.34	OK	0.216
28 y	M5	0.12	2.25	2583.96	60.00	0.713	0.51	OK	0.216
29 y	M3	0.12	1.50	985.75	60.00	0.713	0.29	OK	0.216
30 y	M3	0.12	1.50	985.75	60.00	0.713	0.29	OK	0.216
32 y	M3	0.12	1.50	1001.16	60.00	0.713	0.30	OK	0.216
33 y	M2	0.12	1.20	563.97	60.00	0.713	0.21	OK	0.216
35 y	M1	0.12	4.35	9266.57	30.00	0.713	0.48	OK	0.108
36 y	M1	0.12	4.35	9266.57	30.00	0.713	0.48	OK	0.108
37 y	M1	0.12	4.35	9266.57	30.00	0.713	0.48	OK	0.108

**TABLA 19**

**TERCER PISO**

MUR	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah ACI 530-92 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	ACERO MINIMO
1 x	M15	0.12	0.75	128.35	60.00	0.713	0.08	OK	0.216
2 x	M19	0.12	1.95	1619.31	60.00	0.713	0.37	OK	0.216
3 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
4 x	M19	0.12	1.95	1619.31	60.00	0.713	0.37	OK	0.216
5 x	M14	0.12	1.65	1135.90	60.00	0.713	0.31	OK	0.216
8 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
9 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
10 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.33	OK	0.216
11 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
14 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.33	OK	0.216
15 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
16 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
17 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.57	OK	0.162
21 x	M13	0.12	0.30	8.71	60.00	0.713	0.01	OK	0.216
22 x	M13	0.12	0.45	28.99	60.00	0.713	0.03	OK	0.216
25 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
26 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
27 x	M20	0.12	1.35	649.27	60.00	0.713	0.21	OK	0.216
31 x	M20	0.12	1.20	475.13	60.00	0.713	0.18	OK	0.216
32 x	M14	0.12	1.65	1082.87	60.00	0.713	0.29	OK	0.216
33 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.57	OK	0.162
34 x	M20	0.12	1.20	475.13	60.00	0.713	0.18	OK	0.216
35 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.57	OK	0.162
36 x	M21	0.12	3.45	5515.88	60.00	0.713	0.71	ERROR	0.216
39 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
40 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
41 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.33	OK	0.216
42 x	M16	0.12	0.60	67.37	60.00	0.713	0.05	OK	0.216
45 x	M17	0.12	1.80	1339.23	60.00	0.713	0.33	OK	0.216
46 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
47 x	M7	0.12	0.90	215.32	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
48 x	M18	0.12	4.05	6917.12	45.00	0.713	0.57	OK	0.162
52 x	M13	0.12	0.30	8.71	60.00	0.713	0.01	OK	0.216
1 y	M1	0.12	4.35	9583.17	45.00	0.713	0.74	ERROR	0.162
2 y	M1	0.12	4.35	9583.17	45.00	0.713	0.74	ERROR	0.162
3 y	M7	0.12	0.90	258.04	60.00	0.713	0.13	OK	0.216
5 y	M4	0.12	1.65	1276.91	60.00	0.713	0.35	OK	0.216
6 y	M5	0.12	2.25	2643.26	60.00	0.713	0.52	OK	0.216
7 y	M3	0.12	1.50	995.39	60.00	0.713	0.30	OK	0.216
8 y	M3	0.12	1.50	995.39	60.00	0.713	0.30	OK	0.216
10 y	M3	0.12	1.50	950.15	60.00	0.713	0.28	OK	0.216
11 y	M2	0.12	1.20	513.31	60.00	0.713	0.19	OK	0.216
13 y	M1	0.12	4.35	8216.12	45.00	0.713	0.63	OK	0.162
14 y	M1	0.12	4.35	8216.12	45.00	0.713	0.63	OK	0.162
16 y	M11	0.12	3.15	4462.68	60.00	0.713	0.63	OK	0.216
17 y	M12	0.12	1.50	854.21	60.00	0.713	0.25	OK	0.216
19 y	M9	0.12	1.65	1032.53	60.00	0.713	0.28	OK	0.216
20 y	M10	0.12	2.25	2137.37	60.00	0.713	0.42	OK	0.216
21 y	M7	0.12	0.90	206.67	60.00	0.713	0.10	OK	0.216
22 y	M6	0.12	3.45	5108.87	60.00	0.713	0.66	OK	0.216
23 y	M7	0.12	0.90	209.20	60.00	0.713	0.10	OK	0.216
24 y	M8	0.12	3.00	3943.70	60.00	0.713	0.59	OK	0.216
25 y	M7	0.12	0.90	211.72	60.00	0.713	0.11	OK	0.216
27 y	M4	0.12	1.65	1071.44	60.00	0.713	0.29	OK	0.216
28 y	M5	0.12	2.25	2217.93	60.00	0.713	0.44	OK	0.216
29 y	M3	0.12	1.50	846.37	60.00	0.713	0.25	OK	0.216
30 y	M3	0.12	1.50	846.37	60.00	0.713	0.25	OK	0.216
32 y	M3	0.12	1.50	860.84	60.00	0.713	0.26	OK	0.216
33 y	M2	0.12	1.20	485.39	60.00	0.713	0.18	OK	0.216
35 y	M1	0.12	4.35	7979.84	45.00	0.713	0.61	OK	0.162
36 y	M1	0.12	4.35	7979.84	45.00	0.713	0.61	OK	0.162
37 y	M1	0.12	4.35	7979.84	45.00	0.713	0.61	OK	0.162

**TABLA 20**

**CUARTO PISO**

MUR	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah ACI 530-92 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	ACERO MINIMO
1 x	M15	0.12	0.75	109.13	60.00	0.713	0.06	OK	0.864
2 x	M19	0.12	1.95	1289.37	60.00	0.713	0.30	OK	0.864
3 x	M16	0.12	0.60	52.85	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
4 x	M19	0.12	1.95	1245.63	60.00	0.713	0.29	OK	0.864
5 x	M14	0.12	1.65	808.29	60.00	0.713	0.22	OK	0.864
8 x	M16	0.12	0.60	55.31	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
9 x	M16	0.12	0.60	53.64	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
10 x	M17	0.12	1.80	1042.25	60.00	0.713	0.26	OK	0.864
11 x	M16	0.12	0.60	50.91	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
14 x	M17	0.12	1.80	1066.36	60.00	0.713	0.26	OK	0.864
15 x	M7	0.12	0.90	167.57	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
16 x	M7	0.12	0.90	164.57	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
17 x	M18	0.12	4.05	5227.50	45.00	0.713	0.43	OK	0.864
21 x	M13	0.12	0.30	7.41	60.00	0.713	0.01	OK	0.864
22 x	M13	0.12	0.45	24.65	60.00	0.713	0.02	OK	0.864
25 x	M7	0.12	0.90	167.57	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
26 x	M7	0.12	0.90	164.57	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
27 x	M20	0.12	1.35	490.68	60.00	0.713	0.16	OK	0.864
31 x	M20	0.12	1.20	369.76	60.00	0.713	0.14	OK	0.864
32 x	M14	0.12	1.65	920.73	60.00	0.713	0.25	OK	0.864
33 x	M18	0.12	4.05	5507.75	45.00	0.713	0.46	OK	0.864
34 x	M20	0.12	1.20	372.76	60.00	0.713	0.14	OK	0.864
35 x	M18	0.12	4.05	5320.92	45.00	0.713	0.44	OK	0.864
36 x	M21	0.12	3.45	3925.04	60.00	0.713	0.51	OK	0.864
39 x	M16	0.12	0.60	55.31	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
40 x	M16	0.12	0.60	53.64	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
41 x	M17	0.12	1.80	1042.25	60.00	0.713	0.26	OK	0.864
42 x	M16	0.12	0.60	50.91	60.00	0.713	0.04	OK	0.864
45 x	M17	0.12	1.80	1066.36	60.00	0.713	0.26	OK	0.864
46 x	M7	0.12	0.90	167.57	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
47 x	M7	0.12	0.90	164.57	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
48 x	M18	0.12	4.05	5227.50	45.00	0.713	0.43	OK	0.864
52 x	M13	0.12	0.30	7.41	60.00	0.713	0.01	OK	0.864
1 y	M1	0.12	4.35	7007.28	45.00	0.713	0.54	OK	0.864
2 y	M1	0.12	4.35	7007.28	45.00	0.713	0.54	OK	0.864
3 y	M7	0.12	0.90	189.08	60.00	0.713	0.09	OK	0.864
5 y	M4	0.12	1.65	936.78	60.00	0.713	0.25	OK	0.864
6 y	M5	0.12	2.25	1939.17	60.00	0.713	0.38	OK	0.864
7 y	M3	0.12	1.50	730.76	60.00	0.713	0.22	OK	0.864
8 y	M3	0.12	1.50	730.76	60.00	0.713	0.22	OK	0.864
10 y	M3	0.12	1.50	699.98	60.00	0.713	0.21	OK	0.864
11 y	M2	0.12	1.20	379.09	60.00	0.713	0.14	OK	0.864
13 y	M1	0.12	4.35	6077.45	45.00	0.713	0.47	OK	0.864
14 y	M1	0.12	4.35	6077.45	45.00	0.713	0.47	OK	0.864
16 y	M11	0.12	3.15	3316.06	60.00	0.713	0.47	OK	0.864
17 y	M12	0.12	1.50	634.73	60.00	0.713	0.19	OK	0.864
19 y	M9	0.12	1.65	770.55	60.00	0.713	0.21	OK	0.864
20 y	M10	0.12	2.25	1595.07	60.00	0.713	0.32	OK	0.864
21 y	M7	0.12	0.90	154.14	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
22 y	M6	0.12	3.45	3806.36	60.00	0.713	0.49	OK	0.864
23 y	M7	0.12	0.90	155.86	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
24 y	M8	0.12	3.00	2938.25	60.00	0.713	0.44	OK	0.864
25 y	M7	0.12	0.90	157.58	60.00	0.713	0.08	OK	0.864
27 y	M4	0.12	1.65	797.02	60.00	0.713	0.22	OK	0.864
28 y	M5	0.12	2.25	1649.87	60.00	0.713	0.33	OK	0.864
29 y	M3	0.12	1.50	629.40	60.00	0.713	0.19	OK	0.864
30 y	M3	0.12	1.50	629.40	60.00	0.713	0.19	OK	0.864
32 y	M3	0.12	1.50	639.24	60.00	0.713	0.19	OK	0.864
33 y	M2	0.12	1.20	360.10	60.00	0.713	0.13	OK	0.864
35 y	M1	0.12	4.35	5916.73	45.00	0.713	0.46	OK	0.864
36 y	M1	0.12	4.35	5916.73	45.00	0.713	0.46	OK	0.864
37 y	M1	0.12	4.35	5916.73	45.00	0.713	0.46	OK	0.864



**TABLA 21**

**QUINTO PISO**

MUR	CUADRO PLANO e - 2	t m	L m	V Kg	s cm	Ah cm2	Ah ACI 530-92 cm2	COMPARACION DE LOS DOS Ah	ACERO MINIMO
1 x	M15	0.12	0.75	60.40	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
2 x	M19	0.12	1.95	709.61	60.00	0.71	0.16	OK	0.216
3 x	M16	0.12	0.60	29.05	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
4 x	M19	0.12	1.95	683.38	60.00	0.71	0.16	OK	0.216
5 x	M14	0.12	1.65	442.19	60.00	0.71	0.12	OK	0.216
8 x	M16	0.12	0.60	30.52	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
9 x	M16	0.12	0.60	29.52	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
10 x	M17	0.12	1.80	572.42	60.00	0.71	0.14	OK	0.216
11 x	M16	0.12	0.60	27.89	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
14 x	M17	0.12	1.80	586.87	60.00	0.71	0.15	OK	0.216
15 x	M7	0.12	0.90	92.03	60.00	0.71	0.05	OK	0.216
16 x	M7	0.12	0.90	90.23	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
17 x	M18	0.12	4.05	2863.18	60.00	0.71	0.32	OK	0.216
21 x	M13	0.12	0.30	4.10	60.00	0.71	0.01	OK	0.216
22 x	M13	0.12	0.45	13.64	60.00	0.71	0.01	OK	0.216
25 x	M7	0.12	0.90	92.03	60.00	0.71	0.05	OK	0.216
26 x	M7	0.12	0.90	90.23	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
27 x	M20	0.12	1.35	268.75	60.00	0.71	0.09	OK	0.216
31 x	M20	0.12	1.20	203.08	60.00	0.71	0.08	OK	0.216
32 x	M14	0.12	1.65	509.60	60.00	0.71	0.14	OK	0.216
33 x	M18	0.12	4.05	3031.19	60.00	0.71	0.33	OK	0.216
34 x	M20	0.12	1.20	204.87	60.00	0.71	0.08	OK	0.216
35 x	M18	0.12	4.05	2919.18	60.00	0.71	0.32	OK	0.216
36 x	M21	0.12	3.45	2147.27	60.00	0.71	0.28	OK	0.216
39 x	M16	0.12	0.60	30.52	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
40 x	M16	0.12	0.60	29.52	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
41 x	M17	0.12	1.80	572.42	60.00	0.71	0.14	OK	0.216
42 x	M16	0.12	0.60	27.89	60.00	0.71	0.02	OK	0.216
45 x	M17	0.12	1.80	586.87	60.00	0.71	0.15	OK	0.216
46 x	M7	0.12	0.90	92.03	60.00	0.71	0.05	OK	0.216
47 x	M7	0.12	0.90	90.23	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
48 x	M18	0.12	4.05	2863.18	60.00	0.71	0.32	OK	0.216
52 x	M13	0.12	0.30	4.10	60.00	0.71	0.01	OK	0.216
1 y	M1	0.12	4.35	3980.78	60.00	0.71	0.41	OK	0.216
2 y	M1	0.12	4.35	3980.78	60.00	0.71	0.41	OK	0.216
3 y	M7	0.12	0.90	107.00	60.00	0.71	0.05	OK	0.216
5 y	M4	0.12	1.65	528.99	60.00	0.71	0.14	OK	0.216
6 y	M5	0.12	2.25	1095.03	60.00	0.71	0.22	OK	0.216
7 y	M3	0.12	1.50	412.13	60.00	0.71	0.12	OK	0.216
8 y	M3	0.12	1.50	412.13	60.00	0.71	0.12	OK	0.216
10 y	M3	0.12	1.50	392.26	60.00	0.71	0.12	OK	0.216
11 y	M2	0.12	1.20	211.49	60.00	0.71	0.08	OK	0.216
13 y	M1	0.12	4.35	3380.67	60.00	0.71	0.35	OK	0.216
14 y	M1	0.12	4.35	3380.67	60.00	0.71	0.35	OK	0.216
16 y	M11	0.12	3.15	1829.31	60.00	0.71	0.26	OK	0.216
17 y	M12	0.12	1.50	350.15	60.00	0.71	0.10	OK	0.216
19 y	M9	0.12	1.65	420.77	60.00	0.71	0.11	OK	0.216
20 y	M10	0.12	2.25	871.01	60.00	0.71	0.17	OK	0.216
21 y	M7	0.12	0.90	83.75	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
22 y	M6	0.12	3.45	2048.79	60.00	0.71	0.27	OK	0.216
23 y	M7	0.12	0.90	83.89	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
24 y	M8	0.12	3.00	1581.52	60.00	0.71	0.24	OK	0.216
25 y	M7	0.12	0.90	84.04	60.00	0.71	0.04	OK	0.216
27 y	M4	0.12	1.65	423.04	60.00	0.71	0.11	OK	0.216
28 y	M5	0.12	2.25	875.72	60.00	0.71	0.17	OK	0.216
29 y	M3	0.12	1.50	333.14	60.00	0.71	0.10	OK	0.216
30 y	M3	0.12	1.50	333.14	60.00	0.71	0.10	OK	0.216
32 y	M3	0.12	1.50	333.99	60.00	0.71	0.10	OK	0.216
33 y	M2	0.12	1.20	186.51	60.00	0.71	0.07	OK	0.216
35 y	M1	0.12	4.35	3048.88	60.00	0.71	0.31	OK	0.216
36 y	M1	0.12	4.35	3048.88	60.00	0.71	0.31	OK	0.216
37 y	M1	0.12	4.35	3048.88	60.00	0.71	0.31	OK	0.216

**TABLA 22**

MURO	CUADRO PLANO e-2	t m	L m	PRIMER PISO		SEGUNDO PISO		TERCER PISO		CUARTO PISO		QUINTO PISO	
				Av exist cm2/m	1/3Ah cm2/m	Av exist cm2/m	1/3Ah cm2/m	Av exist cm2/m	1/3Ah cm2/m	Av exist cm2/m	1/3Ah cm2/m	Av exist cm2/m	1/3Ah cm2/m
1 x	M15	0.12	0.75	1.90	0.06	1.90	0.06	1.90	0.04	1.90	0.04	1.90	0.02
2 x	M19	0.12	1.95	2.59	0.28	2.60	0.26	1.46	0.21	1.46	0.16	1.46	0.09
3 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
4 x	M19	0.12	1.95	2.60	0.27	2.60	0.25	1.46	0.21	1.46	0.16	1.46	0.09
5 x	M14	0.12	1.65	1.73	0.20	1.73	0.19	0.86	0.17	0.86	0.12	0.86	0.07
8 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
9 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
10 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.24	1.98	0.22	1.98	0.18	1.98	0.14	1.98	0.08
11 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
14 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.25	1.98	0.23	1.98	0.18	1.98	0.15	1.98	0.08
15 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.05	1.58	0.03
16 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.05	1.58	0.02
17 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.54	5.44	0.50	4.38	0.42	2.42	0.32	2.50	0.18
21 x	M13	0.12	0.30	4.75	0.01	4.75	0.01	4.75	0.01	4.75	0.01	4.75	0.00
22 x	M13	0.12	0.45	4.75	0.02	4.75	0.02	4.75	0.02	4.75	0.01	4.75	0.01
25 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.05	1.58	0.03
26 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.05	1.58	0.02
27 x	M20	0.12	1.35	1.06	0.15	1.06	0.14	1.06	0.12	1.06	0.09	1.06	0.05
31 x	M20	0.12	1.20	1.06	0.13	1.06	0.12	1.06	0.10	1.06	0.08	1.06	0.04
32 x	M14	0.12	1.65	1.73	0.23	1.73	0.22	0.86	0.16	0.86	0.14	0.86	0.08
33 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.57	5.44	0.53	4.38	0.42	3.42	0.34	2.50	0.19
34 x	M20	0.12	1.20	1.06	0.13	1.06	0.12	1.06	0.10	1.06	0.08	1.06	0.04
35 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.55	5.44	0.51	4.38	0.42	3.42	0.33	2.50	0.18
36 x	M21	0.12	3.45	4.40	0.47	4.40	0.44	3.44	0.40	3.44	0.28	2.57	0.15
39 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
40 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
41 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.24	1.98	0.22	1.98	0.18	1.98	0.14	1.98	0.08
42 x	M16	0.12	0.60	2.38	0.04	2.38	0.03	2.38	0.03	2.38	0.02	2.38	0.01
45 x	M17	0.12	1.80	1.98	0.25	1.98	0.23	1.98	0.18	1.98	0.15	1.98	0.08
46 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.05	1.58	0.03
47 x	M7	0.12	0.90	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.05	1.58	0.02
48 x	M18	0.12	4.05	5.44	0.54	5.44	0.50	4.38	0.42	3.42	0.32	2.50	0.18
52 x	M13	0.12	0.30	4.75	0.01	4.75	0.01	4.75	0.01	4.75	0.01	4.75	0.00
1 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.67	5.52	0.63	4.37	0.55	3.48	0.40	2.33	0.23
2 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.67	5.52	0.63	4.37	0.55	3.48	0.40	2.33	0.23
3 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.09	1.58	0.08	1.58	0.07	1.58	0.05	1.58	0.03
5 y	M4	0.12	1.65	1.73	0.24	1.73	0.22	1.73	0.19	1.73	0.14	1.73	0.08
6 y	M5	0.12	2.25	2.54	0.36	2.54	0.33	1.90	0.29	1.58	0.21	1.58	0.12
7 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.20	0.95	0.19	0.95	0.16	0.95	0.12	0.95	0.07
8 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.20	0.95	0.19	0.95	0.16	0.95	0.12	0.95	0.07
10 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.19	0.95	0.18	0.95	0.16	0.95	0.12	0.95	0.06
11 y	M2	0.12	1.20	1.19	0.13	1.19	0.12	1.19	0.11	1.19	0.08	1.19	0.04
13 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.58	5.52	0.54	4.37	0.47	3.48	0.35	2.33	0.19
14 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.58	5.52	0.54	4.37	0.47	3.48	0.35	2.33	0.19
16 y	M11	0.12	3.15	3.55	0.44	3.55	0.41	2.49	0.35	2.49	0.26	1.36	0.14
17 y	M12	0.12	1.50	3.39	0.18	2.90	0.16	1.63	0.14	1.63	0.10	1.63	0.06
19 y	M9	0.12	1.65	4.00	0.19	2.82	0.18	1.58	0.16	1.58	0.12	1.58	0.06
20 y	M10	0.12	2.25	3.83	0.29	2.64	0.28	1.49	0.24	1.49	0.18	1.49	0.10
21 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.07	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.04	1.58	0.02
22 y	M6	0.12	3.45	3.44	0.46	3.44	0.43	3.44	0.37	2.48	0.27	1.65	0.15
23 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.07	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.04	1.58	0.02
24 y	M8	0.12	3.00	3.72	0.41	3.72	0.38	2.38	0.33	2.38	0.24	1.43	0.13
25 y	M7	0.12	0.90	1.58	0.07	1.58	0.07	1.58	0.06	1.58	0.04	1.58	0.02
27 y	M4	0.12	1.65	1.73	0.20	1.73	0.19	1.73	0.16	1.73	0.12	1.73	0.06
28 y	M5	0.12	2.25	2.54	0.31	2.54	0.28	1.90	0.24	1.58	0.18	1.58	0.10
29 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.17	0.95	0.16	0.95	0.14	0.95	0.10	0.95	0.06
30 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.17	0.95	0.16	0.95	0.14	0.95	0.10	0.95	0.06
32 y	M3	0.12	1.50	0.95	0.18	0.95	0.17	0.95	0.14	0.95	0.11	0.95	0.06
33 y	M2	0.12	1.20	1.19	0.12	1.19	0.12	1.19	0.10	1.19	0.07	1.19	0.04
35 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.57	5.52	0.53	4.37	0.45	3.48	0.34	2.33	0.17
36 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.57	5.52	0.53	4.37	0.45	3.48	0.34	2.33	0.17
37 y	M1	0.12	4.35	5.52	0.57	5.52	0.53	4.37	0.45	3.48	0.34	2.33	0.17

### 3.4 CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

- Los ladrillos silico - calcáreos empleados cumplen con los requisitos de ladrillo cilicocalcareo tipo V de la Norma Técnica Nacional IT INTEC 330.032.
- Los agregados, aglomerantes empleados para la preparación del mortero que servirá para el asentado de la primera hilada, el llenado de los alvéolos, cumplen con las exigencias del acápite C1 de la Norma E - 070 de Albañilería.
- El mortero empleado en el asentado de la primera hilada es igual al tipo P1 - C dado por el acápite C1 de la Norma E - 70 de Albañilería.
- El mortero fluido que se uso para el llenado de los alvéolos de los muros, cumple con las exigencias del acápite C2 de la misma Norma E - 070.
- La mano de obra empleada fue de acuerdo a las exigencias del acápite C4 de la Norma E - 070 de Albañilería.
- El área de refuerzo horizontal existente es mucho mayor que el área de refuerzo horizontal dada por el punto 3a del acápite E7 de la Norma R - 070. También la cuantía mínima pero nunca menor que esta. Podemos concluir diciendo que el refuerzo horizontal existente cumple con los requerimientos de los puntos 3a y 3b del acápite E7 de la Norma E - 070.
- Los esfuerzos actuantes de compresión axial  $f_a$  y corte  $f_v$  son mucho menores que los respectivos esfuerzos nominales de compresión  $F_a$  y corte  $F_v$  obtenidos según lo indicado en el punto 3 del acápite E12 de la Norma E - 70. Por tanto el espesor de los muros son los a.
- La cuantía vertical existente es mucho mayor que la cuantía mínima dada por el punto b del acápite E7 de la Norma E -070.
- Cumplimos con las exigencias para tuberías embebidas con mezcla dad por el código de requerimientos para estructuras de Albañilería (ACI 530-92/ASCE 5-92/TITS 402-92).
- Los esfuerzos actuantes de compresión axial  $f_a$ , corte  $f_v$  y de compresión por flexión  $f_m$  son menores que los respectivos esfuerzos nominales dados por el Código ACI 530-92/ASCE 5-92/TMS 402-92.
- EL área de acero horizontal existente es mucho mayor que el área de acero horizontal obtenido por la fórmula (1) de la sección 7.5.3 de la Norma ACI 530-92 (Paz 60), también es mayor el área de acero mínima exigida por esta norma.
- El área del refuerzo horizontal existente es también mayor que el área mínima vertical exigida por el punto 5.3.1 del capítulo 7 de la Norma ACI 530-92.

- Concluimos diciendo que el block delantero analizado correspondiente a la albañilería armada cumple con la Normas del Reglamento Nacional de Construcción (Norma E-070) y el del ACI (ACI 530-92).
- También es necesario mencionar que los esfuerzos admisibles de compresión axial ( $F_a$ ), corte ( $F_v$ ), compresión por flexión ( $F_m$ ) y las cuantías mínimas verticales y horizontales dadas por la Norma E-070 son más conservadoras que las dadas por el ACI 530-92/Asce 5-92/tms 402-92.

# CAPITULO IV

## PRESUPUESTOS, ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

### 4.1 PRESUPUESTO

Se presenta cuatro presupuestos correspondientes a las fórmulas de:

- Estructuras.
- Arquitectura.
- Instalaciones sanitarias.
- Instalaciones eléctricas.

Cada presupuesto contiene:

- Descripción de las partidas.
- La unidad de medida de cada partida.
- El metrado de cada partida.
- Los precios unitarios de cada partida, expresados en nuevos soles, no consideran gastos generales y utilidades, incluyen las leyes sociales para los precios de mano de obra, no incluyen IGV.
- Los precios parciales, que es el producto de multiplicar los metrados por su respectivo precio unitario.
- Los subtotales que es la suma de los precios parciales de grupo de partidas que conforman una partida específica.
- El costo directo que es la suma de los subtotales.
- Los gastos generales que vienen a ser el 13% del costo directo.
- La utilidad que es el 10% del costo directo.
- Luego tenemos un subtotal que es el resultado de sumar el costo directo más el gasto general y más la utilidad.
- Seguidamente tenemos el impuesto (I.G.V.) que es el 18% del subtotal.
- Finalmente tenemos el total presupuesto que es el resultado de sumar el subtotal (costo directo + gastos generales + utilidad) más el impuesto.

Se presenta un **RESUMEN GENERAL**, donde se encuentra el costo directo y el total presupuesto de las cuatro formulas (Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas) y también tenemos los totales de costos directos y total presupuesto que vienen a ser los resultados de sumar los costos directos y total presupuesto de las cuatro formulas.

También presentamos una **HOJA RESUMEN** donde se encuentra el total presupuesto de las cuatro formulas, el monto presupuesto base que es el resultado de sumar el total presupuesto de las cuatro formulas.

Tenemos el costo de materiales, mano de obra, equipo sin considerar gastos generales y utilidades.

Tenemos el costo directo que es el resultado de sumar el costo de materiales + costo de mano de obra y más el costo de equipo. Tenemos los gastos generales que es el 13% del costo directo, la utilidad que es el 10% de costo directo.

La suma de estos tres (costo directo, gastos generales, utilidades) nos da un subtotal al cual se le suma el impuesto (I.G.V.) que es el 18% de este subtotal para tener por resultado el total presupuesto.

El equivalente del dólar en nuevos soles a la fecha 21/80/97 en que se realizó el presupuesto fue de:

**\$1 = S/. 2.71**

De este Presupuesto podemos resumir que el Costo directo por metro cuadrado de construcción es de \$168.91 y el costo incluyendo gastos generales, utilidades, impuestos es de \$245.16. Y para tener el precio de venta probable faltaría añadir los costos de terreno, instalaciones de medidores monofásicos y la instalación del agua potable.

A continuación presentamos los presupuestos correspondientes a las cuatro formulas, el Resumen General y la Hoja Resumen.



## PRESUPUESTO

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**  
**PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.**  
**FORMULA 01: ESTRUCTURAS**  
**LUGAR: SAN MIGUEL**

**DEPARTAMENTO: LIMA**

**COSTO AL: 21/08/97**

CODIGO	DESCRIPCION PARTIDA	UND	METRADO	P U	PARCIAL	SUB - TOTAL
<b>01.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
01 01 01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	840 00	2 31	1940 40	
01 01 02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	2584 76	1 96	5066 13	7006 53
<b>02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
02 01 01	EXCAVACION MASIVA H = 1.00 M C/CARGADOR FRONTAL 58 HP	M3	523 29	2 91	1522 77	
02 01 03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DIST. PROM = 30 M	M3	116 14	10 87	1262 44	2785 22
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					
	<u>LOSA DE CIMENTACION</u>					
03 01 00	CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACION F'C=175 KG/CM2	M3	196 34	218 84	42967 05	
03 01 02	ENCOFRADO Y DESENCOF. SOBRECIMIENTO DE 0 30 A 0 60 MT	M2	271 84	24 26	6594 84	
03 01 03	ACERO EN LOSA DE CIMENTACION GRADO 60	KG	9273 73	1 92	17805 56	
03 01 04	REFINE, NIVEL Y COMPAC /TERRENO NORMAL/CON PISON MANUAL	M2	524 18	1 28	67095	
03 01 05	RELLENO C/MAT DE PRESTAMO COMPAC C/COMPACTADORA DE 5 8 HP	M3	268 05	38 40	10293 12	
03 01 06	CALZADURAS	M2	271 84	34 01	9245 28	
03 01 07	SOLDADO DE 2" MEZCLA 1 12 CEMENTO-HORMIGON	M2	524 18	9 44	4948 26	92525 05
	<u>COLUMNAS</u>					
03 02 00	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=175 KG/CM2	M3	6 89	240 49	1656 98	
03 02 01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARAVISTA EN COLOUMNAS	M2	86 84	27 80	2414 15	
03 02 03	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	KG	1339 55	1 94	2598 73	6669 86
	<u>PLACAS</u>					
03 03 00	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C=175 KG/CM2	M3	80 74	265 76	21457 46	
03 03 01	ENCOFRADO Y DESENCOF MUROS REFORZADOS CARAVISTA (2 CARAS)	M2	1192 34	28 04	33433 21	
03 03 03	ACERO GRADO 60 EN MUROS REFORZADOS	KG	8106 27	1 92	15564 04	70454 71
	<u>LOSA MACIZA EN TECHOS</u>					
03 04 00	CONCRETO EN LOSAS MACISAS F'C=175 KG/CM2	M3	328 22	225 03	73859 35	
03 04 01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARAVISTA DE LOSAS MACIZAS	M2	2524 80	21 84	55141 63	
03 04 03	ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS	KG	19219 52	1 92	36901 48	165902 46
	<u>ESCALERAS</u>					
03 06 00	CONCRETO EN ESCALERAS F'C=175 KG/CM2	M3	2 69	262 42	5954 31	
03 06 01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARAVISTA EN ESCALERAS	M2	161 73	38 10	6161 91	
03 06 03	ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS	KG	1174 88	2 09	2455 50	14571 72
	<u>CISTERNA</u>					
03 07 00	EXCAVACION PARA CISTERNA	M3	71 00	21 74	1543 54	
03 07 01	ENCOFRADO Y DESENCOF CISTENAS SUPERF. 1 CARA EXT. - 1 CARA INT	M2	78 29	20 38	1595 55	
03 07 02	ACERO GRADO 60 EN CISTERNA SUBTERRANEA	KG	1629 52	2 09	3405 70	
03 07 03	CONCRETO EN CISTERNA SUBTERRANEA F'C = 175 KG/CM2	M3	25 49	220 83	5628 96	
03 07 04	SOLDADO DE 2" MEZCLA 1 12 CEMENTO-HORMIGON EN CISTERNA	M2	24 00	9 44	226 56	
03 07 05	CALZADURAS EN CISTERNA	M2	58 00	34 01	1972 58	14372 88
	<u>TANQUE ELEVADO</u>					
03 08 00	ENCOFRADO Y DESENCOF. NORMAL EN TANQUE ELEVADO	M2	75 15	22 30	1675 85	
03 08 01	ACERO GRADO 60 EN TANQUE ELEVADO	KG	627 82	2 09	1312 14	
03 08 03	CONCRETO EN TANQUE ELEVADO F'C = 175 KG/CM2	M3	11 01	233 88	2575 02	5563 01
<b>04.00.00</b>	<b>MANPOSTERIA ARMADA</b>					
04 01 01	ASENTADO DE APILABLOCK 12x30x15	M2	195 69	41 36	8093 74	
04 01 02	MUROS DE APILABLOCK 12x30x15	M2	3661 32	31 65	115880 78	
04 01 03	CONCRETO LIQUIDO EN MUROS DE APILABLOCK 12x30x15	M2	3661 32	9 18	33610 92	
04 01 04	ACERO GRADO 60 EN MURO DE APAREJO DE SOGA DE ALBAÑILERIA ARMADA	KG	12333 36	2 12	26146 72	183732 16
	<b>COSTO DIRECTO</b>					563583 60
	<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>					73265 87
	<b>UTILIDAD (10%)</b>					56358 36
	<b>SUB - TOTAL</b>					693207 82
	<b>IMPUESTO</b>					124777 41
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>817985 23</b>

**SON: OCHOCIENTOS DIECISIETE MIL NOVECIENTOS OCHENTICINCO Y 23/100 NUEVOS SOLES**

## PRESUPUESTO

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**  
**PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.**  
**FORMULA 02: ARQUITECTURA**  
**LUGAR: SAN MIGUEL**

**DEPARTAMENTO: LIMA**

**COSTO AL: 21/08/97**

CODIGO	DESCRIPCION PARTIDA	UND	METRADO	P. U	PARCIAL	SUB - TOTAL
<b>05.00.00</b>	<b>REVOQUES</b>					
05.01.01	SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES C C A 1 2 4	M2	6076.00	4.75	28861.00	
05.01.02	SOLAQUEO DE CIELO RASOS C C A 1 2 4	M2	2061.00	4.75	9789.75	
05.01.03	VESTIDURAS DE DERRAMES ANCHO= 15 M MEZC C A 1.5 CM	ML	687.00	7.44	5111.28	
05.01.04	SOLAQUEO DE FONDO DE ESCALERAS	M2	206.55	4.75	981.11	
05.01.05	TARRAJEOS CON IMPERMEABILIZANTES	M2	5.00	15.39	76.95	44820.09
<b>06.00.00</b>	<b>ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS</b>					
06.01.01	ZOCALO DE CERAMICO CELIMA 30x30	M2	711.00	40.75	28973.25	
06.01.02	CONTRAZOCALO DE CEDRO DE 3/4" x 3" RODON 3/4"	ML	1907.00	3.50	6674.50	
06.01.03	CONTRAZOCALO DE CERAMICA CELIMA 30 x 10	ML	366.00	8.93	3268.38	
06.01.04	CONTRAZOCALO CEMENTO S/COLOREAR H = 15 CM PULIDO	ML	150.00	6.58	987.00	
06.01.05	SARDINELES DE CERAMICA CELIMA H = 30	ML	63.00	38.25	2409.75	42312.88
<b>07.00.00</b>	<b>REVESTIMIENTO DE ESCALERAS</b>					
07.01.01	FORJADO DE GRADAS Y DESCANSOS	ML	144.00	17.86	2571.84	
07.01.02	REVESTIMIENTO DE ESCALERAS CON CERAMICO-ALTO TRANSITO	ML	144.00	38.35	5522.40	
07.01.03	CONTRAPISO DE 40 MM. EN PASADIZOS Y DESCANSOS DE ESCALERAS	M2	12300	11.37	1398.51	
07.01.03	REVESTIMIENTOS DE DESCANSOS - HALL CON CERAMICO ALTO TRANSITO	M2	123.00	47.93	5895.39	
07.01.05	CONTRAZOCALO CERAMICO VITRIFICADO EN PASADIZOS Y ESCALERAS	ML	54.00	11.27	608.58	15996.72
<b>08.00.00</b>	<b>COBERTURAS</b>					
08.01.01	COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO C/MEZCLA	M2	516.62	20.28	10477.05	10477.05
<b>09.00.00</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					
09.01.01	PUERTA PRINCIPAL CONTRAPLACADA	UND	30.00	224.57	6737.10	
09.01.02	PUERTA CONTRAPLACADA DE 35MM TRIPLAY	UND	180.00	224.57	40422.60	
09.01.03	MUEBLES DE COCINA - MAMPOSTERIA - BAJOS	ML	90.00	280.00	25200.00	72359.70
<b>10.00.00</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
10.01.00	REJAS DE SUGURIDAD	M2	43.50	70.29	3057.62	
10.02.00	VENTANAS NOVA	M2	338.66	50.94	17251.34	
10.03.00	MAMPARA DE ALUMINIO	UND	2.00	320.00	640.00	
10.04.00	VENTANAS PIVOT PARA BAÑOS	UND	60.00	52.20	3132.00	
10.05.00	PASAMANO DE TUBO DE 2"	ML	76.00	37.80	3628.80	27709.76
<b>11.00.00</b>	<b>CERRAJERIA</b>					
11.01.01	BISAGRAS TIPO CAPUCHINA ALUMINIZADAS 3"	PAR	315.00	10.24	3225.60	
11.01.02	CERROJO PUERTA PRINCIPAL	UND	31.00	37.48	1161.88	
11.01.03	CERROJO PUERTA INTERIOR	UND	180.00	31.89	5740.20	10127.68
<b>12.00.00</b>	<b>VIDRIOS</b>					
12.01.01	VIDRIOS PARA VENTANAS	P2	5703.77	3.85	21959.51	
12.01.03	VIDRIOS CATEDRAL SIMPLE PARA VENTANA PIVOT	P2	540.00	2.64	1425.60	23385.11
<b>13.00.00</b>	<b>PINTURAS</b>					
13.01.00	TEMPLE EN CIELORASOS	M2	2061.00	3.89	8017.29	
13.02.00	LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	M2	7296.00	5.56	40565.76	
13.03.00	BARNIZ EN CONTRAZOCALO	ML	1907.00	1.89	3604.23	
13.04.00	BARNIZ EN PUERTAS PRINCIPALES	UND	31.00	13.73	425.63	
13.05.00	PINTURA EN PUERTAS INTERIORES AL OLEO	UND	180.00	48.67	8760.60	
13.06.00	CARPINTERIA DE FIERRO - OLEO	M2	43.50	5.68	247.08	61620.59
<b>14.00.00</b>	<b>PISOS Y CONTRAPISOS</b>					
14.01.01	CONTRAPISO DE 40 MM	M2	2092.00	11.37	23786.04	
14.01.02	PISO DE CERAMICA CELIMA 30x30	M2	480.00	37.24	17875.20	
14.01.03	PISO DE PARQUET TIPO HUAL TACO 30 x 6	M2	1612.00	20.69	33352.28	75013.52
	<b>COSTO DIRECTO</b>					383823.11
	<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>					49897.00
	<b>UTILIDAD (10%)</b>					38382.31
	<b>SUB - TOTAL</b>					472102.42
	<b>IMPUESTO</b>					84978.44
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>557080.86</b>

SON: QUINIENTOS CINCUENTISIETE MIL OCHENTA Y 86/100 NUEVOS SOLES

## PRESUPUESTO

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**

**PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.**

**FORMULA 03: INSTALACIONES SANITARIAS**

**LUGAR: SAN MIGUEL**

**DEPARTAMENTO: LIMA**

**COSTO AL: 21/08/97**

CODIGO	DESCRIPCION PARTIDA	UND	METRADO	P. U.	PARCIAL	SUB - TOTAL
<b>14.00.00</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>					
14.01.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO (SIN COLOCACION)	PZA	60.00	228.07	13684.20	
14.01.02	LAVATORIO DE PARED BLANCA DE 26"x17"	UND	60.00	197.80	11868.00	
14.01.03	LLAVE MEZCLADORA CROMADA PARA DUCHAS	JGO	60.00	71.10	4266.00	
14.01.04	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOX. 1 POZA (SIN COLOCACION)	PZA	30.00	218.52	6555.60	
14.01.05	LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 x 60 M. (SIN COLOCACION)	PZA	30.00	33.44	1003.20	
14.01.06	JABONERAS DE LOSA VITRIFICADA C/ASA DE 15 x 15	PZA	60.00	9.92	595.20	
14.01.07	PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA C/ASA DE 15 x 15	PZA	60.00	9.92	595.20	
14.01.08	GANCHO DOBLE DE LOSA VITRIFICADA	PZA	60.00	5.51	330.60	
14.01.09	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	PZA	180.00	57.10	10278.00	
14.01.10	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	PZA	180.00	11.42	2055.60	51231.60
<b>15.00.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					
15.01.02	SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION PVC-SAL	PTO	390.00	34.26	13361.40	
15.01.05	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"	PZA	2.00	220.50	441.00	
15.01.06	SALIDAS DE AGUA FRIA	PTO	336.00	26.76	8991.36	
15.01.07	SALIDAS DE AGUA CALIENTE CPVC	PTO	210.00	35.28	7408.80	
15.01.08	MONTANTES PARA AGUA FRIA DE 1/2" PVC	ML	36.00	5.23	188.28	
15.01.09	MONTANTES PARA AGUA FRIA DE 3/4" PVC	ML	36.00	12.77	459.72	
15.01.10	MONTANTES PARA AGUA FRIA DE 1" PVC	ML	108.00	9.60	1036.80	
15.01.12	ALIMENTACION PARA CISTERNA Y TANQUES ELEVADOS PVC	ML	40.00	6.04	241.60	
15.01.13	MONTANTES DESAGUES 4" CPV-SAL	ML	165.00	9.11	1503.15	
15.01.14	MONTANTES VENTILACION 2" CPV-SAL	ML	330.00	5.89	1943.70	
15.01.15	RED COLECTORAS ENTERRADAS 4" CPV-SAL	ML	78.00	11.80	920.40	
15.01.16	RED COLECTORAS ENTERRADAS 6" CPV-SAL	ML	15.00	23.04	345.60	36841.81
					<b>COSTO DIRECTO</b>	88073.41
					<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>	11449.54
					<b>UTILIDAD (10%)</b>	8807.34
					<b>SUB - TOTAL</b>	108330.29
					<b>IMPUESTO</b>	19499.45
					<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>127829.75</b>

**SON: CIENTO VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE Y 75/100 NUEVOS SOLES**

## PRESUPUESTO

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**

**PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.**

**FORMULA 04: INSTALACIONES ELECTRICAS**

**LUGAR: SAN MIGUEL**

**DEPARTAMENTO: LIMA**

**COSTO AL: 21/08/97**

CODIGO	DESCRIPCION PARTIDA	UND	METRADO	P. U.	PARCIAL	SUB - TOTAL
<b>16.00.00</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
16 01 01	ALIMENTACION	ML	900 00	10 25	9225 00	
16 01 02	SALIDA DE TECHOS Y BRAQUETES C/TUB SAP. CABLE TW 14, CAJAS LV	PTO	390 00	33 86	13205 40	
16 01 03	SALIDA P/TOMACORRIENTES BIPOLAR	PTO	630 00	30 24	19051 20	
16 01 04	SALIDA PARA TELEFONOS DIRECTOS (DE SERVICIO PUBLICO)	PTO	30 00	45 08	1352 40	
16 01 05	SALIDA PARA TIMBRES ZUMBADOR	PTO	60 00	73 88	4432 80	
16 01 06	TABLEROS DISTRIB CAJA PLASTICA CON 12 POLOS	PZA	33 00	376 84	12435 72	
16 01 07	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	PTO	31 00	45 08	1397 48	
16 01 08	SALIDA PARA ANTENAS DE TELEVISION	PTO	30 00	22 50	675 00	
16 01 09	EQUIPO PARA INTERCOMUNICADORES	EQU	1 00	4069 50	4069 50	
16 01 10	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO	PTO	30 00	42 34	1270 20	
16 01 12	SALIDAS DE FUERZA PARA COCINA	PTO	30 00	36 05	1081 50	
16 01 13	SALIDA DE FUERZA PARA SECADORA	PTO	30 00	30 24	907 20	
16 01 14	RED DE ILUMINACION EXTERIOR	PTO	50 00	48 50	2425 00	71528 40
					<b>COSTO DIRECTO</b>	71528 40
					<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>	9298 69
					<b>UTILIDAD (10%)</b>	7152 84
					<b>SUB - TOTAL</b>	87979 93
					<b>IMPUESTO</b>	15836 39
					<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>103816.32</b>

**SON: CIENTO TRES MIL OCHOCIENTOS DIECISEIS Y 32/100 NUEVOS SOLES**

## RESUMEN GENERAL

**Presupuesto obra : EDIFICIO BOLIVAR**

**Propietario : CONSTRUCTORA MARIANA**

**Lugar : SAN MIGUEL**

**Departamento : LIMA**

Descripción fórmula polinómica	Costo directo	Total formula
01 ESTRUCTURAS	563583.60	817985.23
02 ARQUITECTURA	383823.11	557080.86
03 INSTALACIONES SANITARIAS	88073.41	127829.75
04 INSTALACIONES ELECTRICAS	71528.40	103816.32
<b>TOTALES</b>	<b>S/. 1,107,008.51</b>	<b>S/. 1,606,712.15</b>



## HOJA RESUMEN

**Presupuesto obra : EDIFICIO BOLIVAR**

**Propietario : CONSTRUCTORA MARIANA**

**Lugar : SAN MIGUEL**

**Departamento : LIMA**

### PRESUPUESTO BASE

01 ESTRUCTURAS	817985.23
02 ARQUITECTURA	557080.86
03 INSTALACIONES SANITARIAS	127829.75
04 INSTALACIONES ELECTRICAS	103816.32
	<u>103816.32</u>
MONTO PRESUPUESTO BASE	S/. 1,606,712.15

**SON: UN MILLON QUINIENTOS NOVEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS SESENTIDOS Y37/100 NUEVOS SOLES**

	MATERIALES	S/. 659,178.43
	MANO DE OBRA	S/. 423,563.75
	EQUIPO	<u>S/. 24,266.33</u>
	COSTO DIRECTO	S/. 1,107,008.51
	GASTOS GENERALES (13%)	S/. 143,911.11
	UTILIDAD (10%)	<u>S/. 110,700.85</u>
	SUB - TOTAL	S/. 1,361,620.47
	IMPUESTO	<u>S/. 245,091.68</u>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>S/. 1,606,712.15</b>

**NOTA: LOS COSTOS UNITARIOS SIN I.G.V. SON VIGENTES AL 21/08/1997**

## 4.2 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Se detalla:

- Rendimiento diario
- Cuadrilla de trabajadores
- Equipo utilizado
- Herramienta manual que va de 3 a 5% del gasto de mano de obra
- Incidencias
- Precios de: materiales, mano de obra incluyendo leyes sociales, equipo y herramientas. Los precios de materiales y equipos no incluyen IGV.

Los rendimientos suponen 8 horas para calcular las incidencias de mano de obra y equipos.

Los precios unitarios están expresados en nuevos soles.

Esto se hará por cada partida que se desarrolle. Presentamos el análisis de precios unitarios de todas las partidas que intervienen en la obra, las que se encuentran en cuatro grupos que son: Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas.

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento:			50	m2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			2.31
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.25	0.0400	12.54	0.50	
470104	PEON		HH	1.00	0.1600	6.51	1.04	1.54
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		50.0000	1.54	0.77	0.77

Partida: 01.01.02 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento:			80	m2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			1.96
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	1.00	0.1000	12.54	1.25	
470104	PEON		HH	1.00	0.1000	6.51	0.65	1.91
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	1.91	0.06	0.06

Partida: 02.01.01 EXCAVACION MASIVA H = 1.00 M. C/CARGADOR FRONTAL 58 HP

Rendimiento:			250	m3/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			2.91
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0032	12.54	0.04	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0320	12.54	0.40	
470104	PEON		HH	1.00	0.0320	6.51	0.21	0.65
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	0.65	0.02	
490602	CARGADOR FRONTAL DE 58 HP		HM	1.00	0.0320	70.00	2.24	2.26

Partida: 02.01.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DIST. PROM. = 30 M.

Rendimiento:			6	m3/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			10.87
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1333	12.54	1.67	
470104	PEON		HH	1.00	1.3333	6.51	8.68	10.35
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	10.35	0.52	0.52

Partida: 03.01.01 CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACION F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:			50	m3/día	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			218.84
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=175 KG/CM2				1.0300	195.40	201.26	201.26
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	1.00	0.1600	12.54	2.01	
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.3200	9.35	2.99	
470104	PEON		HH	5.00	0.8000	6.51	5.21	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	0.3200	6.51	2.08	12.29
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		30.0000	12.29	3.69	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40 plg		HM	1.00	0.1600	10.00	1.60	5.29

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 03.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOF. SOBRECIMIENTO DE 0.30 A 0.60 MT

Rendimiento:			8	m2/dla	Costo unitario directo (S/) por (M2)			24.26
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8		KG		0.3000	1.78	0.53	
20515	CLAVO CON CABEZA DE 3"X10		KG		0.3300	1.78	0.59	
430102	MADERA ENCOFRADO TORNILLO		P2		2.1800	2.37	5.17	6.29
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1000	12.54	1.25	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.0000	9.35	9.35	
470104	PEON		HH	1.00	1.0000	6.51	6.51	17.11
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	17.11	0.86	0.86

Partida: 03.01.03 ACERO EN LOSA DE CIMENTACION GRADO 60

Rendimiento:			250	Kg/dla	Costo unitario directo (S/) por (KG)			1.92
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F*Y=4200 (GR-60)		KG		1.0500	1.20	1.26	1.31
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0032	12.54	0.04	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0320	9.35	0.30	
470104	PEON		HH	1.00	0.0320	6.51	0.21	0.55
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.55	0.05	0.05

Partida: 03.01.04 REFINE, NIVEL Y COMPAC./TERRENO NORMAL/CON PISON MANUAL

Rendimiento:			50	m2/dla	Costo unitario directo (S/) por (M2)			1.28
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0160	12.54	0.20	
470104	PEON		HH	1.00	0.1600	6.51	1.04	1.24
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	1.24	0.04	0.04

Partida: 03.01.05 RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO COMPACTADO C/COMPACTADORA DE 5.8 HP

Rendimiento:			28	m3/dla	Costo unitario directo (S/) por (KG)			38.40
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
381103	AFIRMADO		M3		1.3000	20.00	26.00	
390101	AGUA		M3		0.1200	15.00	1.80	27.80
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0286	12.54	0.36	
470206	OPERADOR DE MAQUINA		HH	1.00	0.2857	8.43	2.41	
470104	PEON		HH	3.00	0.8571	6.51	5.58	8.35
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	8.35	0.25	
491002	COMPACTADORA VIBRADORA TIPO PLANCHA		HM	1.00	0.1600	12.5	2	2.25

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR  
FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 03.01.06 CALZADURAS

Rendimiento:			12	m2/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			34.01
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8		KG		0.3000	1.78	0.53	
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.3500	1.78	0.62	
50201	PIEDRA MEDIANA		M3		0.1200	11.02	1.32	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I EL SOL BLS.: 42.5 KG.		BLS		0.6300	10.93	6.89	
380101	HORMIGON		M3		0.2800	11.02	3.09	
430102	MADERA ENCOFRADO TORNILLO		P2		4.0400	2.37	9.57	22.03
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0667	12.54	0.84	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.6667	9.35	6.23	
470104	PEON		HH	1.00	0.6667	6.51	4.34	11.41
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	11.41	0.57	0.57

Partida: 03.01.07 SOLDADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON

Rendimiento:			100	m2/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			9.44
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.: 42.5 KG.)		BLS		0.1515	10.93	1.66	
380101	HORMIGON		M3		0.0650	11.02	0.72	
390101	AGUA		m3		0.0081	15.00	0.12	2.49
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.20	0.0160	12.54	0.20	
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.1600	9.35	1.50	
470103	OFICAL		HH	1.00	0.0800	8.43	0.67	
470104	PEON		HH	8.00	0.6400	6.51	4.17	6.54
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	6.54	0.33	
480105	MEZCLADORA DE CONCRETO T. TAMBOR 18HP 11P3		HM	1.00	0.0800	1.00	0.08	0.41

Partida: 03.02.01 CONCRETO EN COLUMNAS F'C=175 KG/CM2

Rendimiento:			10	m3/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			240.49
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=175 KG/CM2		M3		1.0300	195.40	201.26	201.26
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.20	0.1600	12.54	2.01	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.8000	9.35	7.48	
470104	PEON		HH	2.00	1.6000	6.51	10.42	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	1.6000	6.51	10.42	30.32
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	30.32	0.91	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40 plg		HM	1.00	0.8000	10.00	8.00	8.91

Partida: 03.02.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN COLOUMNAS

Rendimiento:			9	m2/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			27.80
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20515	CLAVO CON CABEZA DE 3"X10		KG		0.2000	1.78	0.36	
430234	MADERA TORNILLO		P2		3.4200	2.37	8.11	
440194	TRIPLAY LUPUNA 4X8X19MM		PZA		0.0441	76.27	3.36	11.82
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0889	12.54	1.11	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.8889	9.35	8.31	
470104	PEON		HH	1.00	0.8889	6.51	5.79	15.21
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	15.21	0.76	0.76



## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR  
FORMULA: 01 ESTRUCTURAS**

**FECHA: 21/08/97**

**Partida: 03.02.03 ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS**

Rendimiento:			250	kh/dla	Costo unitario directo (S/.) por (KG)			<b>1.94</b>
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F <sup>o</sup> Y=4200 (GR-60)		KG		1.0700	1.20	1.28	1.34
		Mano de obra					0.00	
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0032	12.54	0.04	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0320	9.35	0.30	
470104	PEON		HH	1.00	0.0320	6.51	0.21	0.55
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.55	0.06	0.06

**Partida: 03.03.01 CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F<sup>o</sup>C=175 KG/CM2**

Rendimiento:			8	m3/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			<b>265.75</b>
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F <sup>o</sup> C=175 KG/CM2		M3		1.0300	195.40	201.26	201.26
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1000	12.54	1.25	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.0000	9.35	9.35	
470104	PEON		HH	4.00	4.0000	6.51	26.04	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	2.0000	6.51	13.02	49.66
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	49.66	1.49	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40 plg		HM	1.00	1.3333	10.00	13.33	14.82

**Partida: 03.03.02 ENCOFRADO Y DEENCOF MUROS REFORZADOS CARAVISTA (2 CARAS)**

Rendimiento:			8	m2/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			<b>28.04</b>
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8		KG		0.2000	1.78	0.36	
20516	CLAVO CON CABEZA DE 3 1/2'X8		KG		0.2000	1.78	0.36	
430234	MADERA TORNILLO		P2		2.5000	2.37	5.93	
440194	TRIPLAY LUPUNA 4X8X19MM		PZA		0.0450	76.27	3.43	10.07
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1000	12.54	1.25	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.0000	9.35	9.35	
470104	PEON		HH	1.00	1.0000	6.51	6.51	17.11
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	17.11	0.86	0.86

**Partida: 03.03.03 ACERO GRADO 60 EN MUROS REFORZADOS**

Rendimiento:			250	Kg/dla	Costo unitario directo (S/.) por (KG)			<b>1.92</b>
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F <sup>o</sup> Y=4200 (GR-60)		KG		1.0500	1.20	1.26	1.31
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0032	12.54	0.04	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0320	9.35	0.30	
470104	PEON		HH	1.00	0.0320	6.51	0.21	0.55
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.55	0.05	0.05

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 03.04.01 CONCRETO EN LOSAS MACISAS DE TECHOS F'C=175 KG/CM2								
Rendimiento:		30	m3/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			225.03	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=175 KG/CM2		M3		1.0300	195.40	201.26	201.26
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	1.00	0.2667	12.54	3.34	
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.5333	9.35	4.99	
470104	PEON		HH	5.00	1.3333	6.51	8.68	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	0.5333	6.51	3.47	20.48
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	20.48	0.61	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40 plg		HM	1.00	0.2667	10.00	2.67	3.28
Partida: 03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE LOSAS MACIZAS								
Rendimiento:		10	m2/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			21.84	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20513	CLAVO CON CABEZA DE 2 1/2"X11		KG		0.1400	1.78	0.25	
20517	CLAVO CON CABEZA DE 4"X8		KG		0.1000	1.78	0.18	
350101	PETROLEO PARA PROTECCION		GLN		0.0500	4.00	0.20	
430234	MADERA TORNILLO		P2		3.0000	2.37	7.11	7.74
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0800	12.54	1.00	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.8000	9.35	7.48	
470104	PEON		HH	1.00	0.8000	6.51	5.21	13.69
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	13.69	0.41	0.41
Partida: 03.04.03 ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS								
Rendimiento:		250	kg/dia	Costo unitario directo (S/.) por (KG)			1.92	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F' Y=4200 (GR-60)		KG		1.0500	1.20	1.26	1.31
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0032	12.54	0.04	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0320	9.35	0.30	
470104	PEON		HH	1.00	0.0320	6.51	0.21	0.55
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.55	0.05	0.05
Partida: 03.06.01 CONCRETO EN ESCALERAS F'C=175 KG/CM2								
Rendimiento:		8	m3/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			262.42	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=175 KG/CM2		M3		1.0300	195.40	201.26	201.26
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1000	12.54	1.25	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.0000	9.35	9.35	
470104	PEON		HH	4.00	4.0000	6.51	26.04	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	2.0000	6.51	13.02	49.66
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	49.66	1.49	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40 plg		HM	1.00	1.0000	10.00	10.00	11.49

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 03.06.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN ESCALERAS

Rendimiento:		6	m2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			38.10	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.1000	1.78	0.18	
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.2000	1.78	0.36	
430234	MADERA TORNILLO		P2		5.7400	2.37	13.60	14.14
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1333	12.54	1.67	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.3333	9.35	12.47	
470104	PEON		HH	1.00	1.3333	6.51	8.68	22.82
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	22.82	1.14	1.14

Partida: 03.06.03 ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS

Rendimiento:		200	kg/día	Costo unitario directo (S/.) por (KG)			2.09	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F <sup>o</sup> Y=4200 (GR-60)		KG		1.0700	1.20	1.28	1.34
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0040	12.54	0.05	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0400	9.35	0.37	
470104	PEON		HH	1.00	0.0400	6.51	0.26	0.68
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.68	0.07	0.07

Partida: 03.07.01 EXCAVACION PARA CISTERNA

Rendimiento:		3	M3/día	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			21.74	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.2667	12.54	3.34	
470104	PEON		HH	1.00	2.6667	6.51	17.36	20.70
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	20.70	1.04	1.04

Partida: 03.07.02 ENCOFRADO Y DEENCOF. CISTENA 1 CARA EXT. - 1 CARA INT.

Rendimiento:		10	m2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			20.38	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8		KG		0.2000	1.78	0.36	
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.0700	1.78	0.12	
430234	MADERA TORNILLO		P2		1.0000	2.37	2.37	
440194	TRIPLAY LUPUNA 4X8X19MM		PZA		0.0450	76.27	3.43	6.28
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0800	12.54	1.00	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.8000	9.35	7.48	
470104	PEON		HH	1.00	0.8000	6.51	5.21	13.69
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	13.69	0.41	0.41

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 03.07.03 ACERO GRADO 60 EN CISTERNA SUBTERRANEA

Rendimiento:			200	kg/dla	Costo unitario directo (S/.) por (KG)			2.09
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F' Y=4200 (GR-60)		KG		1.0700	1.20	1.28	1.34
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0040	12.54	0.05	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0400	9.35	0.37	
470104	PEON		HH	1.00	0.0400	6.51	0.26	0.68
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.68	0.07	0.07

Partida: 03.07.04 CONCRETO EN CISTERNA SUBTERRANEA F'C = 176 KG/CM2

Rendimiento:			25	m3/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M3)			220.83
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=175 KG/CM2		M3		1.0300	195.40	201.26	201.26
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0320	12.54	0.40	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.3200	9.35	2.99	
470104	PEON		HH	4.00	1.2800	6.51	8.33	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	0.6400	6.51	4.17	15.89
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	15.89	0.48	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2 40 plg		HM	1.00	0.3200	10.00	3.20	3.68

Partida: 03.07.06 SOLDADO DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON EN CISTERNA

Rendimiento:			100	m2/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			9.44
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.: 42.5 KG.)		BLS		0.1515	10.93	1.66	
380101	HORMIGON		M3		0.0650	11.02	0.72	
390101	AGUA		m3		0.0081	15.00	0.12	2.49
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.20	0.0160	12.54	0.20	
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.1600	9.35	1.50	
470103	OFICAL		HH	1.00	0.0800	8.43	0.67	
470104	PEON		HH	8.00	0.6400	6.51	4.17	6.54
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	6.54	0.33	
480105	MEZCLADORA DE CONCRETO T. TAMBOR 18HP 11P3		HM	1.00	0.0800	1.00	0.08	0.41

Partida: 03.07.06 CALZADURAS EN CISTERNA

Rendimiento:			12	m2/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			34.01
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8		KG		0.3000	1.78	0.53	
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.3500	1.78	0.62	
50201	PIEDRA MEDIANA		M3		0.1200	11.02	1.32	
210101	CEMENTO PRTLAND TIPO I EL SOL BLS. 42.5 KG.		BLS		0.6300	10.93	6.89	
380101	HORMIGON		M3		0.2800	11.02	3.09	
430102	MADERA ENCOFRADO TORNILLO		P2		4.0400	2.37	9.57	22.03
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0667	12.54	0.84	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.6667	9.35	6.23	
470104	PEON		HH	1.00	0.6667	6.51	4.34	11.41
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	11.41	0.57	0.57

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 03.08.01 ENCOFRADO Y DESENCOF. NORMAL EN TANQUE ELEVADO

Rendimiento:		12	m2/día	Costo unitario directo (S/) por (M2)			22.30	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8		KG		0.2000	1.78	0.36	
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.5100	1.78	0.91	
430234	MADERA TORNILLO		P2		3.8200	2.37	9.05	10.32
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0667	12.54	0.84	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.6667	9.35	6.23	
470104	PEON		HH	1.00	0.6667	6.51	4.34	11.41
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	11.41	0.57	0.57

Partida: 03.08.02 ACERO GRADO 60 EN TANQUE ELEVADO

Rendimiento:		200	kg/día	Costo unitario directo (S/) por (KG)			2.09	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F' Y=4200 (GR-60)		KG		1.0700	1.20	1.28	1.34
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0040	12.54	0.05	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0400	9.35	0.37	
470104	PEON		HH	1.00	0.0400	6.51	0.26	0.68
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.66	0.07	0.07

Partida: 03.08.03 CONCRETO EN TANQUE ELEVADO F'C = 175 KG/CM2

Rendimiento:		15	m3/día	Costo unitario directo (S/) por (M3)			233.88	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'C=175 KG/CM2		M3		1.0300	195.40	201.26	201.26
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0533	12.54	0.67	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.5333	9.35	4.99	
470104	PEON		HH	4.00	2.1333	6.51	13.89	
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO		HH	2.00	1.0667	6.51	6.94	26.49
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	26.49	0.79	
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40 plg		HM	1.00	0.5333	10.00	5.33	6.13

Partida: 04.01.01 ASENTADO DE APILABLOCK 12x30x15

Rendimiento:		6	m2/día	Costo unitario directo (S/) por (M2)			41.36	
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
40201	ARENA GRUESA		M3		0.0014	11.02	0.02	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3 00 ML		UND		0.0040	51.90	0.21	
110101	APILABLOCK 12x30x15 SOL. TIPO V		MIL		0.0207	1000.00	20.70	
110102	APILABLOCK 12x30x15 SOL. CERRADO TIPO V		MIL		0.0011	1000.00	1.10	
110103	APILABLOCK 12x15x15 SOL. TIPO V		MIL		0.0011	600.00	0.66	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.: 42.5 KG.)		BLS		0.0126	10.93	0.14	
30E122	CAL HIDRATADA EN BOLSA 30 KG		BLS		0.0079	7.75	0.06	22.88
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1333	12.54	1.67	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.3333	9.35	12.47	
470104	PEON		HH	0.50	0.6667	6.51	4.34	18.48



## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 01 ESTRUCTURAS

FECHA: 21/08/97

Partida: 04.01.02 MUROS DE APILABLOCK 12x30x15

Rendimiento:			16	m2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			31.65
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
40201	ARENA GRUESA		M3		0.0017	11.02	0.02	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00 ML.		UND		0.0040	51.90	0.21	
90101	ANDAMIOS METALICOS		CPO		0.0020	399.00	0.80	
110101	APILABLOCK 12x30x15 SOL. TIPO V		MIL		0.0203	1000.00	20.30	
110102	APILABLOCK 12x30x15 SOL. CERRADO TIPO V		MIL		0.0018	1000.00	1.80	
110103	APILABLOCK 12x15x15 SOL. TIPO V		MIL		0.0018	600.00	1.08	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.: 42.5 KG.)		BLS		0.0114	10.93	0.12	
30E122	CAL HIDRATADA EN BOLSA 30 KG		BLS		0.0086	7.75	0.07	
430191	MADERA ANDAMIAJE		P2		0.0510	2.37	0.12	24.52
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0500	12.54	0.63	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.5000	9.35	4.68	
470104	PEON		HH	0.50	0.2500	6.51	1.63	6.93
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	6.93	0.21	0.21

Partida: 04.01.03 MORTERO FLUIDO PARA ALVEOLOS DE MUROS DE APILABLOCK 12x30x15

Rendimiento:			130	m2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			9.18
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
40201	ARENA GRUESA		M3		0.0227	11.02	0.25	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00 ML.		UND		0.0040	51.90	0.21	
90101	ANDAMIOS METALICOS		CPO		0.0020	399.00	0.80	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.: 42.5 KG.)		BLS		0.2700	10.93	2.95	
430191	MADERA ANDAMIAJE		P2		0.0164	2.37	0.04	4.25
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0062	12.54	0.08	
470102	OPERARIO		HH	2.00	0.1231	9.35	1.15	
470104	PEON		HH	5.00	0.3077	6.51	2.00	3.23
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	3.23	0.16	
480106	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18 HP 7 P3		HM	1.00	0.0615	25.00	1.54	1.70

Partida: 04.01.04 ACERO GRADO 60 EN MURO DE APAREJO DE SOGA DE ALBAÑILERIA ARMADA

Rendimiento:			300	kg/día	Costo unitario directo (S/.) por (KG)			2.12
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16		KG		0.0300	1.78	0.05	
30301	ACERO CORRUGADO F <sup>Y</sup> =4200 (GR-60)		KG		1.3000	1.20	1.56	1.61
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0027	12.54	0.03	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.0267	9.35	0.25	
470104	PEON		HH	1.00	0.0267	6.51	0.17	0.46
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	0.46	0.05	0.05

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR  
FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 05.01.01 SOLAQUEO DE MUROS INTERIORES, CIELORASOS Y FONDOS DE ESCALERAS

Rendimiento:		30	m2/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			4.75	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
40101	ARENA FINA		M3		0.0025	11.02	0.03	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00 ML		UD		0.0040	51.90	0.21	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.0158	10.93	0.17	
30E122	CAL HIDRATADA EN BOLSA 30 KG		BLS		0.0350	7.75	0.27	
390101	AGUA		M3		0.0058	15.00	0.09	
430191	MADERA ANDAMIAJE		P2		0.2010	2.37	0.48	1.24
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0267	12.54	0.33	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.2667	9.35	2.49	
470104	PEON		HH	0.33	0.0880	6.51	0.57	3.40
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	3.40	0.10	0.10

Partida: 05.01.03 VESTIDURAS DE DERRAMES ANCHO= .15 M. MEZC.C:A 1:5 CM.

Rendimiento:		16	ML/dia	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			7.44	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.0090	1.78	0.02	
40101	ARENA FINA		M3		0.0027	11.02	0.03	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00 ML		UND		0.0040	51.90	0.21	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.0179	10.93	0.20	
430191	MADERA ANDAMIAJE		P2		0.1270	2.37	0.30	0.75
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0500	12.54	0.63	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.5000	9.35	4.68	
470104	PEON		HH	0.33	0.1650	6.51	1.07	6.38
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	6.38	0.32	0.32

Partida: 05.01.05 TARRAJEOS CON IMPERMEABILIZANTES

Rendimiento:		10	M2/dia	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			15.39	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
40101	ARENA FINA		M3		0.0250	11.02	0.28	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00 ML		UND		0.0040	51.90	0.21	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.2000	10.93	2.19	
220101	SICA		BLS		0.2000	6.27	1.25	
430191	MADERA ANDAMIAJE		P2		0.0200	2.37	0.05	3.97
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0800	12.54	1.00	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.8000	9.35	7.48	
470104	PEON		HH	0.50	0.4000	6.51	2.60	11.09
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	11.09	0.33	0.33

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 06.01.01 ZOCALO DE CERAMICO CELIMA 30x30

Rendimiento:			5	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			40.75
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS. 42.5 KG)		BLS		0.1390	10.93	1.52	
242603	CERAMICA CELIMA 30 x 03		M2		1.0500	16.95	17.80	
30H153	PORCELANA		KG		0.2500	1.65	0.41	19.73
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1600	12.54	2.01	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.6000	9.35	14.96	
470104	PEON		HH	0.33	0.5280	6.51	3.44	20.40
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	20.40	0.61	0.61

Partida: 06.01.02 CONTRAZOCALO DE CEDRO DE 3/4' x 3" RODON 3/4"

Rendimiento:			30	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			3.50
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
300502	CONTRAZOCALO (Incluye material y mano de obra)		ML		1.0000	3.50	3.50	3.50

Partida: 06.01.03 CONTRAZOCALO DE CERAMICA CELIMA 30X10

Rendimiento:			18	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			8.93
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS. 42.5 KG)		BLS		0.1390	10.93	1.52	
242603	CERAMICA CELIMA 30 x 30		M2		0.1030	16.95	1.75	3.27
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0444	12.54	0.56	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.4444	9.35	4.16	
470104	PEON		HH	0.33	0.1467	6.51	0.95	5.67

Partida: 06.01.04 CONTRAZOCALO CEMENTO S/COLOREAR H = 15 CM PULIDO

Rendimiento:			17	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			6.58
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA FINA		M3		0.0032	11.02	0.04	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS. 42.5 KG)		BLS		0.0222	10.93	0.24	0.28
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0471	12.54	0.59	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.4706	9.35	4.40	
470104	PEON		HH	0.33	0.1553	6.51	1.01	6.00
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	6.00	0.30	0.30

Partida: 06.01.05 SARDINELES DE CERAMICA CELIMA H = .30

Rendimiento:			6	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			38.25
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA FINA		M3		0.0063	11.02	0.07	
40201	ARENA GRUESA		M3		0.0040	11.02	0.04	
50103	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		M3		0.0065	29.66	0.19	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS. 42.5 KG)		BLS		0.1430	10.93	1.56	
242603	CERAMICA CELIMA 30X30		M2		0.8000	16.95	13.56	15.43
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1333	12.54	1.67	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.3333	9.35	12.47	
470104	PEON		HH	1.00	1.3333	6.51	8.68	22.82

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**

**FORMULA: 02 ARQUITECTURA**

**FECHA: 21/08/97**

**Partida: 07.01.01 FORJADO DE GRADAS Y DESCANSOS**

Rendimiento:			8	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			17.86
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA GRUESA		M3		0.0250	11.02	0.28	
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00 ML		UND		0.0040	51.90	0.21	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.2500	10.93	2.73	
390101	AGUA		M3		0.0060	15.00	0.09	3.31
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1000	12.54	1.25	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.0000	9.35	9.35	
470104	PEON		HH	0.50	0.5000	6.51	3.26	13.86
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	13.86	0.69	0.69

**Partida: 07.01.02 REVESTIMIENTO DE ESCALERAS CON CERAMICO-ALTO TRANSITO**

Rendimiento:			4	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			38.35
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA FINA		M3		0.0140	11.02	0.15	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.0100	10.93	0.11	
242603	CERAMICA CELIMA 30 x 03		M2		0.6500	14.50	9.43	
30H153	PORCELANA		KG		0.0120	1.65	0.02	
390101	AGUA		M3		0.0060	15.00	0.09	9.80
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.2000	12.54	2.51	
470102	OPERARIO		HH	1.00	2.0000	9.35	18.70	
470104	PEON		HH	0.50	1.0000	6.51	6.51	27.72
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	27.72	0.83	0.83

**Partida: 07.01.03 CONTRAPISO DE 40 MM. EN PASADIZOS Y DESCANSOS DE ESCALERAS**

Rendimiento:			100	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			11.37
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA GRUESA		M3		0.0421	11.02	0.46	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.3927	10.93	4.29	4.76
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.30	0.0240	12.54	0.30	
470102	OPERARIO		HH	3.00	0.2400	9.35	2.24	
470103	OFICIAL		HH	1.00	0.0800	8.43	0.67	
470104	PEON		HH	6.00	0.4800	6.51	3.12	6.34
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	6.34	0.19	
480105	MEZCLADORA DE CONCRETO T. TAMBOR 18HP 11P3		HM	1.00	0.0800	1.00	0.08	0.27

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 07.01.04 REVESTIMIENTOS DE DESCANSOS - HALL CON CERAMICO ALTO TRANSITO

Rendimiento:			3.5	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			47.93
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA FINA		M3		0.0210	11.02	0.23	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.1869	10.93	2.04	
242603	CERAMICA CELIMA 10 x 20		M2		1.0500	14.50	15.23	
30H153	PORCELANA		KG		0.1950	1.65	0.32	
390101	AGUA		M3		0.0056	15.00	0.08	17.90
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.2286	12.54	2.87	
470102	OPERARIO		HH	1.00	2.2857	9.35	21.37	
470104	PEON		HH	0.33	0.7543	6.51	4.91	29.15
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	29.15	0.87	0.87

Partida: 07.01.05 CONTRAZOCALO CERAMICO VITRIFICADO EN PASADIZOS Y ESCALERAS

Rendimiento:			12	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			11.27
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA FINA		M3		0.0030	11.02	0.03	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.0230	10.93	0.25	
242603	CERAMICA CELIMA 10 x 20		M2		0.1500	14.50	2.18	
30H153	PORCELANA		KG		0.0250	1.65	0.04	
390101	AGUA		M3		0.0006	15.00	0.01	2.51
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0667	12.54	0.84	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.6667	9.35	6.23	
470104	PEON		HH	0.33	0.2200	6.51	1.43	8.50
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	8.50	0.26	0.26

Partida:08.01.01 COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO C/MEZCLA

Rendimiento:			20	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			20.28
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA FINA		M3		0.0327	11.02	0.36	
171252	LADR. ARCILLA PASTELERO A MANO 3x24x24		PZA		17.0000	0.45	7.65	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.2301	10.93	2.51	
430191	MADERA ANDAMIAJE		P2		0.0070	2.37	0.02	10.54
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0400	12.54	0.50	
470102	OPERARIO		HH	1.00	0.4000	9.35	3.74	
470104	PEON		HH	2.00	0.8000	6.51	5.21	9.45
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	9.45	0.28	0.28



## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 09.01.01 PUERTA PRINCIPAL CONTRAPLACADA

Rendimiento:			1.333	UND/día	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			224.57
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.1200	1.78	0.21	
390301	LIJA P/MADERA		HJA		1.8700	0.93	1.74	
390401	COLA SINTETICA		GAL		0.2390	19.41	4.64	
430204	MADERA CEDRO		P2		29.5900	3.98	117.77	
440195	TRIPLAY LUPUNA 3x8x4MM		PZA		2.0000	12.63	25.26	149.62
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.05	0.3001	12.54	3.76	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA DE MADERA		HH	1.00	6.0015	9.35	56.11	
470124	PEON-CARPINTERIA DE MADERA		HH	0.33	1.9805	6.51	12.89	72.77
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	72.77	2.18	2.18

Partida: 09.01.02 PUERTA CONTRAPLACADA DE 35MM TRIPLAY

Rendimiento:			1.333	UND/día	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			224.57
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO		KG		0.1200	1.78	0.21	
390301	LIJA P/MADERA		HJA		1.8700	0.93	1.74	
390401	COLA SINTETICA		GAL		0.2390	19.41	4.64	
430204	MADERA CEDRO		P2		29.5900	3.98	117.77	
440195	TRIPLAY LUPUNA 3x8x4MM		PZA		2.0000	12.63	25.26	149.62
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.05	0.3001	12.54	3.76	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA DE MADERA		HH	1.00	6.0015	9.35	56.11	
470124	PEON-CARPINTERIA DE MADERA		HH	0.33	1.9805	6.51	12.89	72.77
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	72.77	2.18	2.18

Partida: 09.01.03 MUEBLES DE COCINA - MAMPOSTERIA - BAJOS

Rendimiento:			0	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			280.00
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
420101	MUEBLES REPOSTEROS DE COCINA		ML		1.0000	280.00	280.00	280.00

Partida: 10.01.00 REJAS DE SUGURIDAD

Rendimiento:			2.5	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			70.19
Código	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
22322	FIERRO LISO DE 1/2x1/2		BAR		1.5000	14.60	21.90	
22323	PLATINA DE 1x1/4				0.6500	14.60	9.49	31.39
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.05	0.1600	12.54	2.01	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA METALICA		HH	1.00	3.2000	9.35	29.92	
470124	PEON-CARPINTERIA METALICA		HH	0.33	1.0560	6.51	6.87	38.80

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 10.02.00 VENTANAS NOVA

Rendimiento:			6	M2/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			50.94
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
780101	PERFIL ALUMINIO 3003		BAR		0.5000	12.29	6.15	
780102	PERFIL ALUMINIO 4105		BAR		0.1500	8.56	1.28	
780104	PERFIL DE ALUMINIO 8115		BAR		0.3500	6.78	2.37	
780105	PERFIL DE ALUMINIO 8220		BAR		0.0400	36.61	1.46	
780106	PERFIL DE ALUMINIO 8654		BAR		0.1000	103.81	10.38	
780107	FELPA F15		MT		2.5000	1.27	3.18	
780108	GARRUCHAS CON PASADORES		UND		1.0300	1.70	1.75	
780109	BOTONES DE SEGURIDAD		UND		0.5150	1.70	0.88	
780112	TORNILLOS 8x3/4		UND		4.5000	0.05	0.23	
780113	TORNILLO FLAT 6x3/8		MIL		0.0050	38.14	0.19	
780114	SILICONA		TUB		0.5000	10.59	5.30	33.16
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.05	0.0667	12.54	0.84	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA ALUMINIO		HH	1.00	1.3333	9.35	12.47	
470124	PEON-CARPINTERIA DE ALUMINIO		HH	0.33	0.4400	6.51	2.86	16.17
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	16.17	1.62	1.62

Partida: 10.03.00 MAMPARA DE ALUMINIO

Rendimiento:			1	UND/dla	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			320.00
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
780121	MAMPARA DE ALUMINIO		UND		1.0000	320.00	320.00	320.00

Partida: 10.04.00 VENTANAS PIVOT PARA BANOS

Rendimiento:			3	UND/dla	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			52.20
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
780104	PERFIL DE ALUMINIO 8115		BAR		0.1000	6.78	0.68	
780105	PERFIL DE ALUMINIO 8220		BAR		0.1000	36.61	3.66	
780107	FELPA F15		MT		4.0200	1.27	5.11	
780109	BOTONES DE SEGURIDAD		UND		1.0000	1.70	1.70	
780110	BASE DE ROTACION		UND		1.0000	0.68	0.68	
780111	JUEGO DE PINES		UND		2.0000	1.70	3.40	
780112	TORNILLOS 8x3/4		UND		4.0000	0.05	0.20	
780114	TORNILLO FLAT 6x3/8		MIL		0.0100	38.14	0.38	
780114	SILICONA		TUB		0.0776	10.59	0.82	16.63
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.05	0.1333	12.54	1.67	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA ALUMINIO		HH	1.00	2.6667	9.35	24.93	
470124	PEON-CARPINTERIA DE ALUMINIO		HH	0.33	0.8800	6.51	5.73	32.33
Equipo								
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		10.0000	32.33	3.23	3.23

Partida: 10.05.00 PASAMANO DE TUBO DE 2"

Rendimiento:			6	ML/dla	Costo unitario directo (S/.) por (PAR)			37.80
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales								
21003	TUBO FIERRO - 2"x 6M		PZA		0.2000	44.47	8.89	
21004	CODO FIERRO DE 2" x 90		PZA		1.5000	4.06	6.09	14.98
Mano de obra								
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1333	12.54	1.67	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA METALICA		HH	1.00	1.3333	9.35	12.47	
470124	PEON-CARPINTERIA METALICA		HH	1.00	1.3333	6.51	8.68	22.82

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 11.01.01 BISAGRAS TIPO CAPUCHINA ALUMINIZADAS 3"

Rendimiento:			12	PAR/día	Costo unitario directo (S/.) por (PAR)			10.24
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
262241	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3" x 3"		PAR		1.0000	2.96	2.96	2.96
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0667	12.54	0.84	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA DE MADERA		HH	1.00	0.6667	9.35	6.23	7.07
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	7.07	0.21	0.21

Partida: 11.01.02 CERROJO PUERTA PRINCIPAL

Rendimiento:			5	UND/día	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			37.48
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
260113	CERRADURA DE SOBREPONER 2 GOLPES-FORTE		PZA		1.0000	20.00	20.00	20.00
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1600	12.54	2.01	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA DE MADERA		HH	1.00	1.6000	9.35	14.96	16.97
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	16.97	0.51	0.51

Partida: 11.01.03 CERROJO PUERTA INTERIOR

Rendimiento:			5	UND/día	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			31.89
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
260213	CERRADURA DE EMBUTIR LLAVE Y BOTON		PZA		1.0000	14.41	14.41	14.41
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1600	12.54	2.01	
470105	OPERARIO-CARPINTERIA DE MADERA		HH	1.00	1.6000	9.35	14.96	16.97
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	16.97	0.51	0.51

Partida: 12.01.01 VIDRIOS PARA VENTANAS

Rendimiento:			60	P2/día	Costo unitario directo (S/.) por (P2)			3.85
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
790204	VIDRIO BRONCE 6MM		PZA		1.0500	2.16	2.27	2.27
		Mano de obra						
470116	OPERARIO-VIDRIO		HH	1.00	0.1333	9.35	1.25	
470125	PEON-VIDRIO		HH	0.33	0.0440	6.51	0.29	1.53
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	1.53	0.05	0.05

Partida: 12.01.03 VIDRIOS CATEDRAL SIMPLE PARA VENTANA PIVOT

Rendimiento:			60	P2/día	Costo unitario directo (S/.) por (P2)			2.64
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
790201	VIDRIO CATEDRAL PARA BANOS		PZA		1.0300	1.03	1.06	1.06
		Mano de obra						
470116	OPERARIO-VIDRIO		HH	1.00	0.1333	9.35	1.25	
470125	PEON-VIDRIO		HH	0.33	0.0440	6.51	0.29	1.53
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	1.53	0.05	0.05

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**

**FORMULA: 02 ARQUITECTURA**

**FECHA: 21/08/97**

**Partida: 13.01.00 TEMPLE EN CIELORASOS**

Rendimiento:		25	M2/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			3.89	
Codigo	Descripcion	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
390301	LIJA PARA MADERA		HJA		0.1000	0.93	0.09	
540602	IMPRIMANTE		KG		0.2750	0.36	0.10	
550101	PINTURA TEMPLE		KG		0.3500	0.39	0.14	0.33
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0320	12.54	0.40	
470106	OPERARIO PINTOR		HH	1.00	0.3200	9.35	2.99	3.39
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5.0000	3.39	0.17	0.17

**Partida: 13.02.00 LATEX EN MUROS INTERIORES-EXTERIORES**

Rendimiento:		25	M2/dla	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			5.56	
Codigo	Descripcion	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
390301	LIJA PARA MADERA		HJA		0.1000	0.93	0.09	
540101	PINTURA LATEX		GAL		0.0550	33.47	1.84	
540602	IMPRIMANTE		KG		0.3750	0.36	0.14	2.07
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0320	12.54	0.40	
470106	OPERARIO PINTOR		HH	1.00	0.3200	9.35	2.99	3.39
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	3.39	0.10	0.10

**Partida: 13.03.00 BARNIZ EN CONTRAZOCALO**

Rendimiento:		50	ML/dla	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			1.89	
Codigo	Descripcion	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
390301	LIJA PARA MADERA		HJA		0.0100	0.93	0.01	
545001	BARNIZ		GAL		0.0056	23.73	0.13	0.14
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0160	12.54	0.20	
470106	OPERARIO PINTOR		HH	1.00	0.1600	9.35	1.50	1.70
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	1.70	0.05	0.05

**Partida: 13.04.00 BARNIZ EN PUERTAS PRINCIPALES**

Rendimiento:		9.35	UND/dla	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			13.73	
Codigo	Descripcion	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
390301	LIJA PARA MADERA		HJA		0.8000	0.93	0.74	
545001	BARNIZ		GAL		0.2000	23.73	4.75	5.49
		Mano de obra						
470106	OPERARIO PINTOR		HH	1.00	0.8558	9.35	8.00	8.00
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	8.00	0.24	0.24

**Partida: 13.05.00 PINTURA EN PUERTAS INTERIORES AL OLEO**

Rendimiento:		2	UND/dla	Costo unitario directo (S/.) por (UND)			48.67	
Codigo	Descripcion	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
390301	LIJA PARA MADERA		HJA		0.6800	0.93	0.63	
545101	PINTURA OLEO		GAL		0.1800	31.25	5.63	6.26
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.4000	12.54	5.02	
470106	OPERARIO PINTOR		HH	1.00	4.0000	9.35	37.40	42.42

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 02 ARQUITECTURA

FECHA: 21/08/97

Partida: 13.06.00 CARPINTERIA DE FIERRO - OLEO

Rendimiento:		25	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			5.68	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
390302	LIJA PARA FIERRO		HJA		0.1250	1.27	0.16	
540102	PINTURA ANTICORROSIVA		GAL		0.0400	21.95	0.88	
545101	PINTURA OLEO		GAL		0.0400	31.25	1.25	2.29
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.0320	12.54	0.40	
470106	OPERARIO PINTOR		HH	1.00	0.3200	9.35	2.99	3.39

Partida: 14.01.01 CONTRAPISO DE 40 MM.

Rendimiento:		100	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			11.37	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
40101	ARENA GRUESA		M3		0.0421	11.02	0.46	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.3927	10.93	4.29	4.76
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.30	0.0240	12.54	0.30	
470102	OPERARIO		HH	3.00	0.2400	9.35	2.24	
470103	OFICIAL		HH	1.00	0.0800	8.43	0.67	
470104	PEON		HH	6.00	0.4800	6.51	3.12	6.34
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	6.34	0.19	
480105	MEZCLADORA DE CONCRETO T. TAMBOR 18HP 11P3		HM	1.00	0.0800	1.00	0.08	0.27

Partida: 14.01.02 PISO DE CERAMICA CELIMA 30x30

Rendimiento:		6	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			37.24	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS.:42.5 KG)		BLS		0.1390	10.93	1.52	
242603	CERAMICA CELIMA 30 x 03		M2		1.0500	16.95	17.80	
30H153	PORCELANA		KG		0.2500	1.65	0.41	19.73
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0.10	0.1333	12.54	1.67	
470102	OPERARIO		HH	1.00	1.3333	9.35	12.47	
470104	PEON		HH	0.33	0.4400	6.51	2.86	17.00
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3.0000	17.00	0.51	0.51

Partida: 14.01.03 PISO DE PARQUET TIPO HUALTACO 30 x 6

Rendimiento:		8.41	M2/día	Costo unitario directo (S/.) por (M2)			20.69	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
410401	PARQUET TIPO HUALTACO 30 x 6		M2		1.0300	11.45	11.79	11.79
		Mano de obra						
470117	OPERARIO PARQUETERO		HH	1.00	0.9512	9.35	8.89	8.89



## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

### OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

#### FORMULA: 03 INSTALACIONES SANITARIAS

FECHA: 21/08/97

#### Partida:14.01.01 INODORO TANQUE BAJO BLANCO (SIN COLOCACION)

Rendimiento:		0	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			228.07	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
29901	PERNO DE ANCLAJE P/INODORO		PAR		1 0000	1 14	1 14	
29201	PERNOS DE SUJECION DE INODORO		PAR		1 0000	1 13	1 13	
100203	INODORO C/ESTANQUE DE LOSA VITRIFICADA BLANC,		UND		1 0000	186 00	186 00	
103477	ACCESORIO PARA INODORO		UND		1 0000	22 88	22 88	
103478	TUBO ABASTOS NYLON TRENZADO 5/8		UND		1 0000	5 47	5 47	
103711	ASIENTO P/INODORO BLANCO		UND		1 0000	11 44	11 44	
30H101	MASILLA		KG		0 0100	0 93	0 01	228 07

#### Partida:14.01.02 LAVATORIO DE PARED BLANCA DE 26"x17"

Rendimiento:		0	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			197.80	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
29903	UNAS DE SUEJECION		UND		2 0000	1 15	2 30	
100229	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA		UND		1 0000	106 00	106 00	
103056	DESAGUE P/LAVATORIO CROMADO		UND		1 0000	17 63	17 63	
103476	TUBO ABASTO NYLON TRENZADO 1/2		UND		2 0000	4 83	9 66	
105101	MEZC P/LAVAT. 4" CROMADA		UND		1 0000	45 68	45 68	
779301	TRAMPA TIPO P CROMADA DE 1 1/4"		UND		1 0000	16 53	16 53	197 80

#### Partida:14.01.03 LLAVE MEZCLADORA CROMADA PARA DUCHAS

Rendimiento:		0	JGO/día	Costo unitario directo (S/ ) por (JGO)			71.10	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
107091	MEZC. P/DUCHA 2 LLAVES CROMADAS		UND		1 0000	71 10	71 10	71 10

#### Partida:14.01.04 LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOX. 1 POZA (SIN COLOCACION)

Rendimiento:		2	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			218.62	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
100230	LAVADERO DE COCINA DE ACERO 1 POZA		UND		1 0000	118 60	118 60	
103476	TUBO ABASTO NYLON TRENZADO 1/2		UND		2 0000	4 83	9 66	
109201	MEZCLADORA PARA COCINA		UND		1 0000	73 73	73 73	
779301	TRAMPA TIPO P CROMADA DE 1 1/4"		UND		1 0000	16 53	16 53	218 52

#### Partida:14.01.05 LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 x .60 M. (SIN COLOCACION)

Rendimiento:		2	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			33.44	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
100231	LADERO DE GRANITO		UND		1 0000	9 92	9 92	
103057	DESAGUE P/LAVADERO REGILA C/TAPA		UND		1 0000	5 00	5 00	
180101	GRIFO ESFERICO DE 1/2"		UND		1 0000	14 45	14 45	
779302	TRAMPA TIPO P DE PVC DE 1 1/4		UND		1 0000	4 07	4 07	33 44

#### Partida:14.01.06 JABONERAS DE LOSA VITRIFICADA C/ASA DE 15 x 15

Rendimiento:		2	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			9.92	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
101073	JABONERA DE LOSA VITRIFICADA C/ASA DE 15 x 15		PZA		1 0000	9 92	9 92	9 92

#### Partida:14.01.07 PAPELERA DE LOSA VITRIFICADA C/ASA DE 15 x 15

Rendimiento:		2	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			9.92	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
101081	PAPELERA LOSA VITRIFICADA CON EJE 15 x 15		PZA		1 0000	9 92	9 92	9 92

#### Partida:14.01.08 GANCHO DOBLE DE LOSA VITRIFICADA

Rendimiento:		2	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			6.51	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
101293	GANCHO TOALLERO COLOR BLANCO		PZA		1 0000	5 51	5 51	5 51

#### Partida:14.01.09 COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS

Rendimiento:		2	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			67.10	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0 10	0 4000	12 54	5 02	
470112	OPERARIO-SANITARIO		HH	1 00	4 0000	9 35	37 40	
470120	PEON-SANITARIO		HH	0 50	2 0000	6 51	13 02	55 44
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3 0000	55 44	1 66	1 66

#### Partida:14.01.10 COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS

Rendimiento:		10	PZA/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)			11.42	
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0 10	0 0800	12 54	1 00	
470112	OPERARIO-SANITARIO		HH	1 00	0 6000	9 35	7 48	
470120	PEON-SANITARIO		HH	0 50	0 4000	6 51	2 60	11 09
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3 0000	11 09	0 33	0 33

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**

**FORMULA: 03 INSTALACIONES SANITARIAS**

**FECHA: 21/08/97**

**Partida: 15.01.02 SALIDA DE DESAGUE Y VENTILACION PVC-SAL**

Rendimiento:		5 PTO/día		Costo unitario directo (\$/ ) por (PTO)			<b>34.26</b>
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC	GAL		0 0900	112 61	10 13	
725202	TUBO PVC DESAGUE SAL 2" x 3 M	PZA		0 5641	4 66	2 63	
725204	TUBO PVC DESAGUE SAL 4" x 3 M	PZA		0 0850	11 97	1 02	
725401	CODO PVC DESAGUE SAL 2" x 45	PZA		0 3090	0 49	0 15	
722421	CODO PVC DESAGUE SAL 2" x 90	PZA		1 6920	0 56	0 95	
725424	CODO PVC DESAGUE SAL 4" x 2"	PZA		0 1540	2 66	0 41	
726101	TEE PVC DESAGUE SAL 2"	PZA		0 5400	0 86	0 46	
726105	TEE PVC DESAGUE SAL 4" A 2"	PZA		0 0770	2 40	0 18	
726105	TEE SANITARIA PVC DESAGUE SAL 4" x 4"	PZA		0 1540	7 88	1 21	
726403	YEE PVC DESAGUE SAL 4"	PZA		0 2310	4 77	1 10	
726406	YEE PVC SAL 4" A 2"	PZA		0 2310	2 76	0 64	
726408	YEE DOBLE PVC SAL 2" x 2"	PZA		0 0770	3 91	0 30	
726501	REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	PZA		0 0770	1 33	0 10	19 30
	Mano de obra						
470112	OPERARIO-SANITARIO	HH	1 00	1 6000	9 35	14 96	14 96

**Partida: 15.01.05 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"**

Rendimiento:		1 5 PZA/día		Costo unitario directo (\$/ ) por (PZA)			<b>220.50</b>
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO	KG		0 8600	1 78	1 53	
22321	FIERRO LISO GDO 60 PRECIO PROM P/KG	KG		10 0000	2 00	20 00	
40101	ARENA FINA	M3		0 0300	11 02	0 33	
10201	ARENA GRUESA	M3		0 0600	11 02	0 66	
40201	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0 2500	29 66	7 42	
170152	LADR ARCILLA K. K. 18HCOS (TIPO IV) 9x13x24	PZA		40 0000	2 00	80 00	
210101	CEMENTO PORTLAND TIPO I SOL (BLS 42.5 KG)	BLS		1 5000	10 93	16 40	
390101	AGUA	M3		0 0100	15 00	0 15	126 48
	Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0 10	0 5333	12 54	6 69	
470112	OPERARIO-SANITARIO	HH	1 00	5 3333	9 35	49 87	
470120	PEON-SANITARIO	HH	1 00	5 3333	6 51	34 72	91 27
	Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL	%MO		3 0000	91 27	2 74	2 74

**Partida: 15.01.06 SALIDAS DE AGUA FRIA**

Rendimiento:		5 PTO/día		Costo unitario directo (\$/ ) por (PTO)			<b>26.76</b>
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C101	PEGAMENTO PARA TUBO PVC	GAL		0 0150	112 61	1 69	
656701	UNION UNIVERSAL FIERRO GALV 1/2"	PZA		0 1810	4 44	0 80	
656702	UNION UNIVERSAL FIERRO GALV 3/4"	PZA		0 1810	5 64	1 02	
720301	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S PRESION 1/2" X 5M	PZA		0 3900	5 27	2 06	
721552	CODO PVC AGUA S P /ROSCA 1/2"	PZA		2 1000	0 26	0 55	
721553	CODO PVC AGUA S P /ROSCA 3/4"	PZA		0 1800	0 38	0 07	
721601	CODO F G DE 90 x 1/2"	PZA		0 8200	3 00	2 46	
722501	TEE PVC AGUA CAMPANA O ROSCADA 1/2"	PZA		0 6400	0 34	0 22	
770825	VALVULA COMPUERTA ESFERICA 1/2" CIM	PZA		0 0910	14 40	1 31	
770826	VALVULA COMPUERTA ESFERICA 3/4" CIM	PZA		0 0910	17 94	1 63	11 80
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1 00	1 6000	9 35	14 96	14 96

**Partida: 15.01.07 SALIDAS DE AGUA CALIENTE CPVC**

Rendimiento:		5 PTO/día		Costo unitario directo (\$/ ) por (PTO)			<b>35.28</b>
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C152	PEGAMENTA P/TUBO CPVC ML	PZA		0 14300	13 56	1 94	
721601	CODO F G DE 90 x 1/2"	PZA		1 00000	3 00	3 00	
729101	TUBO CPVC S P DE 1/2" x 5m	PZA		0 54300	21 97	11 93	
729506	CODO CPVC S P 1/2" x 90	PZA		2 43000	0 67	1 63	
729701	TEE CPVC S P 1/2"	PZA		0 86000	0 78	0 67	
729901	ADAPTADOR DE 1/2" CPVC	PZA		1 72000	0 67	1 15	20 32
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1 00	1 60000	9 35	14 96	14 96

**Partida: 15.01.08 MONTANTES PARA AGUA FRIA DE 1/2" PVC**

Rendimiento:		18 7 ML/día		Costo unitario directo (\$/ ) por (ML)			<b>5.23</b>
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
720301	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S PRESION 1/2" X 5M	PZA		0 20000	5 27	1 05	
721552	CODO PVC AGUA S P /ROSCA 1/2"	PZA		0 66700	0 26	0 17	1 23
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1 00	0 42781	9 35	4 00	4 00

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**OBRA: EDIFICIO BOLIVAR**

**FORMULA: 03 INSTALACIONES SANITARIAS**

**FECHA: 21/08/97**

**Partida:15.01.09 MONTANTES PARA AGUA FRIA DE 3/4" PVC**

Rendimiento:		18.7	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			12.77
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
721481	BUSHING PVC 3/4" A 1/2"	PZA		1.33400	0.50	0.67	
722502	TEE PVC AGUA CAMPANA O ROSCA 3/4"	PZA		0.66700	0.51	0.34	
729102	TUBO CPVC S.P. DE 3/4" x 5m	PZA		0.20000	38.83	7.77	8.77
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.42781	9.35	4.00	4.00

**Partida:15.01.10 MONTANTES PARA AGUA FRIA DE 1" PVC**

Rendimiento:		18.7	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			9.60
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
720303	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S.PRESION 1" X 5M	PZA		0.20000	12.89	2.58	
721402	BUSHING PVC 1" A 1/2"	PZA		0.66700	1.17	0.78	
721404	BUSHING PVC 1" A 3/4"	PZA		0.22200	1.17	0.26	
722503	TEE PVC AGUA CAMPANA O ROSCA 1"	PZA		0.66700	2.97	1.98	5.60
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.42781	9.35	4.00	4.00

**Partida:15.01.12 ALIMENTACION PARA CISTERNA Y TANQUES ELEVADOS PVC**

Rendimiento:		18.7	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			6.04
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
659101	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S.PRESION 1" X 5M	PZA		0.02500	7.41	0.19	
720303	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S.PRESION 1" X 5M	PZA		0.02050	12.89	0.26	
770102	VALVULA FLOTADORA C/BOYA 1"	PZA		0.02500	35.53	0.89	
770827	VALVULA COMPUERTA ESFERICA 1" CIM	PZA		0.02500	28.17	0.70	2.04
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.42781	9.35	4.00	4.00

**Partida:15.01.13 MONTANTES DESAGUES 4" CPV-SAL**

Rendimiento:		18.7	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			9.11
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC	GAL		0.01000	112.61	1.13	
725204	TUBO PVC DESAGUE SAL 4" x 3 M.	PZA		0.33300	11.97	3.99	5.11
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.42781	9.35	4.00	4.00

**Partida:15.01.14 MONTANTES VENTILACION 2" CPV-SAL**

Rendimiento:		18.7	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			5.89
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C101	PEGAMENTO PARA TUBO PVC	GAL		0.00300	112.61	0.34	
725202	TUBO PVC DESAGUE SAL 2" x 3 M.	PZA		0.33300	4.66	1.55	1.89
	Mano de obra						
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.42781	9.35	4.00	4.00

**Partida:15.01.15 RED COLECTORAS ENTERRADAS 4" CPV-SAL**

Rendimiento:		30	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			11.80
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C101	PEGAMENTO PARA TUBO PVC	GAL		0.01000	112.61	1.13	
725204	TUBO PVC DESAGUE SAL 6" x 3 M	PZA		0.35000	11.97	4.19	5.32
	Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.02667	12.54	0.33	
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.26667	9.35	2.49	
470112	PEON-SANITARIO	HH	2.00	0.53333	6.51	3.47	6.30
	Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL	%MO		3.00000	6.30	0.19	0.19

**Partida:15.01.16 RED COLECTORAS ENTERRADAS 6" CPV-SAL**

Rendimiento:		20	ML/día	Costo unitario directo (S/.) por (ML)			23.04
Codigo	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
30C101	PEGAMENTO PARA TUBO PVC	GAL		0.01000	112.61	1.13	
725206	TUBO PVC DESAGUE SAL 6" x 5M	PZA		0.20000	60.91	12.18	13.31
	Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.04000	12.54	0.50	
470112	OPERARIO SANITARIO	HH	1.00	0.40000	9.35	3.74	
470112	PEON-SANITARIO	HH	2.00	0.80000	6.51	5.21	9.45
	Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL	%MO		3.00000	9.45	0.28	0.28

## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

### OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

#### FORMULA: 04 INSTALACIONES ELECTRICAS

FECHA: 21/08/97

#### Partida: 16.01.06 TABLEROS DISTRIB. CAJA PLASTICA CON 12 POLOS

Rendimiento:			1	Costo unitario directo (S/ ) por (PZA)				376.84
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Material						
70101	ALAMBRE TW N 10		ML		15 0000	0 69	10 35	
70102	ALAMBRE TW N 2		ML		7 5000	0 46	3 45	
125810	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 x 15A		PZA		2 0000	29 73	59 46	
125854	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 x 30A		PZA		2 0000	22 42	44 84	
126312	TABLERO GABINETE PLASTICO BARRA BRONCE 12 POLI		PZA		1 0000	131 47	131 47	
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC		GAL		0 0300	112 61	3 38	
30G102	CINTA AISLANTE ELECTRICA		PZA		0 1500	2 93	0 44	
728104	TUBO PVC ELECTRICA SEL 1" x 3M		PZA		2 5000	2 70	6 75	
728304	CURVA PVC ELECTRICA SEL 1" x 45		PZA		2 0000	0 50	1 00	
728554	CONECTORES A CAJA PVC SEL 1"		PZA		3 0000	0 50	1 50	262 64
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0 10	0 8000	12 54	10 03	
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1 00	8 0000	9 35	74 80	
470121	PEON-ELECTRICISTA		HH	0 50	4 0000	6 51	26 04	110 87
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		3 0000	110 87	3 33	3 33

#### Partida: 16.01.07 SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR

Rendimiento:			3	Costo unitario directo (S/ ) por (PTO)				45.08
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Material						
127022	CAJA DE PASE RECTANGULAR F G LIVIANA 2" x 4"		PZA		1 0000	0 71	0 71	
728103	TUBO PVC ELECTRICA SEL 3/4" x 3M		PZA		2 0000	1 43	2 86	
728303	CURVA PVC ELECTRICA SEL 3/4" x 45		PZA		1 0000	0 26	0 26	
728403	UNION PVC ELECTRICA SEL 3/4"		PZA		2 0000	1 00	2 00	
728503	CONECTORES A CAJA PVC SEL 3/4"		PZA		2 0000	0 22	0 44	6 27
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0 10	0 2667	12 54	3 34	
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1 00	2 6667	9 35	24 93	
470121	PEON-ELECTRICISTA		HH	0 50	1 3333	6 51	8 68	36 96
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5 0000	36 96	1 85	1 85

#### Partida: 16.01.08 SALIDA PARA ANTENAS DE TELEVISION

Rendimiento:			4 5	Costo unitario directo (S/ ) por (PTO)				22.50
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Material						
127022	CAJA DE PASE RECTANGULAR F G LIVIANA 2" x 4"		PZA		1 0000	0 71	0 71	
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC		GAL		0 0060	112 61	0 68	
728103	TUBO PVC ELECTRICA SEL 3/4" x 3M		PZA		2 8330	1 43	4 05	
728503	CONECTORES A CAJA PVC SEL 3/4"		PZA		2 0000	0 22	0 44	5 88
		Mano de obra						
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1 00	1 7778	9 35	16 62	16 62

#### Partida: 16.01.09 EQUIPO PARA INTERCOMUNICADORES

Rendimiento:			1	Costo unitario directo (S/ ) por (Equipo)				4069.50
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Material						
270101	INTERCOMUNICADOR - 31 SALIDAS		EQUI		1 0000	4069 50	4069 50	4069 50

#### Partida: 16.01.10 SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO

Rendimiento:			4	Costo unitario directo (S/ ) por (PTO)				42.34
Codigo	Descripción	insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Material						
70102	ALAMBRE TW N 12		ML		9 0000	0 46	4 14	
125615	INTERRUPTO CUCHILLA 2 POLOS 30 A C/FUS		PZA		1 0000	8 95	8 95	
127022	CAJA DE PASE RECTANGULAR F G LIVIANA 2" x 4"		PZA		1 0000	0 71	0 71	
728103	TUBO PVC ELECTRICA SEL 3/4" x 3M		PZA		2 5000	1 43	3 58	
728303	CURVA PVC ELECTRICA SEL 3/4" x 45		PZA		1 0000	0 26	0 26	
728403	UNION PVC ELECTRICA SEL 3/4"		PZA		2 0000	1 00	2 00	
728503	CONECTORES A CAJA PVC SEL 3/4"		PZA		2 0000	0 22	0 44	20 08
		Mano de obra						
470101	CAPATAZ		HH	0 10	0 2000	12 54	2 51	
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1 00	2 0000	9 35	18 70	21 21
		Equipo						
370101	HERRAMIENTA MANUAL		%MO		5 0000	21 21	1 06	1 06



## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

FORMULA: 04 INSTALACIONES ELECTRICAS

FECHA: 21/08/97

**Partida: 16.01.12 SALIDAS DE FUERZA PARA COCINA**

Rendimiento:			4.5	PTO/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PTO)			<b>36.05</b>
Código	Descripción	Insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
70101	ALAMBRE TW N 10		ML		15.0000	0.69	10.35	
70102	ALAMBRE TW N 12		ML		5.0000	46.00	2.30	
127201	CAJA DE PASE OCTOGONAL F G LIVIANA 4"		PZA		1.0000	0.30	0.30	
728104	TUBO PVC ELECTRICA SEL 1" x 3M		PZA		1.6600	2.70	4.48	
728304	CURVA PVC ELECTRICA SEL 1" x 45		PZA		2.0000	0.50	1.00	
728554	CONECTORES A CAJA PVC SEL 1"		PZA		2.0000	0.50	1.00	19.43
		Mano de obra						
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1.00	1.7778	9.35	16.62	16.62

**Partida: 16.01.13 SALIDA DE FUERZA PARA SECADORA**

Rendimiento:			4.5	PTO/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PTO)			<b>30.24</b>
Código	Descripción	Insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
70103	ALAMBRE TW N 14		ML		7.6200	0.31	2.36	
125115	TOMACORRIENTE DOBLE UNIVERSAL 2 POLOS		PZA		1.0500	3.59	3.77	
127022	CAJA DE PASE RECTANGULAR F G LIVIANA 2" x 4"		PZA		1.0500	0.71	0.75	
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC		GAL		0.0060	112.61	0.68	
30G102	CINTA AISLANTE ELECTRICA		PZA		0.0500	2.93	0.15	
728103	TUBO PVC ELECTRICA 3/4" x 3M		PZA		3.8100	1.43	5.45	
728503	CONECTORES A CAJA PVC SEL 3/4"		PZA		2.1430	0.22	0.47	13.62
		Mano de obra						
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1.00	1.7778	9.35	16.62	16.62

**Partida: 16.01.14 RED DE ILUMINACION EXTERIOR**

Rendimiento:			4.5	PTO/día	Costo unitario directo (S/ ) por (PTO)			<b>48.50</b>
Código	Descripción	Insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
		Materiales						
70103	ALAMBRE TW N 14		ML		10.1540	0.31	3.15	
70104	ALAMBRE TW N 16		ML		4.2300	0.15	0.63	
125601	INTERRUPTOR BAKELITA SIMPLE		PZA		0.3850	2.23	0.86	
125612	INTERRUPTOR BAKELITA BOBLE 6A		PZA		0.3850	2.23	0.86	
127022	CAJA DE PASE RECTANGULAR F G LIVIANA 2" x 4"		PZA		0.7690	0.71	0.55	
127201	CAJA DE PASE OCTOGONAL F G LIVIANA 4"		PZA		1.0000	0.30	0.30	
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC		GAL		0.0096	112.61	1.08	
30G102	CINTA AISLANTE ELECTRICA		PZA		0.0769	2.93	0.23	
728103	TUBO PVC ELECTRICA SEL 3/4" x 3M		PZA		6.2310	3.78	23.55	
728503	CONECTORES DE CAJA PVC SEL 3/4"		PZA		3.0770	0.22	0.68	31.88
		Mano de obra						
470113	OPERARIO ELECTRICISTA		HH	1.00	1.7778	9.35	16.62	16.62



### **4.3 INSUMOS UTILIZADOS**

A continuación presentamos todos los insumos empleados en la ejecución de la obra. Se presenta una hoja con el insumo mano de obra en la que se muestra la cantidad de horas hombre (HH) empleada correspondiente a: capataz, operarios, oficiales, peones; los costos de estos por hora incluyendo leyes sociales, y sus respectivos costos parciales así como el total.

También se presenta los insumos materiales empleados en la obra donde figura las cantidades empleadas, los precios unitarios de estos insumos, en nuevos soles sin incluir el I.G.V., los costos parciales de cada insumo así como el total. Los insumos herramientas empleados en porcentaje de la mano de obra (%MO) y en horas maquina (HM), con sus respectivos costos unitarios, sus parciales y el total, también sin incluir el I.G.V.

## RESUMEN DE INSUMOS REQUERIDOS EN EL PRESUPUESTO

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.

Precios al: 21/08/1997

LUGAR: SAN MIGUEL

DEPARTAMENTO: LIMA

Codigo	Descripcion insumo	Und	Cantidad	P.U.	Parcial
103477	ACCESORIOS PARA INODORO	UND	60.00	22.88	1372.80
30301	ACERO CORRUGAGO F'Y=4200 (GR-60)	KG	59568.66	1.20	71482.39
729901	ADAPTADOR DE 1/2" CPVC	PZA	361.20	0.67	242.00
381103	AFIRMADO	M3	204.43	20.00	4088.60
390101	AGUA	M3	63.68	15.00	955.20
20202	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 8	KG	449.66	1.78	800.39
20206	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N 16	KG	1627.31	1.78	2896.61
70101	ALAMBRE TW N 10	ML	3645.00	0.69	2515.05
70102	ALAMBRE TW N 12	ML	1567.50	0.46	721.05
70103	ALAMBRE TW N 14	ML	9496.96	0.31	2944.06
70104	ALAMBRE TW N 16	ML	1861.20	0.15	279.18
90101	ANDAMIOS METALICOS	CPO	14.65	399.00	5845.35
110103	APILABLOCK 12X15X15 SOL TIPO V	ML	6.81	600.00	4086.00
110102	APILABLOCK 12X30X15 SOL CERRADO TIPO V	ML	6.81	1000.00	6810.00
110101	APILABLOCK 12X30X15 SOL. TIPO V	ML	78.30	1000.00	78300.00
40101	ARENA FINA	M3	52.25	11.02	575.80
40201	ARENA GRUESA	M3	186.86	11.02	2059.20
103711	ASIENTO P/INODORO BLANCO	UND	60.00	11.44	686.40
545001	BARNIZ	GAL	16.00	23.73	379.68
780110	BASE DE ROTACION	UND	60.00	0.68	40.80
262241	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3" X 3"	PAR	315.00	2.96	932.40
780109	BOTONES DE SEGURIDAD	UND	234.41	1.70	398.50
721402	BUSHING PVC 1" A 1/2"	PAR	72.04	1.17	84.29
721404	BUSHING PVC 1" A 3/4"	PZA	23.98	1.17	28.06
721401	BUSHING PVC 3/4" A 1/2"	PZA	48.02	0.58	27.85
127101	CAJA DE PASE CUADRADA 100 X 1000 X 40	PZA	60.00	4.13	247.80
127201	CAJA DE PASE OCTOGONAL F.G. LIVIANA 4"	PZA	470.00	0.30	141.00
127022	CAJA DE PASE RECTANGULAR F.G. LIVIANA 2" X 4"	PZA	1152.36	0.71	818.18
30E122	CAL HIDRATADA EN BOLSA 30 KG.	BLS	245.69	7.75	1904.10
470101	CAPATAZ	HH	2726.23	12.54	34186.92
210101	CEMENTO PORTLAND I SOL (BLS.: 42.5 KG)	BLS	2805.17	10.93	30660.51
242602	CERAMICA 10X20	M2	230.85	14.50	3347.33
242603	CERAMICA CELIMA 30X30	M2	1338.65	16.95	22690.12
260213	CERRADURA DE EMBUTIR LLAVE Y BOTON	PZA	180.00	14.41	2593.80
260113	CERRADURA DE SOBREPONER 2 GOLPES-FORTE	PZA	31.00	20.00	620.00
30G102	CINTA AISLANTE ELECTRICA	PZA	71.79	2.93	210.34
20513	CLAVO CON CABEZA DE 2 1/2"X11	KG	353.47	1.78	629.18
20516	CLAVO CON CABEZA DE 3 1/2"X8	KG	238.47	1.78	424.48
20515	CLAVO CON CABEZA DE 3"X10	KG	107.08	1.78	190.60
20517	CLAVO CON CABEZA DE 4"X8	KG	252.48	1.78	449.41
20551	CLAVO CON CABEZA PROMEDIO	KG	227.24	1.78	404.49
729506	CODO CPVC S.P. 1/2"X90	PZA	510.30	0.67	341.90
721601	CODO F.G. DE 90 X 1/2"	PZA	485.52	3.00	1456.56
21004	CODO FIERRO DE 2" X 90	PZA	144.00	4.06	584.64
721552	CODO PVC AGUA S.P./ROSCA 1/2"	PZA	729.61	0.26	189.70
721553	CODO PVC AGUA S.P./ROSCA 3/4"	PZA	60.48	0.38	22.98
725401	CODO PVC DESAGUE SAL 2" X 45"	PZA	120.12	0.49	58.86
725421	CODO PVC DESAGUE SAL 2" X 90"	PZA	659.88	0.56	369.53
725424	CODO DESAGUE PVC SAL 4" X 2"	PZA	60.06	2.66	159.76
390401	COLA SINTETICA	GAL	50.19	19.41	974.19
212107	CONCRETO PRE-MEZCLADO F'c=175 KG/CM2	M3	691.52	195.40	135123.01
728554	CONECTORES A CAJA PVC SEL 1"	PZA	159.00	0.50	79.50
728503	CONECTORES A CAJA PVC SEL 3/4"	PZA	3130.26	0.22	688.66
300502	CONTRATA DE CONTRAZOCALO (MATERIAL-MANO DE OBRA)	ML	1907.00	3.50	6674.50
728304	CURVA PVC ELECTRICA SEL 1"X 45	PZA	223.83	0.50	111.92
728303	CURVA PVC ELECTRICA SEL 3/4"X 45	PZA	211.00	0.26	54.86
103057	DESAGUE P/LAVADERO REGILA C/TAPA	UND	30.00	5.00	150.00
103056	DESAGUE P/LAVATORIO CROMADO	UND	60.00	17.63	1057.80
780107	FELPA F15	MT	1087.85	1.27	1381.57
22322	FIERRO LISO DE 1/2X1/2	BAR	65.25	14.60	952.65
22321	FIERRO LISO GDO.60 PRECIO PROM. P/KG	KG	20.00	2.00	40.00
101293	GANCHO TOALLERO COLR BLANCO	PZA	60.00	5.51	330.60
780108	GARRUCHAS CON PASASDORES	UND	348.82	1.70	592.99
180101	GRIFO ESFERICO DE 1/2"	UND	30.00	14.45	433.50
370101	HERRAMIENTA MANUAL	%MO	1.00	15545.30	15545.30
380101	HORMIGON	M3	127.99	11.02	1410.45

## RESUMEN DE INSUMOS REQUERIDOS EN EL PRESUPUESTO

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.

Precios al: 21/08/1997

LUGAR: SAN MIGUEL

DEPARTAMENTO: LIMA

Codigo	Descripcion insumo	Und	Cantidad	P.U.	Parcial
540602	IMPRIMANTE	KG	3302.78	0.36	1189.00
100203	INODORO C/ESTANQUE DE LOSA VITRIFICADA BLANCA	UND	60.00	186.00	11160.00
270101	INTERCOMUNICADOR - 31 SALIDAS	EQP	1.00	4069.50	4069.50
125612	INTERRUPTOR BAKELITA DOBLE 6A	PZA	169.40	2.23	377.76
125601	INTERRUPTOR BAKELITA SIMPLE	PZA	169.40	2.23	377.76
125615	INTERRUPTOR CUCHILLA 2 POLOS 30 A. C/FUS.	PZA	30.00	8.95	268.50
125810	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 15A	PZA	66.00	29.73	1962.18
125854	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2 X 30A	PZA	66.00	22.42	1479.72
101073	JABONERA DE LOSA VITRIFICADA CON ASA 15 X 15	PZA	60.00	9.92	595.20
780111	JUEGO DE PINES	UND	120.00	1.70	204.00
170152	LADR. ARCILLA K.K. 18HCOS (TIPO IV) 9X13X24	PZA	80.00	2.00	160.00
171252	LADR. ARCILLA PASTELERO A MANO 3X24X24	PZA	8782.54	0.45	3952.14
100230	LAVADERO DE COCINA DE ACERO 1 POZA	UND	30.00	118.60	3558.00
100231	LAVADERO DE GRANITO	UND	30.00	9.92	297.60
100229	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA	UND	60.00	106.00	6360.00
390301	LIJA P/MADERA	HJA	1494.67	0.96	1439.37
390302	LIJA P/PIERRO	HJA	5.44	1.27	6.91
430191	MADERA ANDAMIAJE	P2	1934.06	2.37	4583.72
430204	MADERA CEDRO	P2	6213.90	3.98	24731.32
430102	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2	1925.16	2.37	4562.63
430234	MADERA TORNILLO	P2	12145.94	2.37	28785.88
780121	MANPARA DE ALUMINIO	UND	2.00	320.00	640.00
30H101	MASILLA	KG	0.60	0.93	0.56
107091	MEZC P/DUCHA 2 LLAVES CROMADA	UND	60.00	71.10	4266.00
105101	MEZC P/LAVAT 4" CROMADA	UND	60.00	45.68	2740.80
480106	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18 HP 7P3	HM	225.17	25.00	5629.25
480105	MEZCLADORA DE CONCRETO T. TAMBOR 18HP 11P3	HM	221.05	1.00	221.05
109201	MEZCLADORA PARA COCINA	UND	30.00	73.73	2211.90
420101	MUEBLES REPOSTEROS DE COCINA	ML	90.00	280.00	25200.00
470103	OFICIAL	HH	221.05	8.43	1863.45
470205	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HH	536.35	6.51	3491.64
470102	OPERARIO	HH	14644.00	9.35	136921.40
470117	OPERARIO PARQUETERO	HH	1533.33	9.35	14336.64
470115	OPERARIO-CARPINTERIA ALUMINIO	HH	611.54	9.35	5717.90
470105	OPERARIO-CARPINTERIA DE MADERA	HH	1807.93	9.35	16904.15
470114	OPERARIO-CARPINTERIA METALICA	HH	267.20	9.35	2498.32
470113	OPERARIO ELECTRICISTA	HH	3076.92	9.35	28769.20
470106	OPERARIO-PINTOR	HH	4319.54	9.35	40387.70
470112	OPERARIO-SANITARIO	HH	2560.95	9.35	23944.88
470116	OPERARIO-VIDRIO	HH	832.29	9.35	7781.91
101081	PAPELERA LOSA VITRIFICADA CON EJE 15X15	PZA	60.00	9.92	595.20
410401	PARQUET TIPO HUATACO 30X6	M2	1660.36	11.45	19011.12
30C152	PEGAMENTO P/TUBO CPVC250 ML	PZA	30.03	13.56	407.21
30C101	PEGAMENTO P/TUBO PVC	GAL	62.06	112.61	6988.58
470104	PEON	HH	13822.32	6.51	89983.30
470123	PEON-CARPINTERIA ALUMONIO	HH	201.81	6.51	1313.78
470124	PEON-CARPINTERIA DE MADERA ALUMONIO	HH	415.91	6.51	2707.57
470122	PEON-CARPINTERIA METALICA	HH	173.93	6.51	1132.28
470121	PEON-ELECTRICISTA	HH	621.33	6.51	4044.86
470120	PEON-SANITARIO	HH	424.26	6.51	2761.93
470125	PEON-VIDRIO	HH	274.73	6.51	1788.49
780101	PERFIL ALUMONIO 3003	BAR	169.33	12.29	2081.07
780104	PERFIL DE ALUMINIO 81 15	BAR	124.53	6.78	844.31
780105	PERFIL DE ALUMINIO 8220	BAR	19.55	36.61	715.73
780106	PERFIL DE ALUMINIO 8654	BAR	33.87	103.81	3516.04
780102	PERFIL DE ALUMINIO 4105	BAR	50.00	8.56	428.00
29901	PERNO DE ANCLAJE P/INODORO	PAR	60.00	1.14	68.40
29902	PERNOS DE SUJECION DE INODORO	PAR	60.00	1.13	67.80
350101	PETROLEO PARA PROTECCION	GLN	126.24	4.00	504.96
50103	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	0.91	29.66	26.99
50201	PIEDRA MEDIANA	M3	39.58	11.02	436.17
540102	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	1.74	21.95	38.19
540101	PINTURA LATEX	GAL	401.28	33.47	13430.84
545101	PINTURA OLEO	GLN	34.14	31.25	1066.88
550101	PINTURA TEMPLE	KG	721.35	0.39	281.33
22323	PLATINA DE 1 X 1/4	BAR	28.28	14.60	412.89

## RESUMEN DE INSUMOS REQUERIDOS EN EL PRESUPUESTO

OBRA: EDIFICIO BOLIVAR

PROPIETARIO: CONSTRUCTORA MARIANA S.A.

Precios al: 21/08/1997

LUGAR: SAN MIGUEL

DEPARTAMENTO: LIMA

Codigo	Descripcion insumo	Und	Cantidad	P.U.	Parcial
30H153	POCELANA	KG	324.81	1.65	535.94
726501	REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	PZA	30.03	1.33	39.94
80101	REGLA DE ALUMINIO DE 3.00ML	UND	60.58	51.90	3144.10
220101	SICA	BLS	17.20	6.27	107.84
780114	SILICONA	TUB	173.99	10.59	1842.55
126312	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	PZA	33.00	131.47	4338.51
729701	TEE CPVC S.P. 1/2"	PZA	180.60	0.78	140.87
722503	TEE PVC AGUA CAMPANA O ROSCA 1"	PZA	72.04	2.97	213.96
722502	TEE PVC AGUA CAMPANA O ROSCA 3/4"	PZA	24.01	0.51	12.25
722501	TEE PVC AGUA CAMPANA O ROSCADA 1/2"	PZA	215.04	0.34	73.11
726101	TEE PVC DESAGUE SAL 2"	PZA	210.60	0.86	181.12
726104	TEE PVC DESAGUE SAL 4" A 2"	PZA	30.03	2.40	72.07
726105	TEE SANITARIA PVC DESAGUE SAL 4" X 4"	PZA	60.06	7.88	473.27
125115	TOMACORRIENTE DOBLE UNIVERSAL 2 POLOS	PZA	693.00	3.59	2487.87
780113	TORNILLO FLAT 6X3/8	MIL	2.29	38.14	87.34
780112	TORNILLOS 8X37	UND	1763.97	0.05	88.20
779301	TRAMPA TIPO PCROMADA DE 1 1/4"	UND	90.00	16.53	1487.70
779302	TRAMPA TIPO P DE PVC DE 1 1/4"	UND	30.00	4.07	122.10
440195	TRIPLAY LUPUNA 3X8X4MM	PZA	420.00	12.63	5304.60
440194	TRIPLAY LUPUNA 4X8X19MM	PZA	61.01	76.27	4653.23
103476	TUBO ABASTOS NYLON TRENZADO 1/2	UND	100.00	4.03	403.00
103478	TUBO ABASTOS NYLON TRENZADO 5/8	UND	60.00	5.47	328.20
729101	TUBO CPVC S.P. 1/2" X 5M	PZA	114.03	21.97	2505.24
729102	TUBO CPVC S.P. 3/4" X 5M	PZA	7.20	38.83	279.58
21003	TUBO FIERRO - 2" X 6M	PZA	19.20	44.47	853.82
720303	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S. PRESION 1" X 5M	PZA	22.42	12.89	288.99
720301	TUBO PVC AGUA CLASE 10 S. PRESION 1/2" X 5M	PZA	138.24	5.27	728.52
725202	TUBO PVC DESAGUE SAL 2" X 3M	PZA	329.89	4.66	1537.29
725204	TUBO PVC DESAGUE SAL 4" X 3M	PZA	115.40	11.97	1381.34
725206	TUBO PVC DESAGUE SAL 6" X 5M	PZA	3.00	60.91	182.73
728203	TUBO PV ELECTRICA SEL 3/4" X3M	PZA	311.55	3.78	1177.66
728104	TUBO PVC ELECTRICA SEL 1" X 3M	PZA	432.00	2.70	1166.40
728103	TUBO PVC ELECTRICA SEL 3/4" X 3M	PZA	5586.60	1.43	7988.84
659101	UNION FIERRO GALVANIZADO 1"	PZA	1.00	7.41	7.41
728403	UNION PVC ELECTRICA SEL 3/4"	PZA	302.00	1.00	302.00
656701	UNION UNIVERSAL FIERRO GALV. 1/2"	PZA	60.02	4.44	266.49
656702	UNION UNIVERSAL FIERRO GALV. 3/4"	PZA	60.02	5.64	338.51
29903	UNAS DE SUJECION	UND	120.00	1.15	138.00
770827	VALVULA COMPUERTA ESFERICA 1" CIM	PZA	1.00	28.17	28.17
770825	VALVULA COMPUERTA ESFERICA 1/2" CIM	PZA	30.58	14.40	440.35
770826	VALVULA COMPUERTA ESFERICA 3/4" CIM	PZA	30.58	17.94	548.61
770102	VALVULA FLOTADORA C/BOYA 1"	PZA	1.00	35.53	35.53
497303	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP. 2.40"	HM	268.18	10.00	2681.80
790204	VIDRIO BRONCE 6MM	P2	5988.96	2.16	12936.15
790201	VIDRIO CATEDRAL PARA BANOS	P2	556.20	1.03	572.89
726408	YEE DOBLE PVC SAL 2" X 2"	PZA	30.03	3.91	117.42
726403	YEE PVC DESAGUE SAL 4"	PZA	90.09	4.77	429.73
726406	YEE PVC SAL 4" A 2"	PZA	90.09	2.76	248.65

SUB TOTAL **SI. 1,098,477.08**

Nota: los montos son aproximados por han sido redondeados solo al final y no en cada subtotal como en los análisis de costos.

# CAPITULO V

## PROCESO CONSTRUCTIVO

### 5.1 OBRAS PROVISIONALES

Son todas las obras necesarias para facilitar el proceso constructivo de la edificación entre ellas tenemos:

- Construcción de un cerco perimétrico provisional, que en nuestro caso solamente se construyó el cerco frontal por encontrarse el terreno bordeado por sus tres lados de viviendas. El cerco que se construyó fue de triplay de 19 mm con bastidores de madera y una altura de 2.40 m. pintados con colores característicos de la empresa.
- Construcción de un ambiente para la guardianía, un ambiente para oficina y otro para depósito.
- Construcción de un baño turco, un urinario, un lavadero con dos caños y dos duchas, con sus instalaciones de agua y desagüe.

### 5.2 TRABAJOS PRELIMINARES

#### 5.2.1 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL

Se procede a la eliminación de todo tipo de desmonte y maleza del terreno, dejándolo completamente limpio y nivelado al nivel de la vereda.

#### 5.2.2 TRAZO Y REPLANTEO

Luego de encontrarse limpio el terreno, procedemos a plasmar en éste lo indicado en los planos de Arquitectura y Estructuras, pero previamente se debe verificar que haya concordancia entre los acotamientos que aparecen en los planos de Estructuras y Arquitectura para evitar errores de medidas.

Antes de proceder al trazado de los ejes se debe verificar los ángulos y lados del terreno, que sean concordantes con el proyecto.

Como el eje A - A sigue la línea de las dos viviendas vecinas; este eje será inamovible; por lo tanto, se ubica el eje B - B el que se encuentra a 5.02 m. del eje A - A, luego se determina un eje arbitrario paralelo al lado izquierdo del terreno y separados por un metro. Este eje arbitrario debe



ser perpendicular al eje B - B, para poder comprobar se coloca dos cordeles templados en los dos ejes respectivamente, de la intersección de los cordeles se mide 4 m. en un cordel y 3 m. en el otro cordel, marcando los puntos respectivos, seguidamente se mide la distancia de estos puntos, si fuera 5 m. la intersección de los cordeles formara un ángulo recto; de no ser así se mantiene fijo el eje arbitrario y el extremo izquierdo del eje B - B, seguidamente el extremo derecho del eje B - B se va moviendo hasta formar el triángulo con hipotenusa 5 m. y catetos 3 m. y 4 m. respectivamente, al lograr formar este triángulo se considera que los dos ejes en cuestión son perpendiculares y por lo tanto se marca el extremo derecho del eje B - B. Ya ubicados los ejes se hace una marca en la pared vecina del fondo y el cerco provisional para el caso del eje arbitrario y en las dos paredes vecinas laterales para el eje B - B, a partir de estos y de acuerdo a las medidas del plano de Arquitectura A1 se marcan los ejes C - C, D - D, E - E, F - F, paralelos al eje B - B y los ejes 2 - 2, 3 - 3, paralelos al eje arbitrario. No se trazan los ejes A - A, G - G, 1 - 1, 4 - 4, por ser los bordes del terreno. El eje arbitrario y los ejes B - B, F - F, serán los ejes referenciales y los subiremos nivel por nivel para replantear los demás ejes en los pisos siguientes. Este método de determinar un ángulo de 90°, es aproximado y los errores que se producen no son apreciables por ser el terreno pequeño; el eje referencial es subido a los niveles siguientes por medio de una plomada el cual tampoco produce errores apreciables debido a que la edificación tan sólo es de cinco pisos.

En todas las paredes que bordean el terreno se traza un nivel referencial que esta a +1.00 m. del nivel  $\pm 0.00$  m. y a esta altura se encuentran trazados los ejes. Para nuestra obra el nivel  $\pm 0.00$  m. esta en la vereda justo al ingreso del edificio.

### **5.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Días antes de empezar con las excavaciones, tuvimos la inquietud de verificar si el hormigón se encontraba al nivel del fondo de cimentación, por tal motivo se realizaron tres calicatas de 1.50 m. de profundidad.

Por medio de estas calicatas se pudo verificar que el suelo era limo arcilloso y al nivel de fondo de cimentación no existía hormigón. El proyecto de estructuras pedía una capacidad portante de suelo de 1 Kg/cm<sup>2</sup> y como no se sabía cuál sería la capacidad portante el suelo limo arcilloso se procedió a hacer el estudio de suelos. Este estudio pararía la obra ya que no se podría hacer nada

hasta tener los resultados, pero no podían ser parados los trabajos en la obra, por tanto el estudio de suelos se haría en forma paralela a las excavaciones. Apelando a su experiencia el Ingeniero Especialista nos sugirió por seguridad, eliminar el material limo arcilloso en todo el área de la losa de cimentación hasta alcanzar una profundidad igual al de la cota de fundación del sardinel perimetral, que de acuerdo al plano e1 del proyecto de Estructuras sería de -0.85 m. con respecto al nivel  $\pm 0.00$  m. más cinco centímetros para el solado, para entonces ya se tendría el resultado de los estudios de suelos.

### 5.3.1 ESTUDIO DE SUELOS

Las investigaciones de campo se realizaron mediante ejecución de cuatro (04) calicatas a cielo abierto de 5.00 m. de profundidad.

Del perfil de registro que se presenta se observa que los suelos bajo el nivel de cimentación son heterogéneos, superficialmente se encuentran los suelos cohesivos clasificados como ARCILLA Y LIMO INORGANICO (CL - ML) y LIMO INORGANICO (ML), los cuales se encuentran compactos a medianamente compactos hasta 2.80 m. de profundidad, continúan los suelos granulares clasificados como GRAVA MAL GRANULADA LIMOSA (GP - GM) y GRAVA MAL GRADUADA (GP).

De los estudios se obtiene una carga admisible de  $q_a = 1.736$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Las recomendaciones y conclusiones a que llega el estudio son:

- No se encontró el nivel freático hasta la profundidad investigada
- Se recomienda tener especial cuidado en la construcción de redes de agua debiéndose impermeabilizar las conexiones mediante el uso de pinturas o materiales bituminosos con el fin de evitar que se produzcan filtraciones de agua, que sin duda serán perjudiciales a la cimentación.
- La capacidad portante para una cimentación por plateas con vigas perimetrales es  $q_a > 1.5$  Kg/cm<sup>2</sup>, considerando el menor resultado obtenido con el ensayo de consolidación.
- De acuerdo con los resultados, no es posible que se produzcan asentamientos perjudiciales en la cimentación, debido a que las cargas que transmitirán las estructuras incluyendo sismo y viento están en el orden de 1.2 Kg/cm<sup>2</sup>, valor menor a la capacidad admisible considerada.
- Al llegar al nivel de cimentación, previamente al vaciado del concreto, se deberá escarificar 0.30 m. de espesor, eliminar 0.10 m. y remplazarlos con un material granular (afirmado) para posteriormente densificarla

mediante el uso de un rodillo vibratorio, a fin de obtener una superficie de cimentación plana y compacta.

- De acuerdo con los ensayos químicos realizados, no es posible que se produzca el fenómeno de lixiviación por disolución de sales solubles, ni de ataque al acero estructural y al concreto, debido a los bajos porcentajes obtenidos en la determinación de sales solubles, cloruros y sulfatos en términos de SO<sub>4</sub> respectivamente.
- Se recomienda el uso de cemento portland normal tipo I.

### 5.3.2 EXCAVACION MASIVA

Luego de determinar los ejes, se procedió al trazado de la losa de cimentación en concordancia con el plano de cimentación del proyecto de estructura (plano e1), seguidamente se procedió a excavar todo el área de la losa hasta una profundidad de -0.90 m. con respecto al nivel  $\pm 0.00$  m. (0.85 m. corresponde al sardinel perimetral y 0.05 m. al solado); en los tres bordes de la losa de cimentación que delimita con propiedades de terceros se dejó un metro de ancho de terreno sin excavar para dar seguridad a los muros colindantes, posteriormente esta área de terreno sería excavado al igual que el cimiento corrido de las paredes de los jardines interiores a medida que se vayan calzando los cimientos de dichos muros colindantes.

Inicialmente cuando se presupuestaba la obra se considero un volumen de excavación de 265 m<sup>3</sup> por lo que pensamos en una excavación masiva manual, pero al determinar eliminar el suelo limo - arcilloso hasta la profundidad de -0.90 m. con respecto al nivel  $\pm 0.00$  m. en todo el área de la losa de cimentación teníamos un volumen de excavación de 523 m<sup>3</sup>, debido a que ejecutarlo en forma manual nos tomaría más tiempo de lo pensado se tuvo que emplear un cargador frontal para la excavación. Para la eliminación de este material se empleo volquetes de 8 m<sup>3</sup> de capacidad. Debido a que el costo de excavación y eliminación empleando cargador frontal no diferenciaba mucho del empleado en el presupuesto no optamos por cambiar el del presupuesto.

Una vez logrado la profundidad de -0.90 m. a lo largo de todo el área de la losa de cimentación, de acuerdo al plano e1 del proyecto de estructuras, se traza la cisterna para luego excavarlo manualmente, hasta lograr una profundidad de -2.65 m. con respecto al nivel  $\pm 0.00$  m., de esta profundidad 2.60m es el fondo de la cisterna y 0.05 m. es para el solado.

### 5.3.3 RELLENO Y COMPACTADO DE MATERIAL DE PRESTAMO

Para esta etapa ya se tenía concluido el estudio de suelos, de este estudio se determino que la capacidad portante para una cimentación por plateas con vigas perimetrales es mayor al requerido por el proyecto de estructuras.

Luego de tener excavado el área de la platea de cimentación hasta la profundidad de -0.90 m. y por recomendaciones del estudio de suelos, en la zona donde iría apoyado el sardinel perimetral, fue escarificado hasta una profundidad de 30 cm.; eliminando 10 cm. para remplazarlo por afirmado y posteriormente compactarlo con una compactadora manual, en el área destinada a la losa de 30 cm. de espesor cuya cota de fundación es de -0.15 m., primeramente se compacto el terreno natural cuya cota es de -0.90 m., luego se relleno con afirmado hasta lograr una altura de 70 cm. , es decir se relleno hasta llegar a la cota de -0.20 m. ya que los cinco cm. restantes serían para el solado. El relleno se hizo en capas de 20cm, añadiéndole abundante agua pero sin exceso procedimos a compactar el suelo, la compactación se hizo con dos compactadoras manuales, en la compactación se tuvo bastante cuidado de no dejar ninguna área del terreno donde se cimentará sin compactar. Se calzó el borde del relleno que serviría de base para la losa de cimentación colindante con el sardinel perimetral con la finalidad de que no se desmorone dicho relleno y además el área donde será vaciado el sardinel estará bien definido.

### 5.3.4 CALZADURAS

Significa calzar una cimentación existente, se calzo los cimientos de los muros que delimitan con los tres costados del terreno. El procedimiento es el siguiente: el terreno de 1.00 m de ancho que quedó sin ser excavado, se excava alternadamente de una longitud de un metro, dejando entre tramo y tramo por excavar dos sin excavar, esta excavación de estos tramos se hace al ras del muro colindante, hasta llegar a la cota de fundación, luego se excava los piques por debajo de los cimientos de los muros colindantes. El pique tiene el mismo largo que el terreno excavado (un metro), una profundidad igual al ancho del cimiento por calzar y una altura de 50 cm. para el caso de los sardineles perimetrales y 60 cm. para el caso de cimientos corridos, debido a que el cimiento a calzar tiene una profundidad de -0.40 m. con respecto al nivel  $\pm 0.00$  m. y la cota defundación para los sardineles perimetrales es de -0.85 m. más 5 cm. para el solado y la cota de fundación de los cimientos corridos es de -

1.00 m. también con respecto al nivel  $\pm 0.00$  m. respectivamente. Por tal motivo las calzaduras serán de un solo nivel y de largo 1.00 m., por las alturas ya indicadas y profundidad 0.40 m. igual al ancho del cimiento del muro a calzar, terminada la excavación de los piques se encofra dejando en la parte superior una boca con un Chute para ser rellenado con un concreto ciclópeo de c: h 1: 10, se llenará hasta que el concreto ciclópeo este en contacto con el cimiento sin dejar vacíos, para ello el Chute será unos 10 a 15 cm mas alto del fondo del cimiento; este procedimiento se sigue hasta terminar de calzar todos los muros. También se calza los bordes que delimitan el relleno de la losa con el sardinel perimetral, el trabajo consiste en encofrar dejando 30 cm. para el sardinel perimetral, todo el borde del relleno, con una altura de encofrado de 70 cm. y como a partir de los 30 cm. el relleno tiene una pendiente de  $45^\circ$ , entonces con el encofrado forman un volumen cuya sección es un triángulo recto, este volumen formado será vaciado con concreto ciclópeo de las mismas características indicadas y después de vaciar el solado tendremos la forma de los cortes 1, 1A, 1B y X - X del plano e1 del proyecto de estructuras.

## **5.4 OBRAS DE CONCRETO CICLOPEO**

### **5.4.1 SOLADO**

Es la superficie nivelada de: cemento - hormigón de tal manera que la cimentación no este en contacto con el suelo y se apoye en una superficie nivelada, la proporción de mezcla fue de c: h 1:10 y el espesor de 5 cm. , vaciada en el fondo de la cisterna y a lo a lo largo de la base de los sardineles perimétricos y la losa de cimentación. Además nos servirá para el trazado exacto de las columnas, muros de concreto y de ladrillo, así podremos ubicar con exactitud las mechas de los muros portantes, los fierros de columnas y muros de concreto.

### **5.4.2 CIMIENTO CORRIDO**

Luego de excavar la zanja para el cimiento del cerco de los jardines interiores y de estar completamente vaciadas las calzaduras de los cimientos de los muros colindantes, se procede a colocar las mechas verticales de acero corrugado de  $3/8"$  de diámetro espaciados cada 60 cm. como se indica en el corte CC - 1 del plano e1 del proyecto de estructuras, terminado de colocar estas mechas se moja las tres caras de la zanja para enseguida vaciar el concreto de  $f'c = 80 \text{ Kg/cm}^2$  más 30% de piedra grande de 6" como máximo, este cimiento tiene una altura de 60 cm. y un



ancho de 50 cm. , el concreto empleado fue preparado insitu y por ser de resistencia baja fue mezclado a pulso.

#### 5.4.3 SOBRECIMIENTO CORRIDO

Al día siguiente de vaciado el cimiento se procede a encofrar el sobrecimiento, primeramente se traza con ocre el ancho del sobrecimiento, se pone unos tacos de concreto de 1"x1' de sección y largo igual al ancho del sobrecimiento, que en nuestro caso es de 15 cm. , luego en la línea trazada se pone la cara de la tabla que estará en contacto con el sobrecimiento, como este tiene una altura de 40 cm. se emplearán dos tablas de 8"x1" de sección, estas tablas están clavadas con clavos de 3' a barros de 2"x4" de sección, con la cara más delgada pegada a las tablas, distanciados entre sí por 60 cm. ; a su vez todo este conjunto está sujeto a una solera que se encuentra en el piso a 50 cm. de los barros mediante dos tornapuntas de 3"x2' de sección, una en forma horizontal que va de la solera al pie del barrote y la otra en forma diagonal que va de la solera a la parte superior del barrote, estas tornapuntas se colocan en cada barrote, además la solera se fija al piso con estacas en la misma dirección de los barros, en la parte superior de las tablas se coloca unos separadores de madera de 1½"x1½" de sección del ancho del sobrecimiento que para nuestro caso es de 15 cm. , luego se extiende un cordel de extremo a extremo al ras de la cara de la tabla superior que estará en contacto con el concreto, luego sí las tablas están salidas se presiona la tornapunta diagonal hasta que el borde superior de la cara interna de la tabla coincida con el cordel y se asegura la tornapunta diagonal. Sí la tabla estuviera metida, se desclava el separador y se jala hasta que el borde superior de la cara interna de la tabla coincida con el cordel y se asegura el separador. Esto se produce por la irregularidad del cimiento vecino, con la plomada se verifica la verticalidad, seguidamente se mojan las paredes del encofrado y la parte del cimiento donde descansa el sobrecimiento, es cubierto por una capa de lechada de cemento. Finalmente se procede a vaciar el sobrecimiento con concreto de  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  más 25% de piedra mediana de 3" como máximo, al día siguiente se desencofrado y se le cura con agua durante siete días.

### 5.5 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

#### 5.5.1 CISTERNA

Luego de terminar con el solado de la cisterna y trazar sobre este la ubicación de los muros M1, M1a, M2 y MC-7, como se indica en el plano

de estructuras E-1, se procede a colocar el acero de refuerzo que ira en la base de la cisterna, así como el refuerzo que va en dichos muros, se procede al vaciado de concreto en la losa de la cisterna, pero previo al vaciado se debe verificar que el acero de refuerzo de la losa y de los muros, sea el indicado en los planos de estructuras. Al vaciar el concreto se tendrá cuidado que la altura sea menor de un metro para evitar de esta forma disgregación del material, además el vibrado del concreto será lo necesario para eliminar los vacíos, terminado el vaciado se procede a darle un frotachado con una paleta de madera para evitar que la superficie tenga muchas irregularidades, en los bordes de la losa de la cisterna donde se apoyaran los muros, específicamente en el eje de dichos muros se retirará el concreto dando la forma de una canaleta de 2" de ancho por 3" de profundidad para que al momento de vaciar los muros formen una unión tipo llave con la losa y así se evita la perdida de agua del cisterna.

A las 12 horas como mínimo de fraguado del concreto en la losa se procede a encofrar los muros para ello se emplean paneles de triple de 19 mm. de espesor los que deben estar bien apuntalados y completamente verticales, para proceder a vaciar el concreto, una vez de estar completamente asegurados y revisar la verticalidad del encofrado con la plomada se procede al vaciado el cual se hace en tres etapas, la primera a un tercio de altura el cual es vibrado con las mismas características de la losa, luego las dos capas siguientes se vacían una vez que la capa anterior tenga consistencia de tal forma que al vaciar la capa siguiente y ser vibrada esta se adhiera formando una masa uniforme.

A las 12 horas como mínimo de fraguado el concreto de los muros se procede al desencofrado, en nuestro caso al día siguiente, luego se empieza con el encofrado del techo de la cisterna, terminado el encofrado, se procede a la colocación del refuerzo el que también es revisado antes del vaciado, este vaciado se hará conjuntamente con la losa de cimentación.

El desencofrado del techo de cisterna se hará como mínimo a los 4 días por ser la luz pequeña, terminado el desencofrado se procede al tarrajeo de las paredes de la cisterna, para el tarrajeo se picotean los muros debido a que estos han salido lisos y al picotear le dará mayor adherencia al mortero, el mortero esta compuesto por cemento, arena gruesa zarandeada, y un producto químico que le dará mayor impermeabilidad, siendo la proporción de c: a 1: 4 y producto químico en proporciones

indicadas por los fabricantes, el tarrajeo será un tarrajeo pulido y además los vértices quedarán redondeados.

### 5.5.2 LOSA DE CIMENTACION

Una vez vaciado el solado en la zona correspondiente a la losa de cimentación y sardineles perimetrales, se procede a trazar la ubicación de columnas y muros de concreto y albañilería armada, concordantes con los planos de estructuras. Luego se procede a colocar el acero de refuerzo según lo indicado en el plano e-1 del Proyecto de Estructuras, este refuerzo va en dos capas una a 4 cm del fondo, esta separación se logra con dados de concreto de la misma resistencia del concreto a vaciar, colocados en la malla inferior con una separación de un metro en ambas direcciones y la otra a 2.5 cm por debajo de la parte superior; después de colocar la malla inferior, se hace el izaje del acero de refuerzo de columnas y la instalación de la red de desagüe que posteriormente explicaremos; finalmente se coloca la malla superior, que se fija mediante unas Us invertidas hechas de fierro de 3/8" de diámetro las cuales están sujetas a la malla inferior, el espaciamiento es de 2.00 m. en ambos sentidos. Ya terminado de colocar las dos mallas de fierro de la losa de cimentación, se procede a colocar la armadura vertical de los muros de concreto como se indica en el plano e-3 del Proyecto de Estructuras, también se colocan los anclajes para armadura vertical de los muros de albañilería armada en los lugares que previamente se habían trazado; el diámetro de fierro a colocar y la longitud que esta dentro y fuera del sardinel perimetral o de la losa se indica en los planos e-1, e-2 del Proyecto de Estructuras. Finalizado este armado se procede al tendido de las tuberías de agua y luz en las ubicaciones señaladas en planos, terminado con lo indicado se procede al concretado que será de la misma manera que anteriormente se indico, en el caso de nuestra obra que son dos bloques los llenados se hicieron en cuatro tiempos. Como la intención fue no vaciar contrapisos, se tuvo bastante cuidado con los niveles y el acabado de la losa.

### 5.5.3 COLUMNAS Y PLACAS DE CONCRETO

Una vez vaciada la losa de cimentación, haciendo uso de los ejes se vuelve a trazar las columnas y placas de concreto, que nos servirá de referencia para el encofrado, se debe verificar que el acero de refuerzo de columnas y placas queden dentro del trazo, a dos centímetros; que

vendría a ser el recubrimiento. Previo al encofrado se tendrá el acero de refuerzo vertical y horizontal armado hasta una altura superior a los 2.40 m, tanto para placas y columnas.

Teniendo listas las formas se procede con el encofrado. Para el caso de las columnas circulares, por ser un caso especial, explicaremos la construcción de los encofrados: las columnas circulares de la obra tienen un diámetro de 35 cm. , para lograr esta forma usaremos cinco tablas cuadradas de 50 x 50 cm<sup>2</sup> y 2" de espesor, a partir del centro de estas tablas se traza un círculo de radio = (17.5 cm. + ¾" + 4mm), luego se manda al taller para que corten el círculo dentro de las tablas de 50x50, seguidamente estas tablas se cortan por la mitad, enumerándolas para no confundirlas; se toma cinco mitades y se colocan equidistantes separadas por 48 cm. de tal modo que entre los extremos exista 2.40 m., en cada mitad de tabla tenemos cortado un medio círculo el cual es cubierto por listones de madera tornillo de 2.40 m. de largo por 2" de ancho y ¾" de espesor. Una vez cubierto todo el medio círculo se habrá completado una de las formas de la columna circular; de igual modo se procede con las otras cinco mitades, teniendo cuidado de que las tablas separadas por 48 cm. sean coincidentes con la primera forma; teniendo listas las dos formas que constituyen la columna circular, son forradas con tripley de 4mm y laqueadas con la finalidad de que nuestras columnas sean caravistas.

Finalmente al unir estas dos formas tendremos un cilindro de longitud 2.40 y 35 cm. de diámetro, se construye de la misma manera dos formas más, las cuales son enumeradas para no confundirlas.

Teniendo listos los encofrados de las columnas circulares y estando completamente enzunchadas hasta la altura de 2.40 m. se procede al encofrado, en la losa se encuentran trazados los ejes de las columnas circulares, los que se hacen coincidir con los ejes de las dos formas juntas, luego se colocan ocho barros verticales de 3" x 3" de sección, dos por cada cara de la tabla de 50 x 50 cm<sup>2</sup> y sobre estos se clavan cuatro barros horizontales de 4" x 3" de sección por cara; el primero a 15 cm. del piso, el segundo a 45 cm. del primero y los dos últimos a 60 cm. equidistantes, los barros horizontales, con la cara de 4" pegada a los barros verticales cuentan con dos orificios a 27.5 cm. del eje de las columnas respectivamente, por los que se atraviesan pasadores de un barrote al otro que se encuentra al mismo nivel pero en la cara opuesta; estos pasadores son de fierro corrugado de 3/8", en uno de sus extremos

cuenta con un pedazo de fierro de  $\frac{1}{2}$ " soldado a este en forma de T; por el extremo libre se pone un chupón provisto de una chaveta llamado en obra "sapo", a continuación se introduce un dispositivo al que lo llamamos en obra "gata", el que al girar entra como una tuerca en el fierro corrugado haciéndolo avanzar al "sapo", que conjuntamente con la cabeza en forma de T del pasador ajustan a los dos barrotes horizontales opuestos; una vez que la "gata" ya no avanza se habrá llegado al máximo ajuste, es en este momento que se presiona el "sapo" al pasador mediante la chaveta que lleva, luego se retira la "gata" y se procede del mismo modo para todos los pasadores, terminado de ajustar los 16 pasadores, se aploma en los dos sentidos transversales y para fijarlos se coloca cuatro pie derechos que parten de los lados de la tabla de 50 x 50 cm<sup>2</sup> más superior (uno por lado) en forma diagonal a cuatro soleras ubicadas en la losa a 120 m. de las caras de la tabla de 50 x 50 cm<sup>2</sup> más inferior respectivamente, a su vez las soleras de 4" x 3" de sección son fijadas al piso por alambre N° 8 previamente anclados a la losa en el momento del vaciado de dicha losa, antes de vaciar la columna circular se revisa la verticalidad con la plomada, si la columna se hubiera inclinado en uno de los sentidos, se desclava el pie derecho al lado desplomado y se vuelve a aplomar; luego se vuelve a fijar el pie derecho, si estuviera desplomado en el otro sentido se procede de igual modo. Ya estando seguros de la verticalidad se moja el encofrado, se vacía lechada de cemento en el fondo y se procede con el concretado.

Para las columnas rectangulares, a partir de los ejes se traza los bordes de la columna en la losa con un tiralíneas. Las caras de las formas que estarán en contacto con el concreto deben coincidir con los trazos hechos en la losa. Las tapas que cubren las caras más angostas de la columna son clavadas a las tapas que cubren las caras más anchas y en estas tapas más largas se colocan cuatro barrotes horizontales por tapa de 4" x 3" de sección clavados al bastidor, el primero a 15 cm. del piso y las restantes a 65 cm. equidistantes, estos barrotes ubicados en las caras más anchas necesariamente son más largos y son asegurados con alambre N° 8 amarrando el extremo de un barrote con el extremo del barrote que esta al mismo nivel; pero en la cara opuesta, se atortola hasta dejarlo bien presionado; Luego se procede de igual forma con los otros extremos de los mismos barrotes y se hace lo mismo con los demás barrotes que están al mismo nivel pero en caras opuestas. Una vez bien



atortolados los barrotes de las caras largas se coloca sobre éstos los barrotes que van en las caras más pequeñas bien pegadas a su bastidor y se aseguran clavándolos con clavos de 3" a los barrotes sobre los que descansan, también se coloca cuatro por cada cara pequeña. Luego se aploman de la misma manera que las columnas circulares y se preparan de igual forma para el concretado.

Para el encofrado de placas se utiliza paneles de triplex de 4' x 8' x 19 mm. reforzados por un bastidor de madera tornillo de 2" x 3", con la finalidad de darles mayor rigidez, el bastidor esta formado por cuatro barrotes verticales, dos en los extremos, dos en el intermedio, equidistantes entre sí y finalmente dos horizontales, uno en el extremo superior y el otro en el extremo inferior. Estos paneles son laqueados para los fines ya expuestos.

Con ayuda de los ejes se replantea las placas y sus bordes son marcados con un tiralíneas sobre la losa y en la ubicación correspondiente; para el caso de placas intermedias se marca todo el borde y para placas laterales sólo se traza la cara interna y los costados.

Tenemos dos formas de encofrados de placas:

- 1 Encofrado de placas por una cara
- 2 Encofrado de placas por sus dos caras.

- **Encofrado de placas por una cara**

Se encofrara por una cara las placas laterales cuya cara exterior colindará con las paredes de las casas vecinas.

Antes de colocar el refuerzo horizontal, se colocan planchas de tegnopor pegadas a las paredes que colindan con la placa, que sirven para separarlas. Las dimensiones de las planchas de tegnopor son: 1.20 m. de ancho por 2.40 m. de largo y el espesor esta dado por la separación del límite de propiedad indicado en el plano e1 del Proyecto de Estructuras, que para el caso nuestro es de 3 cm. ; se termina de colocar el refuerzo horizontal hasta completar la altura del vaciado (2.40 m.), seguidamente se coloca una solera de 3" x 4" de sección en la losa, a unos 2.40 m. aproximadamente de la cara interna de la placa, que servirá como apoyo de los pies derechos y está sujeta al piso por medio de fierros de diámetro 3/8" en forma de U con una separación entre fierro y fierro de 70 cm. , estos fierros en forma de U se colocan en el momento del vaciado de la losa. Para comenzar a encofrar se colocan tacos de concreto en la parte inferior del refuerzo vertical y pegados al piso, el

espesor de estos tacos será de 2 cm. que corresponde al recubrimiento de muros de concreto. A continuación se colocan los paneles, uno a continuación del otro hasta cubrir la longitud de la placa y para mantenerlos verticales se coloca provisionalmente un pie derecho por panel que va de su borde superior hasta la solera. Entre panel y panel se coloca una cinta de esponja de 5 mm. de espesor; luego para juntar los paneles se clavan los bastidores adyacentes de los paneles consecutivos, al momento de ir colocándolos se debe hacer coincidir la cara laqueada con el trazo hecho en la losa de los bordes de la futura placa; terminado de cubrir todo el largo de la placa con los paneles, se colocan los costados, que también están hechos de paneles de 19 mm, cuyo ancho es el de la placa a vaciar (12 cm.), para asegurar los paneles se colocan cuatro largueros horizontales de 4" x 3" de sección, con la cara de 3" pegado al bastidor y para sujetarlos se clavan. El primero con 15 cm. del piso a su eje, el segundo a 65 cm. del primero tomados de eje a eje y de igual modo los dos restantes. Sobre estos largueros se clavan en forma vertical barrotes de 3" x 3" de sección y con una separación entre barrote y barrote de 65 cm.

Se aploma los extremos de la placa y se tiempla un cordel entre estos; Luego se hace coincidir la cara superior de los paneles con este cordel y se ponen separadores de madera de 1½" x 1½" (2 por panel) que van del borde superior del bastidor hacia la pared con el fin de que al momento de asegurar no se desplome la placa. Finalmente se asegura con pies derechos de 3" x 3" de sección, cuatro por cada barrote vertical. Los pies derechos van de la solera en forma diagonal hasta la altura de los cuatro largueros respectivamente, clavados a los barrotes con clavos de 4" y para que no se corran los pies derechos, en la parte superior de la unión del pie derecho y el barrote se coloca una cuña también clavada al barrote. Terminado de asegurar los paneles, se quitan los pies derechos provisionales y antes de vaciar se vuelve a revisar la verticalidad; es improbable que se desplome porque la pared vecina es fija y los paneles están con separadores en la parte superior. Luego se moja el encofrado, se vacía lechada de cemento en la base y procede a concretar.

Es importante mencionar que antes de encofrar este tipo de placas, debemos verificar que la pared vecina este en buen estado ya que esta servirá como encofrado y deberá soportar la presión de concreto líquido,

en el caso nuestro es una pared en aparejo de cabeza confinado por sus cuatro bordes, por ello no era necesario apuntalar por la otra cara esta pared.

- ***Encofrado de placas por sus dos caras***

Se encofraran por las dos caras las placas intermedias y las placas laterales que su cara exterior este libre.

A los paneles que se usarán para el encofrado de placas intermedias o laterales que no colinden con paredes, se les hacen dos columnas de orificios de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro, ubicados a 30 cm. de los bordes más largos (lado de 8') respectivamente, cada columna cuenta con cuatro orificios, el primero a 15cm. de la base (lado de 4'), el segundo a 65 cm. del primero y así sucesivamente hasta completar los cuatro orificios.

Primeramente se coloca una solera sobre la losa a unos 2.40 m. aproximadamente de una de las caras, luego se colocan los paneles y los dos costados de la misma manera que el encofrado de placas por una cara. Terminado de fijar los paneles de la cara en cuestión, se colocan largueros horizontales de 3" x 4" de sección, dos largueros por hueco, de tal forma que el hueco quede entre los largueros, es decir tendremos cuatro filas de largueros y en total ocho largueros por cara. Por el espacio libre que dejan los dos largueros juntos y a través de los huecos del panel se atraviesan pasadores del mismo tipo de los que se emplearon para ajustar las columnas circulares. El tramo del pasador que estará en contacto con concreto, es cubierto con un tubo pesado de luz de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, cuyo largo es igual al ancho de la placa. La finalidad de este tubo es de no permitir que el pasador se adhiera al concreto y además cumple el papel de separador. Terminado de poner estos tubos en todos los pasadores, se empieza a colocar los paneles de la segunda cara del mismo modo que los de la primera cara. Los paneles de esta segunda cara deben estar colocados de tal manera que los huecos de un panel conformante coincidan con los huecos del panel que esta frente a éste y que pertenece a la primera cara. Los pasadores también atraviesan los huecos de los paneles que cubren la segunda cara de la placa intermedia. También en esta cara se ponen cuatro filas de largueros de 3" x 4' de sección, cada fila conformada por dos largueros, uno debajo de la fila de pasadores y el otro por encima de esta misma fila de pasadores. Finalmente se ajustan usando los "sapos"

como en el caso de las columnas circulares. Antes de ajustar los paneles en la parte superior de éstos se colocan separadores de madera, dos por panel y del ancho de la placa, con la finalidad de evitar que al momento de asegurar los paneles, éstos se junten. Seguidamente se procede a aplomar los extremos asegurándolos con un pie derecho que va del larguero más alto en diagonal a la solera ubicado en la losa. En el borde superior de los extremos aplomados y a treinta cm. de la cara que estará en contacto con concreto se tiempla un cordel que nos servirá de guía para aplomar la placa. A partir del pie derecho colocado en uno de los extremos se empieza a colocar más pies derechos con una distancia entre ellos de 90 cm. aproximadamente hasta alcanzar al pie derecho del otro extremo. Antes de asegurar cada pie derecho, en su ubicación correspondiente se verifica que la distancia de la cara del panel al cordel sea de 30 cm. , logrado esto, se asegura el pie derecho clavándolo contra el larguero más alto y contra la solera ubicada en la losa, de esta forma se sigue con los demás pies derechos y así tendremos la placa completamente vertical.

En el caso de las placas laterales que se encuentran a partir del segundo piso, para encofrar la cara externa, se hará previamente un andamio, el que esta compuesto por escuadras separadas entre sí por 1.20 y ancladas a la placa del piso inferior mediante dos pasadores por escuadra y sobre estas van tres tablones de 1½" x 12", que servirá para que la gente pueda trabajar con seguridad.

Terminado de aplomar la placa, se moja el encofrado, se vierte lechada de cemento en la base y se procede con el vaciado.

El concreto empleado para placas y columnas es premezclado y es bombeado. Por lo que se construye un andamio a una altura de 2.40 m., en los elementos que se vacían y sobre este andamio se encuentran: el operador del vibrador y dos peones que se encargan de sujetar la manguera de la bomba. Luego de encontrarse el encofrado mojado y el fondo con lechada de cemento, se vacía en tres capas: la primera a un tercio de altura, la segunda hasta el segundo tercio y la tercera hasta completar los 2.40 m. de altura, la capa a vaciar debe encontrar a la anterior en estado plástico, de tal forma que se puedan mezclar y no dar lugar a la formación de juntas, el vibrado se hace capa por capa y lo necesario para eliminar los vacíos, no se vuelve a vibrar la capa anterior,

tan solo en la unión de estas capas para que se mezclen y formen una unidad.

Este procedimiento de construcción de placas y columnas se repetirá en los siguientes pisos.

#### 5.5.4 LOSA MACIZA EN TECHOS

El edificio materia del estudio cuenta con dos bloques, uno que da a la calle y el otro paralelo a éste, separados por el patio interno; el vaciado de los techos de estos bloques se hizo por partes, se empezó por el bloque del fondo, vaciándose la mitad del techo (la parte derecha) para después culminar vaciando la otra mitad, terminado el techo del bloque del fondo, se procede de la misma manera con el techo del bloque que da a la calle.

Se tomó la decisión de empezar con el llenado de techos del bloque del fondo por razones constructivas. Ya que los pasadizos donde llegan y parten las escaleras que son parte de la losa del bloque delantero, descansan en unos apoyos hechos en la losa del bloque posterior como lo indican los planos e4, e5, e6 del proyecto de estructuras.

Una vez terminados los muros de concreto y los muros de albañilería armada (que posteriormente describiremos su proceso constructivo); en la primera mitad del bloque interior, se procede con el encofrado de la losa maciza, para lo cual se colocan soleras de madera tornillo de 4"x3" de sección separadas entre sí por 90 cm., a su vez cada solera, descansa sobre pies derechos de madera tornillo de 3"x3" de sección, separadas entre sí por 80 cm., sobre estas soleras van otras soleras en sentido transversal llamadas sobresoleras, las que son de madera tornillo de 3"x 2" de sección y separadas entre sí por 40 cm.

Encima de estas sobresoleras se colocan las planchas de triplay de 19 mm., uniéndolas bien con la finalidad de que el concreto no se filtre por estas uniones formando revavas que traerán problemas en el momento de solaquear el techo.

Los paneles previamente a su colocación son laqueados con la finalidad de darle un acabado caravista a la losa maciza. Estas sobresoleras tienen la misma función que los bastidores que se colocan en los paneles de los encofrados verticales. En el área destinada para baños la losa maciza se encuentra 15 cm más bajo que el resto de losa, como se indica en el corte 2 del plano e4 del Proyecto de Estructuras, salvo en el último techo que ya no es necesario por que no se tendrá tubería



horizontal de 4". Esto se debe a que el espesor de losa que es de 13 cm no puede albergar a un tubo de 4". Finalmente se colocan los frisos en los bordes de la mitad de la losa que será vaciada y en los bordes de las losas de baños.

También se hace el encofrado del apoyo donde descansará el pasadizo de la escalera como se indica en el corte 3 del plano e4 del Proyecto de Estructuras. Es importante tener en cuenta que para realizar el vaciado del techo de las primeras mitades de cada bloque el encofrado de techo debe cubrir más de la mitad del respectivo bloque, con la finalidad que a la hora de colocar el refuerzo horizontal no se presenten los empalmes en una misma línea. Teniendo concluido el encofrado se procede a la colocación del acero de refuerzo de acuerdo a los planos e4, e5, e6 y respetando el cuadro de empalmes indicados en el plano e1 del Proyecto de Estructuras. El acero inferior se separa del encofrado con unos dados de concreto de 5x5 cm<sup>2</sup> con resistencia a la compresión similar al de la losa, que según especificaciones técnicas es de 2 cm de espesor, siendo éste el recubrimiento, y el acero superior está separado del acero inferior mediante separadores de fierro de 3/8" en forma de U, de tal forma que el recubrimiento del acero superior también sea de 2 cm; el acero de refuerzo se coloca de acuerdo a las indicaciones de los planos de estructuras, terminado de colocar dicho refuerzo se procede a la colocación de los tubos de luz y cajas octogonales, los tubos de luz que se colocan son de alumbrado del piso inferior y tomacorrientes del piso en cuestión, también se colocan los tubos de agua y desagüe que van de las montantes a la cocina, estos tubos de desagüe deben tener un diámetro máximo de 2". Terminado de colocar la tubería de luz, agua y desagüe, procedemos a revisar, teniendo en cuenta que: el acero de refuerzo este de acuerdo a los planos de estructuras, los centros de luz se encuentren bien ubicados, se hacen las pruebas correspondientes a las tuberías de agua y desagüe. Luego de ser satisfactoria esta inspección, procedemos con el concretado. El vaciado de concreto se hace con una bomba de impulsión y a medida que se vacía el concreto se va vibrando lo necesario para compactar y eliminar los vacíos, luego cuatro albañiles eran los encargados de nivelar la losa, en la que se tuvo bastante cuidado debido a que la intención era dejar bien acabado la losa para evitar la colocación del contrapiso lo cual no se logró totalmente. El desencofrado de las losas se hacen a los cuatro días debido a que los paños tienen una luz de 3 a 5

metros. Este procedimiento se siguió en la otra mitad, pero antes de vaciar el concreto se vierte una lechada de cemento en la unión de concreto viejo con nuevo para que puedan pegarse, repite todo este procedo en el s del bloque delantero y de igual modo en los cuatro pisos restantes.

De acuerdo al plano de estructuras (e4, e5, e6) la separación del pasadizo que recibe a las escaleras, perteneciente a la losa del bloque delantero, esta separado por cinco centímetros y a su vez se encuentra apoyado, esto se logra: colocando una plancha de tecnopor de 5 cm. de espesor y 13 cm. de ancho a lo largo de estos bordes adyacentes y a lo largo de todo el poyo se coloca una plancha de Neopreno de 2" de espesor como se muestra en el corte e3 del plano e4 del Proyecto de Estructuras.

#### 5.5.5 ESCALERA

Las escaleras N° 1, N°2 y sus respectivos corredores son parte del bloque que da a la calle, como se puede ver en los planos e4, e5 del Proyecto de Estructuras.

Al hacer los muros MC-5 del bloque interno; también se hacen unos apoyos a 48 cm. de la losa como se indica en el corte 4 del plano e4 del Proyecto de Estructuras, estos apoyos sirven para que en estos descase la escalera; al vaciar la losa del techo del bloque posterior también se construye unos apoyos que servirán para que descansen los pasadizos de las escaleras; esta indicado en el corte 3 del plano e4, e5, e6 del Proyecto de Estructuras.

Las placas MC-5 del bloque que da a la calle y a la placa MC-7 más la escalera O1 ó O2, respectivamente constituyen una unidad, por lo que serán encofradas y vaciadas conjuntamente. Primeramente se encofra las caras internas de las placas MC-5 y MC-7, llamaremos caras internas a las que no están en contacto directo con la escalera y caras externas las que sí están en contacto directo. Luego sobre el encofrado de éstas caras internas y la cara externa del muro MC-5 del bloque interno ya vaciada, se traza el fondo, pasos y contrapasos de los tres tramos de la escalera.

Teniendo listos estos trazos procedemos a colocar el refuerzo horizontal de las placas MC-5 y MC-7, hasta la altura de 2.40. ios carpinteros proceden a preparar el encofrado de las caras externas de los muros o placas MC-5 y MC-7 que están compuestas por dos partes, la primera que va debajo de la escalera de la línea del fondo hasta el nivel de

la losa y la segunda sobre la escalera del trazo de los pasos y contrapasos hasta alcanzar los 2.40 m. de altura de la placa MC-5.

Se colocan las primeras partes de las caras externas de las respectivas placas y se aseguran de la misma forma que las placas internas. Terminado, procedemos con el encofrado de la escalera. Paralela a la línea de fondo de escalera a 19 mm., por debajo se colocan tres tapas de 8" x 1½" de sección, las que se apoyan en soleras transversales del ancho de la escalera y de 3" x 3" de sección, distanciadas entre sí por 90 cm. y a su vez cada solera esta apoyada en dos pies derechos de 3" x3" de sección, colocados en sus extremos, los que descansan en la losa para el primer piso y en las escales de del piso inferior para los demás pisos. Teniendo ya fijadas las tablas, sobre estas se colocan paneles de 19 mm. bien clavados y deben coincidir con la línea del fondo de escaleras, a los paneles se les da dos manos de chema laca y luego de secar se procede a colocar el refuerzo de acuerdo al plano e5 del Proyecto de Estructuras. Ya listo el refuerzo se coloca la segunda parte del encofrado exterior, asegurándolo como en el caso de placas intermedias.

Como las escaleras están separadas por 5 cm. de la placa MC-5 del bloque interno, esto se logra colocando tecnopor de 5 cm. de espesor a todo lo largo del borde que limita con dicho muro. El segundo tramo de la escalera esta simplemente apoyado en el muro CM-5 (corte 4 plano e1) para lograr esto se coloca a lo largo de todo el apoyo una plancha de Neopreno como indica el corte 4 del plano e4 del Proyecto de Estructuras.

Luego se colocan los contrapasos con tablas de 1½" x 8" de espesor, el borde inferior de la tabla debe coincidir con el trazo del paso anterior. A los extremos angostos de las tablas se les clavan barrotes de 2" x 3" x 8" los que sirven para asegurar los contrapasos clavados ya sea a los encofrados de las caras externas o a los costados si es que hubiera. Para el caso del primer tramo en el que se encuentra ya vaciado el muro MC- 5del bloque posterior y no se puede clavar en este; se coloca una solera la que esta bien asegurada a dicho muro MC - 5 con alambres N° 8 colocados en la placa en el momento de su vaciado; luego se coloca un barrote al contrapaso y a la solera con el cual queda asegurada el contrapaso en el extremo.

Terminado de colocar los contrapasos, procedemos a revisar la verticalidad de las placas, luego se mojan los encofrados, se vierte

lechada de cemento en el fondo de las placas y se empieza a concretar, primero las placas hasta estar unos 50 cm. sobre las escaleras; luego se llena toda la escalera y finalmente se completan de llenar las placas hasta la altura de 2.40 m., el concretado se hace del mismo modo que las placas. La escalera la desencofraremos utilizando el criterio para losas.

#### 5.5.6 TANQUE ELEVADO

Terminado de vaciar el ultimo techo del bloque interno procedemos a completar el refuerzo vertical hasta su altura total y el refuerzo horizontal hasta la altura de 2. 40 m. en los apoyos del tanque elevado como se indica en el corte 5 del plano e6 del Proyecto de Estructuras. Los apoyos del tanque elevado son las continuaciones de las placas MC - 8, MC - 9 y MC - 10; pero se ensanchan en el ultimo techo de 12 cm. a 20 cm. como se indica en el plano e6, el refuerzo vertical adicional es colocado antes del vaciado de la losa con las características indicadas en el mismo plano, estos tres apoyos del tanque elevado se encofran y vacían del mismo modo que las placas encofradas por dos caras.

Al día siguiente del vaciado los muros de concreto son desencofrados, dándoles el tratamiento ya expuesto. Luego se encofra el fondo del tanque elevado del mismo modo que el de las losas, al borde del fondo del tanque elevado se construye un andamio de 90 cm de ancho, el que servirá para que los carpinteros trabajen y para aplomar el encofrado de las paredes del tanque.

Seguidamente entran los fierros para colocar el refuerzo horizontal en la base del tanque elevado, a continuación terminan de empalmar el refuerzo vertical faltante conjuntamente con el refuerzo horizontal de las paredes de dicho tanque. Luego el gasfitero colocará los pases de entrada, salida, reboce y sumidero en el tanque de acuerdo al Proyecto de Estructuras.

Ya completamente enfierrado el tanque elevado de acuerdo a lo indicado en el plano e6 del Proyecto de Estructuras se procede a encofrar las paredes de este que es del mismo modo que el de las placas encofradas por sus dos caras, con dos diferencias: la primera es que el encofrado interno de las paredes del tanque elevado no está al mismo nivel que el extremo; sino a 20 cm. por encima de este que viene a ser el ancho del fondo del tanque; la segunda es el uso de alambre N° 8 para asegurar los paneles y no los pasadores ni el tubo de luz de 3/4" de diámetro que cubrirá al pasador. Las razones son obvias ya que se busca

un tanque impermeable. Por seguridad las caras internas son apuntaladas entre sí con soleras de 3" x 4" de sección en sus extremos tanto inferior como superior y en el centro; al borde de este encofrado se levanta un andamio de 90 cm. de ancho el que servirá para que los obreros se movilicen al momento del vaciado. Teniendo listo el encofrado procedemos al concretado.

Primero mojamos todas las paredes del encofrado y el fondo del tanque; luego se empieza con el concretado, los obreros son los encargados de agarrar la manguera y uno de la vibradora, se empieza llenando hasta la mitad de las paredes del tanque elevado, se debe vibrar hasta que el concreto salga de las paredes y cubra la losa del fondo del tanque; luego se completa el fondo del tanque, el que también es vibrado y nivelado por un albañil, finalmente se continúa hasta completar la altura del tanque (1.70 m.), en esta segunda capa el vibrado debe ser lo necesario para eliminar los vacíos y que las uniones de estas capas se combinen para formar una unidad.

Al día siguiente se desencofra el interior del tanque y el andamio que sirvió para el vaciado, se levanta una rampa que va de la losa del quinto piso hasta el techo del tanque para subir el material de tarrajeo y procedemos a revestirlo del mismo modo que se hizo con la cisterna. Al día siguiente de esto se encofra el techo y en vez de los paneles y sobresoleras se colocan tablas de 1½" de espesor dejando la abertura de 60 x 60 (tapa del tanque) para el desencofrado, se procede a colocar el refuerzo horizontal, luego se coloca el friso que tiene una altura de 13 cm. Como el volumen es de 1.3 m<sup>3</sup>, aproximadamente se vaciará conjuntamente con otros elementos que acumulen mayor volumen. Después de vaciar el techo se desencofra a los 7 días, se tapan todas las salidas y se llena el tanque para probarlo y si hubiera alguna filtración de ser muy fuerte se sella por dentro el tanque; en nuestro caso no se tuvo problemas.

## **5.6 OBRAS DE MAMPOSTERIA ARMADA**

### **5.6.1 MECANO BLOQUES APILABLES**

Los muros pueden ser construidos con cimientos corridos en la forma tradicional, o sobre una losa de concreto con sardinel perimetral, como es el caso de la obra en estudio.

Se vuelve a trazar los muros, esta vez en la losa de cimentación y se coloca la primera hilada de cada uno de ellos, asentando las unidades



de albañilería sobre una capa delgada de mortero, la cual será de espesor variable para que la parte superior (alas), de todas ellas, queden niveladas entre sí, en forma precisa, en un solo plano horizontal y así asumir las diferencias de nivel de la cimentación.

Se verifica con el nivel, en el sentido transversal del muro, que las alas de las unidades extremas estén en un mismo plano.

El asentado de la primera hilada, lo realiza un albañil. Para ello, requerirá una regla de aluminio de sección  $\frac{3}{4}$ " x 6" y longitud 6.00mts y un nivel de precisión. Con ambos se debe conseguir que las alas de todos los bloques de las primeras hiladas de cada muro, estén todas en el mismo plano horizontal.

Al obtener la horizontalidad de todas las alas de la primera hilada de cada muro sobre un mismo plano, se conseguirá la horizontalidad de las hiladas superiores. En esta forma se logra que el muro quede en un plano vertical debidamente aplomado.

Se verifica con regla y nivel, en el sentido longitudinal del muro, que las alas de los bloques interiores estén en un mismo plano, con relación a las unidades extremas "maestras".

Luego de terminar el asentado de la primera hilada se procede a marcar sobre las unidades de albañilería la ubicación de los anclajes para que cuando se coloque la armadura vertical en el muro no se cometa errores.

A continuación se procede a apilar las unidades de albañilería.

Por ser bloques autoalineantes, se realiza con mucha simpleza, a cada albañil se le debe proporcionar únicamente una regla de aluminio de más o menos 1.50 - 2.00 mts, de una sección tal como  $\frac{1}{2}$ " x 2", con la cual cuidara de mantener el alineamiento y verticalidad del muro.

A medida que se construyen las siguientes hiladas se irá colocando los fierros horizontales en el canal, el espaciamiento esta indicado en el plano e-2 del Proyecto de Estructuras.

Terminado el apilado de toda la altura (16 hiladas), se verifica la correcta verticalidad del plano del muro en cualquiera de sus caras. Para ello, se requerirá una escuadra de 0.80x2.40 mts de perfiles de aluminio con una sección tal como  $\frac{3}{4}$ " x 2".

En el caso que algunos de los bloques sobresalgan del plano vertical se le da un leve golpe con una comba con cabeza de caucho, de manera tal que éstos tomen, con toda precisión su ubicación.

Durante el apilado, se colocan los bloques que alojan las cajas de las instalaciones previamente insertadas.

Concluido el apilado de las unidades a la altura final del muro (2.40 mts), se introduce por los alveolos la armadura vertical en coincidencia con los anclajes, las tuberías eléctricas hacia las cajas respectivas.

Finalmente se procede a llenar con mortero fluido todos los alvéolos y canales del muro comenzando siempre por el alvéolo de cualquier de sus extremos, hacia el otro extremo, avanzando de uno a otro cuando ellos rebocen definitivamente.

El mortero fluido de las últimas cuatro hiladas debe ser chuceado con un fierro de diámetro 5/8" y longitud 60 cm.

El mortero fluido es una mezcla de cemento: arena en proporción 1:3 según el diseño estructural. El slump es de 11".

La cantidad de agua agregada al mortero fluido, es para garantizar que, en el proceso constructivo se llenen íntegramente todas las cavidades del muro. El exceso de agua es tomada por la capacidad absorbente de los bloques, a medida que el mortero fluido va llegando a su posición definitiva, lográndose así que sólo quede el mínimo de agua que el mortero fluido necesita para adquirir la resistencia especificada.

## **5.7 ACABADOS**

### **5.7.1 SOLAQUEO DE PAREDES EXTERIORES E INTERIORES**

Ya terminadas las paredes y el techo totalmente desencofrado de un nivel; procedemos a solaquear las paredes interiores, para lo cual se prepara un mortero de cemento: cal: arena fina, en proporciones indicadas en las especificaciones técnicas. Haciendo uso de una plancha metálica se pasa el mortero sobre las paredes, tratando que penetren y rellenen las juntas de los ladrillos silicocalcarios y así cubrir las imperfecciones de dichas juntas y finalmente después de cubrir las paredes con esta pasta fina se le pasa con un frotacho de tecnopor para darle una mejor textura a las paredes.

Una vez terminado el casco se procede de la misma forma al solaqueo de las paredes exteriores, como el edificio es de cinco pisos, se armará andamios donde sea posible y donde no se pueda, se utilizará andamios colgantes.

### **5.7.2 SOLAQUEO DE CIELORASO**

Como para el vaciado de la losa maciza se tuvo mucho cuidado; empleando paneles muy bien laqueados y unidos sin dejar vacios con el

fin de evitar la filtración de lechada de cemento; esto nos permitió tener un acabado caravista del cielo raso, pero siempre no faltan pequeñas imperfecciones como es la formación de rebabas en las uniones de los paneles. Es por ello que se solaquea donde es necesario; se preparaba el mortero con las mismas características ya mencionadas en el punto anterior y mediante una plancha metálica se cubre las zonas con dicho mortero para finalmente pasarle con un frotacho de tecnopor dándole una textura fina.

### 5.7.3 CONTRAPISO

Nuestra meta era no vaciar contrapisos de tal forma que la losa maciza bien trabajada sirva como contrapiso, no se tuvo buen resultado por lo que se vació un contrapiso de tres cm. de espesor, teniendo una altura real de piso a techo por departamento de 2.36 m. y en el caso de baños de 2.07 m. En cada departamento se traza un nivel referencial de +1.00 m. con respecto al piso terminado que se encuentra indicado en los planos de corte de Arquitectura, en estos planos los niveles de cada piso no consideran el contrapiso, tan solo consideran los 13 cm. de la losa maciza y 1 cm. del piso terminado y una altura de piso a techo de 2.39 m.; debido a que la losa no salió nivelada como se esperaba optamos por vaciar un contrapiso de 3 cm de espesor, por lo que los niveles de cada piso subieron 3 cm. y la altura de piso a techo se redujo a 2.36 m. el nivel trazado de +1.00 m con respecto al piso terminado inicial también subirá 3 cm convirtiéndose en nuestro nivel referencial. Para la colocación del contrapiso se procede de la siguiente manera: se limpia el piso que recibirá el contrapiso dejándolo limpio de toda clase de basura y restos de mezcla de concreto que hubiera caído sobre el piso; ya completamente limpio se colocan puntos a 1.01 m. del nivel de referencia, los cuales deben estar ubicados cada tres metros o una distancia igual a la longitud de la regla que se emplea para hacer el contrapiso, lo ideal es colocar los puntos un día antes del vaciado para que queden completamente fijos. Teniendo los puntos listos y el piso limpio se vierte sobre éste una lechada de cemento, luego se coloca el mortero en proporciones de cemento: arena gruesa de 1:5; esta mezcla no debe estar aguada ni muy seca de tal forma que se pueda trabajar. La mezcla se empieza a extender por todo el piso y se hace cintas entre punto y punto, formando cintas paralelas distanciadas el ancho de la regla, luego en sentido transversal a las cintas se arrastra la regla llenando los vacíos o jalando los excesos de mezclan

hasta que la superficie tome el nivel de las cintas, ya teniendo cubierto y nivelado el piso y después de oreado, haciendo uso de un frotacho el albañil empieza a pasar por el piso, para darle una textura frotachada, se deja secar y así se tiene el contrapiso terminado, de esta manera se procede del primer al quinto piso de los bloques incluyendo los pasadizos exteriores.

#### 5.7.4 VESTIDURA DE DERRAMES

Se hace la vestidura de derrames en los vanos de puertas y ventanas.

Como las puertas tienen la altura del techo, se vestirán los dos derrames verticales y para las ventanas que también llegan al techo se vestirán los dos derrames verticales y el derrame horizontal que esta sobre el alféizar.

Los vanos en bruto son más grandes, entre 2 a 4 cm. que el vano terminado.

Para realizar la vestidura de derrames verticales, se toma el eje del vano en bruto tanto en puertas como en ventanas, para el caso de ventanas exteriores que se encuentran en una sola línea vertical el eje debe ser el mínimo para todas y así sus derrames verticales esten alineados del primer al quinto piso.

Del eje trazado se mide la mitad del ancho del vano terminado a ambos lados y se marca; por ejemplo para una puerta cuyo ancho de vano terminado es de 90 cm., del eje se medirá ambos lados 45 cm. y se marcará una línea paralela al derrame y perpendicular a la pared adyacente. Luego se colocan dos reglas a los costados del derrame vertical, asegurándolos con tres ganchos de fierro corrugado de ½" de diámetro, hechos en obra; estos ganchos se ubican en la parte superior, inferior y central del derrame. Una vez fijadas las reglas, se hace coincidir las caras de estas que son paralelas al derrame con el trazo hecho; luego con una plomada o nivel de mano se aploman las dos reglas, finalmente el espacio que forman el derrame con las caras de las reglas es llenado con una mezcla de cemento, arena fina en proporciones de 1:4, frotachandolo hasta que quede al ras de las reglas. Terminado se quitan los ganchos, se retiran las reglas y con el mismo frotacho se matan los vértices, se reparan los daños producidos al quitar las reglas, lo mismo se hace con el otro derrame vertical y de igual forma con los demás derrames verticales.

Para el caso del derrame horizontal de las ventanas, se colocan las dos reglas y se aseguran del mismo modo que para los derrames verticales, sólo que ahora están horizontales. Luego como en ambos extremos del vano tenemos trazado el nivel +1.00 m., en estos extremos se mide la diferencia entre el nivel +1.00 m. y la altura del alféizar terminado, de esta forma tenemos nivelada una regla y la otra regla la nivelamos con un nivel de mano, colocándolo transversalmente en los extremos, terminado de nivelar se sigue el mismo proceso para revestirlo.

#### 5.7.5 PISOS

- *PISO DE CERAMICO.*- previamente a la colocación se determina donde comenzar teniendo en cuenta que el cartaboneo que se produzca se encuentre en rincones no muy apreciados. Determinado la ubicación del inicio se humedece el contrapiso y sobre este se extiende una pasta de cemento con una espátula dentada, luego las piezas previamente bien humedecidas se van colocando ejerciendo presión para asegurar el contacto; haciendo uso de separadores entre cerámico y cerámico se deja una junta de 6mm para los cerámicos de 30x30 (ubicados en baños y cocinas) y 4mm para los cerámicos de 20x10 (ubicados en escaleras y corredores exteriores), se debe cuidar la linealidad tanto longitudinal como transversal de las juntas, este procedimiento se sigue hasta con la colocación de los cerámicos. Terminado de colocar , se procede a limpiar la pasta de cemento que aflora por las juntas debiendo quedar los cerámicos completamente limpios. Una vez que este completamente seco se empieza a sellar las juntas con porcelana (fraguado), para lo cual se disuelve con agua, luego con una espátula lisa se pasa por las juntas cubriéndola de porcelana, eliminando con la misma los excesos. Finalizado el fraguado se limpia con una esponja húmeda y con movimientos circulares las superficies del revestimiento y se alisa la fragua al mismo nivel de los bordes. Lavar y exprimir frecuentemente la esponja. Finalmente dejamos secar.
- *PISO DE CEMENTO PULIDO.*- el piso del ingreso principal es de cemento pulido con aplicaciones de cerámico, estas aplicaciones tienen la forma de cintas longitudinales y transversal dando la forma de cuadrados al piso de cemento pulido. Primeramente se trazan las cintas longitudinales y transversales para luego colocar las aplicaciones de cerámico sobre el contrapiso. Completamente seco y fraguado los cerámicos, se inicia con el piso pulido, como el cerámico tiene un



espesor de un centímetro se rellena con un mortero de cemento: cal: arena fina en proporción 1:1:4, a la que se le frotacha, seguidamente se prepara una pasta de cemento, arena fina y se vierte sobre el piso frotachado, con una plancha metálica se le pasa hasta dejarlo bien pulido. Finalmente dejamos secar.

- *PISO DE PARQUET.*- el parquet se coloca pegando las tablillas directamente al contrapiso de concreto. El pegamento empleado es el asfalto industrial llamada breya y que tiene propiedades específicas como elasticidad e inalterabilidad al agua. Antes del pegado de las tablillas se imprima la superficie del contrapiso con asfalto diluido.

Luego de tener el piso imprimado se procede a presentar el parquet, para ello se cepilla y se coloca tablilla por tablilla, ello nos permitirá el perfecto acoplado entre ellas. La colocación se hace en diversos dibujos en nuestro caso se empleo la forma de ladrillo. Es importante verificar el trazado del piso respecto a las alineaciones principales, sentido de la colocación, escuadras, encuentro con paredes, niveles relativos a otros pisos. Luego de terminar de presentar el parquet y estar de acuerdo a las exigencias del inspector de obra se procede a pegar. El parquetero con mucho cuidado recogerá las piezas formando varias rumas pequeñas en un orden debido, verterá breya caliente en estado líquido sobre el contrapiso e ira pegando pieza por pieza, consumiendo las rumas en el orden debido; finalmente tendremos el piso terminado del mismo modo como fue presentado.

Dejando unos días por medio se procede al cepillado del piso que se realiza por lijas rotativas eléctricas. Primeramente se cepilla con una lija gruesa (N° 60) y se termina con una lija fina (N° 100). Terminado de cepillar se pasa dos manos de D.D. para darle un mejor acabado.

#### 5.7.6 ZOCALOS DE CERAMICO

Se emplearon zócalos en baños y cocinas la altura de los zócalos es de 1.10 mts equivalente a tres cerámicos enteros y una mitad (cerámico de 30.6x30.6). las paredes de los baños y cocinas también fueron solaqueadas, por ende la adherencia del cerámico con la pared formada por los ladrillos silico-calcarios no es buena, por tal motivo en vez de la pasta de cemento empleada para pegar el cerámico en los pisos se utilizó un pegamento en polvo llamado NOVACEL.

Las paredes donde se enchapará los cerámicos no necesitan ser humedecidas ni remojar los cerámicos. Se coloca una regla de aluminio

perfectamente horizontal a 15.9 cm del piso terminado que corresponde a la altura de medio cerámico (15.3 cm.) más la junta (6 mm.); sobre esta regla de aluminio descansara la primera hilada de cerámicos; el procedimiento de colocación es el mismo que el empleado para colocar cerámico en el piso, con la diferencia que en vez de usar la pasta de cemento se utiliza el pegamento en polvo. El pegamento en polvo, se mezcla con agua en recipiente limpio de preferencia de material plástico y se deja reposar unos 10 a 15 minutos. Se aplica y extiende el pegamento con el lado liso de la espátula y estiramos presionando fuertemente con el lado dentado, con una inclinación de 45° y luego se pegan los cerámicos como se indicó. En el borde superior y en las aristas del zócalo se coloca rodones de plástico previo al pegado de las piezas para darle un mayor acabado al zócalo, terminado de colocar las tres filas horizontales de cerámicos, se retira la regla de aluminio, para colocar la ultima fila de cerámicos. Con la plancha dentada se embadurna pegamento sobre las mitades de cerámicos que quedan por colocar y con la ayuda de separadores ubicados en el extremo superior y los extremos verticales, procedemos a colocar las mitades de piezas ejerciendo presión para asegurar el contacto de la pared con el pegamento. Con una esponja se limpia los restos de pegamento que encuentran sobre las piezas. Después de unos días que seque se fragua de la misma manera que el piso.

#### 5.7.7 CONTRAZOCALOS

- *Contrazócalo de cemento pulido.*- se coloca en los jardines. Se traza con un tiralíneas una altura de 30 cm en el borde inferior de la pared, sobre esta línea se coloca una regla con la finalidad de darle una perfecta horizontalidad al borde superior de nuestro contrazócalo, el espesor será de 1cm, previamente se dejan puntos luego se rellena con un mortero de cemento: cal: arena fina en proporciones de 1:1:5, al que se le frotacha; se retira la regla dándole un retoque al contrazócalo. Seguidamente se prepara una pasta de cemento y se le vierte sobre nuestro contrazócalo, se le pasa con una plancha metálica hasta dejarlo bien pulido.
- *Contrazócalo de cerámico.*- se emplea contrazócalos de cerámicos en paredes que no llevan zócalos y cuyo piso es de cerámico. En pisos que son de cerámico 30x30 los contrazócalos son del mismo material pero cortados en 30x10 y en pisos de cerámico 10x20 el contrazócalo es del mismo tipo de cerámico y de las mismas dimensiones. Su colocación es

pieza por pieza, con el mismo procedimiento para colocar cerámico de zócalos.

- *Contrazócalo de madera.*- se empleo madera cedro de 5 cm. y 1/2" de espesor, el controazócalo de madera ya llegaba preparado, en obra antes de su colocación se le daba dos manos de barniz, que consistía primero en un lijado de los contrazócalos con una lija de madera N° 80, luego con una mota de waipe se le pasa la primera mano de barniz, se deja que seque para luego lijarlo con una lija de fierro N° 100, hasta dejarlo completamente lizo y finalmente también con una mota de waipe se le da el acabado. Una vez completamente barnizado se adhería a las paredes por medio de clavos negros de acero de 1½" colocados cada 2m. Al hacer el empate entre listón y listón en tramos planos o en esquinas se hacen con cortes de cola y teniendo cuidado de que al unir estos listones tengan el mismo tono para dar la apariencia de continuidad del contrazócalo. Se colocan en lugares que el piso es de parquet.

#### 5.7.8 COBERTURAS

Se empleo ladrillo pastelero, asentado con mortero. En el último techo de los dos bloques. El Proyecto de Instalaciones Sanitarias contempla diez sumideros para lluvias, cinco por bloque. Para colocar los ladrillos pasteleros sobre el techo primeramente se colocan puntos con pendientes de -1% a -1.5% hacia los sumideros tratando de darle pequeñas distancias para no aumentar el espesor del mortero. Es decir se toma la distancia que existe entre dos sumideros contiguos, luego la mitad de distancia tendrá pendiente para un sumidero y la otra mitad para el segundo sumidero. Teniendo ya listo los puntos se moja el techo donde se trabaja y entre punto y punto del área de trabajo se pone un cordel el cual nos servirá de referencia. Se coloca el mortero en proporciones de cemento: arena gruesa de 1:5, seguidamente sobre el mortero se pone la pieza de ladrillo pastelero previamente humedecido y se golpea suavemente con un taco de madera hasta que se encuentre paralelo al cordel de referencia; se va colocando de este modo pieza por pieza hasta cubrir todo el área y siempre cuidando la pendiente. Entre ladrillo y ladrillo se deja una separación de 10mm como junta de dilatación, para finalmente fraguarlo con un mortero de cemento: arena fina 1:5.

#### 5.7.9 CARPINTERIA DE MADERA

- *Muebles bajos de cocina.*- el material empleado es plancha de madera prensada de 19 mm. forrado con un material sintético de colores. A esta plancha se la llama melaplax, que el proveedor entrega cortado de acuerdo al diseño del mueble. Las piezas que salen producto del corte de las planchas de melaplax, tienen los bordes de madera prensada, por tanto el carpintero cubre con una cinta (del mismo tipo de material sintético que esta forrado la plancha de melaplax) los bordes de las piezas que forman el mueble. La colocación de estas cintas se hace con una máquina eléctrica a la que llamamos encintadora que la adhiere por calor a los costados de las planchas. Estas cintas se venden en rollos del espesor de la plancha que estemos usando. Terminado de pegar, con una navaja especial se elimina los filos de la cinta que sobresalgan, dándole el mismo espesor de la plancha. Finalmente teniendo listas las piezas, se arma la estructura del mueble, que esta formado por dos tapas laterales, una o tres interiores que son las divisiones, dos listones horizontales de cinco cm. en la parte posterior y delantera del mueble respectivamente y en la base una plancha del mismo material que le da mayor rigidez. Todas estas piezas son unidas mediante tornillos. Luego de terminar de armar la estructura, la base será anclada a un poyo que se encuentra 10 cm. sobre el nivel del piso. En la parte superior del armazón del mueble se coloca una plancha de madera prensada de 19 mm. la cual es forrada con fórmica y en cuyos bordes se le coloca una madera de cedro de 30 mm. de alto por  $\frac{3}{4}$ " de espesor al que se laquea para darle un mejor acabado. Entre la tapa externa y la primera división, se encuentra la cajonería con cuatro cajones de 40 cm. de ancho. Entre la primera división y la segunda, entre la segunda y la tercera y entre la tercera y ultima tapa externa se encuentran dos puertas respectivamente, por cada puerta existe un par de bisagras especiales no visibles del exterior del mueble. En el caso de los muebles que tienen una división (dos de estos se encuentran en los departamentos intermedios de los dos bloques), en uno de ellos entre la tapa externa y la división se encuentra la cajonería, siempre de 40 cm. de ancho y entre la división y la otra tapa externa se encuentra una sola puerta. En el otro mueble, entre las tapas externas y la división se encuentran dos puertas respectivamente, en todos los casos el ancho de las puertas se modulan de acuerdo al terreno variando sus mediadas de 40 a 50 cm., pero siendo iguales las puertas que se encuentran entre divisiones o tapa

externa y división , de un mismo mueble. Se coloca tiradores horizontales en cajonerías ubicados al medio y tiradores verticales en puertas ubicados en la parte superior opuesta a las bisagras. La cajonería se ubica siempre al lado de la cocina a gas o eléctrica. La altura del mueble de cocina es 90 cm. y descontando el poyo sería 80 cm. y el ancho de 60 cm para la mesa y para la cajonería y puertas de 55 cm el largo se puede ver en los planos de Arquitectura. También del plano de Arquitectura se determina la ubicación de los lavaderos de cocina para poder perforar la mesa del mueble.

- *Marcos de puertas.*- los marcos son de madera cedro.

Para la construcción de los marcos, donde los vanos tienen una altura de 2.40 m., se usan tres palos de 2"x4"x8' y donde los vanos tienen una altura de 2.10 mts., se usan dos palos de 2"x4"x7' y 2"x4"x3'. Para el caso de vanos de altura 2.40 m., dos palos sirven para los parantes y el tercero se corta en dos que sirven para los dos cabezales, debido a que la puerta será de 2.10 m. de alto, quedando un espacio de 30 cm. entre cabezal y cabezal. A los dos cabezales se les hacen espigas para unirlos a los parantes, con una unión en corte de cola para el cabezal extremo y una unión vertical para el cabezal intermedio. Para los vanos de 2.10 m. que se da en puertas de baños los dos palos de 2"x4"x7' son los parantes y el de 2"x4"x3' es el cabezal y se unen de la forma descrita.

Terminado de construir los marcos, son colocados. Para ello en los derrames donde irán colocados los marcos se hacen tres huecos por cada derrame vertical de 1/2" de diámetro y 1 1/2" de profundidad, estos orificios se hacen con un taladro de mano. La ubicación de estos huecos es: dos en los extremos, a 40 cm. del borde superior e inferior del derrame vertical respectivamente y el tercero a la mitad de estos dos, los tres huecos deben estar en línea vertical y en el eje del marco y se sellan con tarugos de igual dimensión que los huecos. De igual modo se hace tres huecos por cada parante del marco, con las ubicaciones ya indicadas en la pared, de tal forma que a la hora de colocar el marco, los huecos hechos en éste coincidan con la ubicación de los tarugos colocados en la pared. Cada hueco de los parantes tiene dos diámetros, el primer diámetro es de 1/2" por una profundidad de 15 mm. y el segundo diámetro es de 3/16" por el resto de espesor del marco. Finalmente el marco queda anclado a la pared por tornillos de 3/16"x2 1/2". La finalidad de dejar un diámetro de hueco de 1/2" por 15 mm. de

profundidad es para esconder la cabeza del tornillo y finalmente tapar estos huecos del marco (seis) con tarugos del mismo tipo de madera que el marco, que se cortan al ras y tienen que tener el mismo sentido de la hebra de la madera del marco para que a la hora de barnizar no se noten.

Para el barnizado, primero se lija el marco con una lija N° 80 de fierro y terminado de lijar se le da su primera mano de barniz con brocha, luego de secar se vuelve a lijar con una lija al agua N° 120, para después pasar la segunda y última mano de barniz también con brocha.

- *Puertas contraplacadas.* - para la construcción de las puertas, se usa dos planchas de triplay de 4 mm. que serán las caras de la puerta, las dos planchas se cortan de acuerdo a las dimensiones de la puerta. Por ejemplo si el vano es de 2.10x0.90 y el marco es de 2"x4", entonces la puerta será de 2.06x0.82, por tanto las planchas de triplay se cortarán a 2.06x0.82.

Teniendo ya cortadas las dos planchas en la dimensión de la puerta, al borde de una de ellas, se pegan con goma sintética listones de madera de 1½" por 32 mm de espesor. Terminado de cubrir todo el borde, se empieza a pegar más listones de la misma dimensión en el interior de la plancha de triplay pero en forma diagonal y separados entre sí unos 10 cm y donde irá la chapa se pone más juntos, éste será el material de relleno. Sobre estos listones se vuelve a colocar goma sintética para pegar la segunda plancha cortada. Luego se la prensa para que se adhiera bien al material de relleno. Estos listones empleados como relleno, son entrecortados con la finalidad que luego de sacar la puerta de la prensa no se tuerza. Finalmente se cepilla los bordes de la puerta en un espesor de 5 a 8 mm. para tener bordes rectos y seguidamente se coloca una aplica de madera por todo el borde que tendrá el espesor de 5 a 8 mm según sea lo que se cepilló.

Ya lista nuestra puerta se procede a fijarlo al marco por medio de tres bisagras capuchinas de aluminio de 3"x3", y se le coloca su chapa de perilla en interiores y la Yale de dos golpes en principales.

Para pintarlas se saca las puertas desarmando las bisagras capuchinas, luego se forran las chapas y bisagras con cinta maskintey hasta terminar el pintado, la principal será barnizada y las interiores serán pintadas al óleo mate. Para barnizar las puertas principales se sigue el procedimiento empleado en los marcos de puertas. Para el



pintado al óleo, primero se prepara una pasta compuesta por la mezcla de talco americano, base duco y tiner acrílico que le dará mayor trabajabilidad, luego con una plancha metálica o una espátula se procede a empastar las dos caras y bordes de la puerta, dejamos secar y cuando ya se encuentra se pasa con una lija de agua N° 120 hasta que quede completamente liza. El óleo se disuelve con aguaras y se pinta con brocha o rodillo, se le da dos manos. Finalmente se quita la cinta maskintey de las chapas y bisagras y se vuelve a colocar las puertas.

#### 5.7.10 CARPINTERIA METALICA

- *Cerco frontal.* - en el cerco frontal se encuentra la puerta principal y las puertas levadizas y a los extremos del hall de ingreso se planta dos tubos de sección 8"x 4", hacia la izquierda del hall ingreso se plantan dos tubos de sección 4"x 4", uno en el extremo de la propiedad y el otro en el intermedio separados entre por cinco metros y a la derecha del mismo hall se plantan tres tubos de sección 4"x 4", uno al extremo de la propiedad y los otros dos intermedios, separados entre sí también por cinco metros, a un metro a la derecha del tubo izquierdo de sección 8"x 4" del hall se planta un tubo de sección 4" x4" que formara con dicho tubo el marco de la puerta principal, los demás tubos separados entre sí por cinco metros formaran los marcos de las puertas levadizas (una puerta por cada dos cocheras), todos estos tubos son de fierro y tienen una longitud de 2.50 m. con respecto al nivel de referencia. Previo al plantado de los tubos en las ubicaciones correspondientes se vacía un cimiento de concreto de una resistencia  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , con un área de  $40 \times 40 \text{ cm}^2$  y una profundidad de 60 cm., además cuenta con cuatro fierros verticales de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro a los que se soldaran las columnas de fierro.

Sobre este cimiento se traza la ubicación de las columnas y antes de plantarlos, se tiempla un cordel de extremo a extremo de la propiedad, con la finalidad de mantener alineadas las columnas de fierro al momento de plantarlas, seguidamente se colocan una a una sobre el trazo hecho en los cimientos, se aploma por sus dos caras adyacentes, se hace coincidir la cara que da ala calle con el cordel y finalmente se sueldan a los fierros dejados en el cimiento. Esto se hará en todas las columnas (ocho en total).

A 2.10 y 2.50 m. del nivel de referencia se coloca dos tubos horizontales de las mismas secciones, que se sueldan a los parantes; el

tubo que se encuentra a 2.10 m. servirá para completar los marcos de las puertas y el otro se colocó por diseño arquitectónico. También por diseño arquitectónico se coloca entre estos tubos horizontales un tubo vertical de la misma sección que se encuentra en el medio de los parantes que forman el marco de la puerta levadiza.

Para las puertas tanto principal como levadizas, se construye un bastidor con tubos cuadrados de sección 4" x 2", dos en los extremos verticales y cuatro horizontales separados de eje a eje por 65 cm aproximadamente (el tamaño de las puertas varía debido a la pendiente de la vereda), dos en los extremos y dos intermedios. El bastidor de la puerta principal se fija al marco mediante cuatro bisagras y los bastidores de las puertas levadizas se fijan con el sistema levadizo. Se procede al pintado de los marcos y bastidores de puertas, primeramente se esmerila todas las soldaduras que sobresalgan, se lija los tubos con una lija de fierro para eliminar el óxido producido durante el trabajo y con una pistola de pintar se le da una capa de cincromato, y después que seque, con la misma pistola de pintar se le da dos capas de pintura acrílica que para nuestro caso fue de color verde. Ya completamente seca la pintura, sobre los bastidores se coloca en forma vertical tablas de madera cedro de 6"x3/4" separadas aproximadamente por una pulgada, esta separación se modula de tal forma que por un borde vertical del bastidor se empieza con una tabla entera y se debe terminar con otra tabla entera en el otro borde vertical. Para poder adosar las tablas a los bastidores, se procede de la siguiente manera: se traza el eje de los tubos horizontales del bastidor sobre cada una de las tablas que se usarán para cubrir dicho bastidor, por eje trazado en la tabla se hace dos huecos a 3 cm. de los extremos, por tanto habrá ocho huecos por tabla, estos huecos son del mismo tipo que el de los marcos de las puertas contraplacadas. Luego se coloca la primera tabla en forma vertical en uno de los bordes del bastidor y con un taladro se hacen los huecos a los tubos horizontales y se coloca los tornillos que fijan la tabla a estos tubos horizontales, para colocar la siguiente tabla se modula la separación de tal forma que se termine en el otro borde con una madera vertical entera, esta separación debe oscilar entre 22mm. a 35mm., pero debiendo ser la misma separación modulada por bastidor, las tablas se van fijando del mismo modo que la primera. Terminado de fijar todas las tablas de un bastidor, se colocan tarugos para tapar la cabeza de los tornillos, se lija

las tablas y con brocha se le da dos manos de pintura para nuestro caso de color verde. Se sigue el mismo procedimiento para todas las puertas.

- **Barandas.**- se coloca barandas en los pasadizos que comunican la escalera con los departamentos del lado izquierdo del bloque delantero y posterior, también en escaleras (subiendo al lado derecho) en los bordes que dan a vacíos y en los bordes que delimita con los muros de concreto de los dos bloques se coloca tan solo pasamanos. El carpintero metálico; en obra toma las medidas de los lugares donde se colocará barandas y pasamanos, con estas dimensiones prepara las barandas y pasamanos de acuerdo a las especificaciones técnicas. La distancia de los balastos se modula según el espacio donde van las barandas, respetando las especificaciones técnicas. Se marca la ubicación de los balastos, para los pasadizos dos en los extremos más cinco intermedios, para el segundo tramo de las escaleras 01 y 02, dos en los extremos más dos intermedios, en estas ubicaciones marcadas se pica el concreto hasta encontrar el fierro previsto para soldar unas platinas de 4"x 4" de 3/8" de espesor. Después de soldar las platinas, se resana el tarrajeo picado, quedando la platina sobre este tarrajeo, luego en el eje de estas platinas se sueldan los balastos de las barandas.

Como una parte del pasadizo pertenece al bloque delantero y la otra al bloque posterior, lo mismo pasará con la baranda. Por ello en la línea de separación de los pasadizos la baranda tendrá una unión tipo embone libre, quedando así los dos tramos de baranda unidos sin estar en contacto. Para colocar los pasamanos que van solos en el borde de la escalera colindante con muros, se determina el lugar donde irá, luego se marca dos puntos de apoyo dentro de la longitud de dicho pasamano, a 30 cm. de sus extremos, en estos puntos se pica el concreto hasta encontrar el refuerzo del muro al cual se suelda un fierro liso de 5/8" de diámetro que a su vez será soldado al pasamano, quedando así el pasamano fijo y separado de la pared por 5 cm. Terminado de colocar todas las barandas y pasamanos, el carpintero metálico, le pasa una capa de cincromato, para después de secado le dé una capa de base y dos capas de pintura acrílica color verde.

- **Ventanas de aluminio.**- el sistema se llama **NOVA**, para su construcción se empleó aluminio anodizado de color negro.

En todas las ventanas cuyo alféizar es de 60 cm., se coloca en forma horizontal, una barra de aluminio de color negro de sección 3"x 1",

con una altura aproximada de 90 cm. Como el borde superior de los vanos de ventanas es el techo del departamento (2.36 m. de alto), entonces la distancia de este borde a la barra de aluminio de 3"x1" será de 1.46 m. Pero como hay diferencias milimétricas en la altura debido a errores muy difíciles de controlar en el proceso constructivo, para no tener problemas con las dimensiones de los vidrios la altura de techo a barra se mantendrá en 1.46 m. Para poder colocar esta barra, primeramente se marca la ubicación de los apoyos en los derrames verticales de los muros que forman la ventana, seguidamente con un taladro se perfora estas marcas cuyas dimensiones serán de 4" de ancho por 1" de espesor y 4" de profundidad. En estos dos huecos se introduce la barra de aluminio, con 3" de apoyo por lado; la que es presentada para revisar su horizontalidad, altura (1.46 de la barra al techo) y finalmente se fijan rellenándolos con una mezcla de cemento arena en proporción 1:4.

Por debajo de la barra de aluminio, es decir entre la barra y el alféizar, se coloca un cristal fijo. Por encima de esta barra y dependiendo del ancho del vano se modula la cantidad de paños de cristal que irán. Para V1 y V3, dos paños, uno fijo y el otro corredizo; para V2, tres paños, los dos extremos fijos y el del medio corredizo; para V6, V7 y V8, un paño fijo.

En el borde superior del vano se coloca dos perfiles de aluminio 3003 (que tiene la forma de "U"), uno en todo el ancho del vano que servirá de guía al cristal corredizo, y el otro del ancho del paño fijo y de la cantidad de estos paños, donde se fijaran los cristales.

En el borde lateral del vano y sobre la barra de aluminio de 3" x1", donde el paño es fijo, también se coloca el perfil 3003.

Sobre la barra de aluminio, se coloca un perfil 4105 (ángulo de 1/2), en todo el ancho del vano que servirá de riel al cristal corredizo, también se coloca perfiles 3003, donde el paño es fijo y según el ancho de éste.

Debajo de la barra de aluminio y en el borde inferior del vano se colocan perfiles de aluminio 3003 y en los bordes laterales por debajo de la barra de aluminio se colocan perfiles de aluminio 4105.

Se corta el perfil de aluminio 8220 (que tiene la forma de "H"), del ancho del paño corredizo, sobre la línea horizontal del perfil 8220 va el cristal y en los extremos de la parte inferior del mismo se coloca dos garruchas las que servirán para que el cristal se deslice sobre el ángulo

de 1/2. También en uno de los extremos del mismo perfil se coloca un botón de seguridad.

Los perfiles 3003 y 4105 van adosados. Con un taladro y una broca para metal se hace hueco en los perfiles cada 40 cm. y para adosarlos en paredes se colocan en su ubicación, luego con un taladro y una broca para concreto, se perfora el concreto en la misma dirección de los huecos de los perfiles, se ponen tarugos plásticos en estos huecos y con tornillos de 8x 3/4 se fijan a las paredes. Para fijar perfiles sobre la barra de aluminio con una broca para metal se perfora el perfil y la barra, con huecos cada 40 cm. y se fijan con tornillos flat de 6 x 3/8.

- *Rejas de seguridad.*- se coloca en todas las ventanas del primer piso. Para elaborar la reja, primero se construye el marco que tendrá la misma dimensión del vano de la ventana donde será alojada. El marco esta hecho de platina de 1" x 3/16" de sección, para lograr el marco se cortan dos piezas de la altura del vano y dos piezas del ancho del vano. Las piezas son unidas mediante soldadura eléctrica para formar el marco, pero no se suelda el cabezal del marco hasta terminar la reja. Se dispone de dos platinas de 1" x 3/16" de sección y de longitud igual al ancho del marco; sobre estas dos platinas se hacen perforaciones de 13 mm. de diámetro, cuya separación de eje a eje, así como la separación del eje de la perforación extrema y el borde de la platina sean equidistantes no menores de 100 mm. y no mayores de 150 mm. (Especificaciones Técnicas), para nuestro caso estará entre 130 y 136 mm. dependiendo del ancho del vano. Una vez terminadas las perforaciones en las dos platinas, se sueldan al marco en forma horizontal a 40 cm. de los bordes superior e inferior respectivamente. Cuando el alféizar es mayor de 60 cm. ya no se coloca la platina que va a 40 cm. del borde inferior.

Se corta fierros lisos de 1/2" de diámetro y de longitud igual a la altura del marco, luego se atraviesa por los huecos de las dos platinas perforadas hasta completarlas. Terminado de colocar los fierros lisos se suelda el cabezal del marco, así los fierros lisos quedan encajonados; finalmente se sueldan estos fierros lisos al extremo superior e inferior del marco, así como a las cara superior de la platina intermedia superior y a la cara inferior de la platina intermedia inferior.

Lista la reja es pintada con pintura anticorrosiva color negro y se fija al borde exterior del derrame de los vanos mediante ocho tornillos, dos

por cara lateral del marco, a 45 cm. de las esquinas respectivamente y dos por cara superior e inferior a 5 cm. de las esquinas respectivamente. En las platinas que forman el marco, previamente a la construcción de este se perforan los huecos donde irán los tornillos y al momento de colocar las rejas se hacen huecos en los derrames colocando tarugos de plástico, donde penetrarán los tornillos. Por seguridad se liman las cabezas de los tornillos para evitar que estos sean desentornillados.

#### 5.7.11 ESPEJOS Y CRISTALES

- *Espejos.*- los espejos son colocados en los baños: principal y de visita, sobre los lavatorios a 90 cm. del piso terminado. Vienen preparados de la vidriera con dimensiones de 1.10x 0.60 m<sup>2</sup> y bisel de 10 mm. en sus cuatro bordes. El vidriero para su colocación ubica su posición, debiendo coincidir el eje vertical del espejo con el eje del lavatorio, luego cubre con una capa fina de silicona la cara posterior del espejo que tiene dos propósitos: la de impedir la penetración de la humedad al espejo y la de pegar el espejo a la pared.
- *Cristales.*- se utilizó cristales crudos de 6 mm de espesor, color bronce en la fachada principal y transparente en todo el interior. Debido a que ventanas de igual dimensión tienen variaciones en milímetros, el vidriero toma las medidas ventana por ventana, como se tuvo mucho cuidado a la hora de colocar en forma horizontal la barra de aluminio, los cristales fijos que van sobre la barra serán iguales para un mismo tipo de venta y solo variaran en milímetros el ancho de las corredizas, así también el cristal fijo que va por debajo de la barra de aluminio. El vidriero tendrá identificada cada ventana por las medidas de los cristales que la conforman. Teniendo listas las medidas se manda a la vidriería, especificándole: tipo, espesor, color.

La vidriería nos envía con celeridad el pedido por tratarse de cristales crudos, al recepcionar el pedido en obra, se verifica que las dimensiones de los cristales que llegan coincidan con los pedidos. El vidriero va separando los cristales que conforman una ventana y colocándolas junto a estas, ya teniendo todos los cristales identificados y ubicados en el lugar donde irán, el vidriero procede a colocar los cristales, la pieza fija que va por debajo de la barra de aluminio se introduce en los perfiles en "U" ubicados en la cara inferior de la barra de aluminio y sobre el alféizar, luego se fija el cristal colocando silicona color bronce en la unión cristal y perfil. Los tres bordes (superior, inferior



y un lateral) de los cristales fijos que van sobre la barra de aluminio se introducen en los perfiles en forma de "U" previamente adosados a las paredes y se fijan con silicona en la unión cristal y perfil. En el borde libre con el uso de silicona se pega una porta felpa y en el que se introduce una felpa de color negro para sellar la separación que existe entre las caras del cristal fijo y el corredizo. El borde superior del cristal corredizo se introduce en el perfil en "U" dejado a lo largo del borde superior del vano, el cual sirve de guía; el borde inferior de dicho cristal es introducido en el perfil "H", donde ya se encuentra instalada las dos garruchas que servirá para desplazar el cristal por el ángulo de aluminio; se fija el cristal al perfil "H", colocando silicona en la unión perfil y cristal; en los dos bordes laterales se pega con silicona una porta felpas donde se introduce una felpa de color negro con la finalidad de que al correr fuertemente el cristal no produzca un golpe fuerte con la pared que podría ocasionar la rotura del cristal.

En los baños se colocó vidrio catedral llovizna de 4 mm., dos bordes se pega a un perfil "H" que forma un sistema pivotante.

Sobre las puertas, en el espacio de 30 cm libres se coloca vidrio de 4 mm, el cual también es adherido con silicona, pero en este caso silicona transparente.

#### 5.7.12 PINTURA DE PAREDES Y CIELORASO

Una vez que las paredes y el cieloraso se encuentran solaqueadas y ya vaciado el contrapiso, se espera de quince a veinte días hasta que estas sequen. Una vez secas las paredes y el cielo raso son pasados con lija de madera N° 60 eliminando las asperezas, finalizado el lijado se procede a imprimarlas. Para poder imprimar las paredes exteriores de fachada usara un andamio colgante.

El imprimado de paredes y cieloraso se hacen con rodillo por ser más rápido.

Una vez seco el imprimado de paredes y cieloraso se las vuelve a lijar con una lija fina y luego se procede a pintarlas con dos manos de pintura al cieloraso y a las paredes exteriores, las paredes interiores de los departamentos tendrán una sola mano y antes de entregarlos a sus dueños se les dará la segunda mano de pintura.

El cieloraso será pintado con pintura al temple y las paredes con pintura latex, también este pintado se hace con rodillo usándose una

brocha de 4" para el recorte de paredes y una de 2" para el pintado de los bordes de marcos de puertas.

## **5.8 INSTALACIONES SANITARIAS**

### **5.8.1 CAJAS REGISTROS**

Sus ubicaciones, dimensiones y cotas de fondo son de acuerdo a lo indicado en el plano IS-01 de Instalaciones Sanitarias. Teniendo las ubicaciones, se excava el hueco cuyas dimensiones deben considerar el espesor de las paredes, la profundidad será 10 cm por debajo de la cota de fondo, se vacía este fondo con una mezcla de cemento: hormigón en proporción de 1:10 y de un espesor de 8 cm.; luego se levanta las paredes de la caja registro con ladrillo corriente en aparejo de soga, hasta una altura de 15 cm por debajo del nivel del piso o terreno. En el extremo de desfogue de la caja de registro se coloca un punto de referencia al nivel de la cota de fondo respectiva

El acabado se hace una vez que se encuentre la red de evacuación conectadas a las cajas y consiste en tarrajear y pulir bien las paredes y fondo, dándole media caña a los vértices, el fondo debe tener la misma pendiente de los colectores principales de desagüe y así evitar la sedimentación y acumulación de partículas.

Finalmente se les dota de tapas de concreto pulido en el caso de jardines y forradas con el mismo material del piso cuando están ubicadas en pasadizos.

### **5.8.2 REDES DE EVACUACION**

Será de diámetro y pendiente indicada en el plano IS - 01. Para ser colocados los colectores principales de desagüe que se encuentran entre caja y caja, primero se excava la zanja con una profundidad igual al de las cajas luego se tiempla un cordel entre los dos puntos dejados a la salida de las cajas y debajo de este cordel se deja puntos cada 3 m. cuando la tubería es de 4" y cada 5 m. cuando la tubería es de 6". Teniendo ya colocados estos puntos se coloca arena gruesa enrasada; la que servirá de cama para la tubería, seguidamente se coloca la tubería hasta cubrir todo el tramo, la unión de tuberías son del tipo embone y pegadas. Los colectores de desagüe que van de las montantes a las cajas, se colocan de acuerdo a lo indicado en el plano IS - 01, la excavación de la zanja parte con la profundidad de la caja y va subiendo con la pendiente indicada hasta la ubicación de la respectiva montante.

Teniendo lista la zanja, se pone un punto con 2 cm. de altura con respecto al fondo de la caja de desagüe, el punto está ubicado en la llegada del colector.

Se para una regla sobre el punto en forma vertical y se traza una línea horizontal, en dicha regla a 1.00 m. de altura con respecto a la cara superior del punto, esta altura será la cota de llegada del colector.

En el otro extremo del colector ubicado en la desembocadura de la montante se para en forma vertical otra regla, en ésta se traza la cota de llegada (1.60 m.) con ayuda de una manguera de correr nivel.

Se mide la distancia entre los extremos del colector, esta distancia se multiplica por la pendiente y como resultado tendremos la diferencia de altura entre los dos extremos, este resultado se le resta a la cota de llegada y así tendremos la cota de salida del colector.

En la regla ubicada en la desembocadura de la montante, a partir de la línea trazada (cota de llegada) se mide la cota de salida, colocando en esta un punto; luego se tiempla un cordel entre estos puntos y se sigue el mismo procedimiento del colocado de colectores principales. Si el tramo del colector tiene un quiebre se determina la cota de este quiebre como si se tratase del extremo del colector; luego se tiempla un cordel desde la salida hasta el quiebre y de ésta hasta la llegada del colector, y se continúa con el procedimiento ya expuesto.

La red de desagüe del primer piso va enterrada por debajo de las losas de cimentación para ello se excava el afirmado partiendo de las cajas donde desembocan y siguiendo la trayectoria indicada en el plano IS - 01 con una pendiente de 1%, seguidamente se tiende la tubería de 4" con sus respectivas ramificaciones, sobre una cama de arena, se colocan tubos verticales en las salidas de 4" y 2", todas las tuberías y accesorios son embonadas y selladas con pegamento plástico, la parte superior de los tubos verticales se sellan con tapones hasta la colocación de los aparatos.

Se taponan todas las salidas y se realiza la prueba de acuerdo a las especificaciones técnicas, de ser satisfactorio se cubre con una capa de concreto pobre, para el caso de tuberías que van por debajo de la losa de cimentación por no estar muy profundas se cubre con el cemento pobre hasta alcanzar el nivel del afirmado y para la tubería que va en el terreno natural se llena tierra hasta el nivel de terreno natural colocado en capas de 30 cm mediante compactado.

### *Redes de desagüe del segundo al quinto piso.-*

Luego de encofrar el techo y colocar la malla de fierro inferior se arma la red de desagüe de cocina, compuesta por puntos de salida de 2" correspondiente a: lavadero de cocina, lavadero, lavadora, therma, sumidero, registro, ventilación, armados de acuerdo al plano IS - 02, esta red de cocina se deja lista para posteriormente unir a la red del baño de visita como se indica en el plano IS - 02, antes del vaciado se hacen las pruebas de acuerdo a las especificaciones técnicas y finalizada la prueba, las salidas son selladas con tapones para evitar que entre concreto y obstruyan las tuberías.

Después de vaciar el techo con concreto y una vez fraguado; sobre la losa maciza correspondiente a los baños y que se encuentra a 15 cm por debajo de la losa general, se empieza a armar la red de desagüe de los baños con salidas de 4" para el inodoro, y salidas de 2" para lavatorio, ducha, un registro y ventilación y en el caso del baño de visitas se une la red de desagüe de la cocina, los tubos, codos, yes, tes que forman la red son embonadas y pegadas con pegamento plástico especial para tubería PVC, se debe colocar la red considerando siempre una pendiente de 1%. la red de desagüe de cada baño descargará a una montante colocada en el ducto de ventilación del respectivo baño. En los ductos del primer piso quedó previsto una salida de 4" que pertenece al colector que une la montante con la caja de desagüe, a esta salida se conecta un tubo de 4" en forma vertical que será la montante y este tubo se unirá a la red de desagüe del baño del segundo piso mediante una Té sanitaria de 4" x 4"; la salida de la red de desagüe del baño se embona a la Té sanitaria con pegamento quedando sellada. Se tapona la boca inferior de la Té y en la boca superior se le pega un pedazo de tubo para darle altura, luego se prueba la red, una vez concluida satisfactoriamente la prueba, se retira el tapón de la Té sanitaria y se embona a la montante que viene del piso inferior con pegamentos para tubos PVC.

Luego a todas las salidas se les coloca tapones, a la Té sanitaria se le embona la montante que va al siguiente piso. Finalmente se rellena este desnivel con hormigón fino y se vacia un contrapiso de 5 cm. para lograr el nivel del piso general. Este procedimiento se sigue para todos los baños y en los tres pisos que faltan.

Las salidas de desagüe de lavatorios, lavaderos, lavadero de cocina tienen una altura de 55 cm; las de thermas y lavadoras 80 cm, estas

salidas quedan listas y al colocar los bloques Mecano quedarán empotradas en el muro que las contengan. Para ello al bloque se le hace unos cortes verticales formando una cajuela que contendrá a los tubos verticales de estas salidas; a dichas cajuelas se las tapa con una tabla del ancho y altura de las salidas que sea para que al momento de vaciar el concreto líquido en los alvéolos del muro apilado cubran los espacios vacíos de la cajuela, así quedará cubierto el tubo vertical de las salidas con concreto.

Las montantes de ventilación irán en los lugares que se indican en los planos IS - 1 y IS - 2, las que no van en ductos de ventilación irán en el muro que delimita el closet con los baños o cocina, para ello se cortan los bloques Mecano que se apilan formando una cajuela vertical que albergará a la montante de ventilación, la cajuela estará hecha en el paramento del closet que se tapa con una tabla para que a la hora de vestir el mortero líquido en los alvéolos de los bloques cubra al tubo llenando todos los vacíos y una vez fraguado se retira la tabla y se solaqueará conjunto con las paredes; pero como está en el closet no habrá mayor problema.

Las montantes de desagüe y ventilación continúan hasta las azoteas sobresaliendo del piso 10 cm y en la parte superior de cada montante se coloca un sombrero de ventilación.

Luego de encofrar el techo del quinto piso y colocar la malla de fierro inferior se arma los sumideros para lluvias y el desagüe del tanque elevado como se muestra en el plano IS - 03. También son sometidos a la prueba antes del vaciado.

### 5.8.3 INSTALACIONES DE AGUA

#### *Redes de agua fría y caliente.* -

Una vez colocada la malla inferior de la losa de cimentación se tiende la tubería de 1½" que alimentará a la cisterna conforme al plano IS - 04 con las salidas para los grifos de riego, indicados también en el plano.

Una vez lista la malla inferior y superior de la losa de cimentación o techo se procede a colocar las baterías de agua fría y caliente que van en cocinas y baños de acuerdo al plano IS - 04 y IS - 05. Se deja las salidas de agua en su altura definitiva ya que estas irán dentro de los alvéolos del bloque Mecano, para el caso de las salidas de ducha las tuberías irán por los alvéolos hasta la altura de la mezcladora, a partir de ahí se deja una cajuela horizontal de ancho y dimensión adecuada para albergar a la

mezcladora y otra vertical que parte de la cajuela de la mezcladora hasta la altura del brazo de ducha que posteriormente será colocada. Los tubos y conexiones de agua fría son de PVC clase 10 roscados, antes de unir el tubo a las conexiones se envuelve la rosca del tubo con teflon y encima se le pone esmalte, finalmente se enrosca, de esta manera se tendrá un buen sellado en las uniones. Para el caso de tuberías y conexiones de agua caliente serán de CPVC clase 10 los cuales serán embonados y pegados con el pegamento adecuado para este material. En las salidas de agua fría se enroscan codos de Fierro Galvanizado para el caso de las salidas de agua caliente se embona y pega unos adaptadores provistos de rosca a la cual se enrosca el codo de fierro galvanizado.

Ya listas las redes, se procede a llenar de agua las tuberías purgándolas, luego se pone tapones machos en todas las salidas y se somete a la prueba como se indica en las especificaciones técnicas, después de aprobada la prueba se procede con el vaciado de la losa de cimentación o techo.

La red de agua fría de los baños principales es independiente y se alimentan de una montante que baja por su respectivo ducto de ventilación, entre la montante y la red se coloca una válvula de ½ pulgada la que va en una cajuela hecha en el muro que delimita el baño con el ducto donde va la ventana de ventilación.

La red de agua fría de la cocina esta unida a la red de agua fría del baño de visita y también se alimentan de una montante que baja por su respectivo ducto de ventilación y entre la montante y la red se coloca una válvula de ¾" ubicada de la misma forma que la válvula del baño principal.

La red de agua fría va instalada hasta la cajuela donde irá la válvula, la que se instala conjuntamente con las montantes de alimentación una vez que se termina el edificio. El gasfitero baja por el ducto y a la altura de la cajuela donde irá la válvula coloca en la montante una te con un buchen (reducción a ½), a este buchen se conecta una tubería de ½" en forma de L para llegar a la cajuela. A la válvula le conecta dos miple de 1½" x ½" en sus extremos y con dos uniones universales se empata la red y a la L que viene de la montante. La red de agua caliente parte de la therma ubicada en la cocina, de donde se distribuye al lavadero de cocina, lavadero, lavadora y a los dos baños del departamento.

De la cisterna se impulsa agua al tanque por medio de dos bombas, como se indica en el plano IS- 04, la tubería de impulsión sube por la placa



MC-7 de la escalera N° 1, cuando el acero de refuerzo de la placa del primer piso esta terminada, el gasfitero coloca el tubo de impulsión con su respectivo codo, al construir el segundo nivel de placa si es que esta cubre al tubo el gasfitero empalma el tubo de impulsión con una unión simple roscada, de esta forma seguirá hasta llegar a la azote.

Una vez lista la malla superior e inferior del techo del bloque del fondo, se coloca la tubería de impulsión y las de alimentación como se indica en el plano IS - 06, dos tuberías de alimentación así como la de impulsión cruzan la separación de 5 cm. de los dos bloques, en ésta, las tuberías deberán llegar a 10 cm antes del borde del bloque del fondo y se les hará una cajuela. Para probar estas redes de impulsión y alimentación que se encuentran en el ultimo techo del bloque del fondo son tapados con tapones hembras todos sus extremos abiertos, siendo satisfactoria la prueba se procede a vaciar el techo.

Del mismo modo una vez lista el acero superior e inferior de la última losa del bloque delantero, se coloca las tuberías de alimentación, se conecta la montante impulsión al tubo de impulsión que va en el techo, de igual forma los dos tubos de alimentación y la impulsión que cruzan la junta quedan a 10 cm del borde del bloque delantero, aquí también se hace una cajuela. Se taponean las salidas y se someten a la prueba, siendo la prueba satisfactoria, se vacía el techo.

Una vez seco el techo, en el lugar donde cruzan los tubos a la junta sísmica se levanta un sardinel de 15 cm de alto por 15 cm de ancho y 40 cm de largo, 20 cm a cada lado de la junta, aquí los tubos de alimentación y el de impulsión que se encuentran en el bloque delantero se unen los tubos respectivos del bloque posterior por uniones flexibles de jebe, luego las cajuelas son tapadas para evitar que el sol dañe a estas uniones flexibles.

Después que se construye el tanque se hacen las conexiones de montantes de impulsión y alimentación como se indica en el plano IS -06.

#### 5.8.4 INSTALACIONES DE APARATOS Y ACCESORIOS

Antes de que se coloque la mayólica en la ducha se instala la mezcladora en la cajuela horizontal dejada esta mezcladora que va roscada, a las dos salidas de agua (fría y caliente), y de ésta sale un tubo de CPVC que va alojado en la cajuela vertical, en la parte superior se coloca un codo de fierro galvanizado que servirá para enroscar el brazo de la ducha, el tubo de CPVC se une al codo de fierro galvanizado y a la

mezcladora por dos conectores también de PVC que son unidos al extremo del tubo previamente.

Una vez colocadas las mayólicas en baños, cocinas y el mueble bajo de cocinas, se procede a la instalación de aparatos y accesorios.

Para la instalación de los lavatorios de baño y lavadero se traza en la pared el eje y la altura con respecto al piso de los puntos de apoyo de éstos, esta altura debe ser tal que al colocar el lavatorio y lavadero se tenga una altura de 85 cm con respecto al piso.

Luego a 18 cm del eje y en la línea de apoyo se coloca un par de uñas las que mediante tarugos y tornillos van sujetas a la pared, en este par de uñas descansarán los lavaderos y lavatorio. Antes de colocarlos, para el caso de los lavatorios se instala la mezcladora con sus dos tubos de abastos de  $\frac{1}{2}$ " el desagüe, luego se apoya sobre las uñas y se coloca la trampa p de  $1\frac{1}{4}$ " que se conecta al desagüe, los dos tubos de bastos se conectan a las salidas de agua fría y caliente respectivamente, en el caso de lavadero se coloca el desagüe, luego se apoya sobre las uñas y además en la parte inferior de la cara que va contra la pared existen dos orificios para sujetar el lavadero, por donde se pasa dos tiratones anclados a tarugos previamente colocados, se conecta la trampa p de  $1\frac{1}{2}$  y también se coloca la mezcladora que va a la pared. Para instalar el lavadero de cocina, se traza el eje del desagüe, considerando que el escurridero vaya al extremo del mueble colindante con el lavadero, a partir del eje del desagüe se traza sobre la mesa del mueble de cocina el borde del poso más de 2 cm. de holgura y se corta sobre este trazo, debajo del escurridero y en el borde opuesto al escurridero se encuentran cuatro y dos patitas respectivamente, de acuerdo a la ubicación de estas se hacen huecos en la mesa. Antes de instalarlo se le coloca la mezcladora con sus dos tubos de abastos de  $\frac{1}{2}$ ", el desagüe y en el borde del lavadero de cocina se coloca un jebe que servirá para sellar la unión de la mesa con dicho lavadero. Ya con todos sus accesorios el lavadero de cocina se coloca en el mueble; al jebe se le coloca silicona transparente para adherirlo a la mesa del mueble, se pone un contrapeso sobre el lavadero de cocina para lograr una buena adherencia, por los huecos hechos a la mesa en la ubicación de las patitas del escurridero se coloca tornillos con unas platinas fijando aún más el lavaplatos a la mesa. Finalmente se instala la trampa p de  $1\frac{1}{2}$ " y se conecta al desagüe, los tubos de abastos se conectan a la salida de agua fría y caliente respectivamente.

Para instalar el inodoro se colocan los accesorios en el tanque; luego este se fija al inodoro con dos pernos de sujeción, el inodoro ya con su tanque bajo se coloca la salida de 4", en la ubicación indicada en el plano de Arquitectura. Se marca sobre el piso de mayólica los dos huecos que lleva en su base, estas marcas son perforada en las que se introduce dos tarugos de madera. Finalmente al borde del apoyo del inodoro se le pone masilla plástica y se fija al piso con dos pernos de anchaje que van en los huecos mencionados.

Se ubica la papelera a 40 cm del piso aproximadamente, en la pared derecha o izquierda del inodoro; la ubicación debe contemplar que uno de los bordes laterales y el superior de la papelera coincida con el borde superior y lateral de una mayólica entera, en esta ubicación se pica la mayólica los bordes se fragua con porcelana del mismo color que se empleó para fraguar las mayólicas.

La jabonera se ubica a 1 mt del piso y en paramento perpendicular al que contiene la mezcladora de ducha y brazo de ducha; el eje vertical y horizontal de la jabonera debe coincidir con el eje vertical y horizontal de una mayólica, a partir de esto se traza la ubicación de la jabonera y se instala de misma manera que la papelera.

Para instalar los sumideros y registros, se pica la mayólica en las ubicaciones indicadas en los planos de Instalaciones Sanitarias, el albañil que coloca las mayólicas marca en la mayólica la ubicación de registros y sumideros, así el gasfitero sin problema sabrá la ubicación exacta, luego de picar coloca las registros y sumideros de acuerdo al diámetro de la salida de desagüe, los fila con mortero, los sumideros y registros serán de bronce y cromadas, el borde superior es fraguada por porcelana del mismo color que la empleada para fraguar el cerámico del piso.

## **5.9 INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **5.9.1 ALIMENTADORES**

Terminado de colocar la malla de la losa de cimentación se tiende los tubos de alimentación. Del banco de medidores parten 31 tubos de 1", hasta la ubicación de la placa MC - 7 de la escalera N° 1 izquierda; de aquí parten 10 tubos de 1", hasta la placa MC - 7 de la escalera N° 2 derecha; las 31 tuberías atraviesan un tramo del jardín exterior y 10 tuberías un tramo del jardín interior, en estos tramos de jardines atravesados por tuberías, se excava una zanja de 40 cm de profundidad con respecto al nivel de referencia, se tiende la tubería, los empalmes que

se producen son pegados y finalmente es protegida por una capa de concreto pobre de 20 cm de espesor y los otro 20 cm. se rellena con tierra compactándolo. Al llegar a la losa de cimentación estas van sobre la malla inferior hasta su posición final. En esta posición final a las tuberías se le pone una curva y un tubo vertical de 60 cm.

De la ubicación del portero parlante parte un tubo de 1" hasta el ingreso del edificio donde irá una caja de pase, de este lugar sale un tubo de 1½" hasta la placa MC - 7 central de la escalera N° 1 y de éste parte otro tubo de 1½" hasta la placa MC - 7 I de la escalera N° 2. De igual modo del concesionario del teléfono parte un tubo de 1½" hasta el inicio de la losa de donde sale otro tubo del mismo diámetro hasta la placa MC - 7 de la escalera N° 1 izquierda y de este lugar parte otro tubo también del mismo diámetro hasta la placa MC - 7 la escalera N° 2 derecha, en las llegadas y salidas de estas líneas de tubos se coloca una curva y un tubo vertical de 60 cm de alto, Los tubos para portero parlante y teléfono reciben el mismo tratamiento que los tubos para alimentación de energía en zonas de jardines, y en la losa maciza también van sobre la malla inferior.

Se coloca la malla de fierro superior y sobre esta la red de tubos de tomacorrientes, teléfono, portero automático que posteriormente describiremos de los departamentos y servicios generales. Finalmente se vacía la losa de cimentación.

Vaciada esta losa y también la placa MC - 7 de la escalera N° 1 izquierda, se procede a colocar las cajas de pase adosadas a esta en las posiciones indicadas en el plano IE - 1, es decir en la cara interna de la placa MC - 7 de la escalera N° 1. Se coloca tres cajas de 40 x 20 x 10, a ellas se conecta diez tubos por caja de los que vienen del banco de medidores y a la tercera adicionalmente se le conectan diez tubos que van a la placa MC - 7 de la escalera derecha. El último tubo que viene del banco de medidores se coloca al tablero general como se indica en el plano IE -01, el que va adosado a la placa MC - 7 de la escalera N° 1 izquierda.

Seguidamente se coloca un tablero de 80 x 60 x 15 donde se conecta el tubo de teléfono que llega y el tubo de teléfono que va a la escalera derecha. Finalmente se coloca una caja de pase de 20 x 20 x 10 a la cual se conecta el tubo que viene del portero automático y de este sale el tubo que va a la escalera derecha.

En la placa MC - 7 de la escalera derecha también se coloca adosadas unas cajas de pase 40 x 20 x 10, una caja de 60 x 35 x 15, y una caja de 20 x 20 x 10, las cuales están conectadas a los tubos que vienen de la placa MC - 7 de la escalera izquierda de la siguiente forma: a la primera diez tubos de alimentación de energía, a la segunda un tubo de teléfono, a la tercera un tubo de intercomunicadores

A estas cajas se conectan: montantes previamente colocadas en la placa MC - 7 antes de vaciarla que llegan a 20 cm por encima del techo del segundo piso, salidas para los departamentos del primer piso previamente colocadas al vaciado de la losa de cimentación y placa MC - 7. Vaciado el techo del primer piso y antes de vaciar las placas de las escaleras se ponen las cajas de pase a las que van conectadas las montantes que vienen del primer piso y también se conecta las alimentaciones de los departamentos del segundo piso, colocadas previo al vaciado del techo del primer piso, de estas cajas salen montantes para el siguiente piso, este procedimiento se sigue hasta llegar al quinto piso de acuerdo a lo indicado en el esquema de montantes del plano IE - 05.

#### 5.9.2 TOMACORRIENTES, PORTERO PARLANTE, TELEFONO, TV.

Una vez colocado el acero de refuerzo superior en la losa de cimentación. De acuerdo al plano IE - 03 se determina la posición del tablero general y salidas de: tomacorrientes, portero parlante y teléfono de cada departamento. Al determinar estas posiciones se debe tener en cuenta que los recorridos verticales serán albergados en los alvéolos de la unidad de albañilería.

Termina la ubicación del tablero general y salidas, se hace el tendido horizontal de tuberías PVC SEL de 1" para alimentar el tablero general de cada departamento y ¾" para las salidas de tomacorrientes y comunicaciones. Este tendido de tuberías se hará de acuerdo al plano IE - 03.

Los recorridos verticales y horizontales se unen con curvas del mismo material y van pegadas, como los tubos son de tres metros en los recorridos horizontales mayores a esta medida, los tubos que la forman son unidos por embone y pegados, se fijan a la malla superior amarrándolas con alambre negro N° 16. Finalmente se vacía la losa de concreto.

El electricista prepara bloques mecano con las cajas rectangulares insertadas en éstos, para ello toma un bloque y con una moladora provista

de un disco diamantado, hace una cajuela horizontal cuyo borde inferior coincide con el del bloque mecano y una de las caras verticales de dicha cajuela coincide con el borde lateral extremo de uno de los alvéolos. La caja rectangular galvanizada es adherida al bloque mecano con cemento.

Durante el apilado de los bloques, el electricista verificara que se coloque el bloque que contenga la caja rectangular en la tercera hilada y esté conectado a los recorridos verticales.

Este procedimiento es similar para los demás pisos. Y se hace el tendido de tuberías de acuerdo al plano IE - 04.

Las dos escaleras están unidas al bloque delantero formando un conjunto, y separadas del bloque posterior por 5 cm. como se puede ver en los Planos de Estructuras. Por tanto las cajas de pase de alimentación eléctrica, teléfono, portero parlante que se encuentran en la placa MC - 7 de las escaleras, estarán separadas del bloque interno. El techo del bloque interno se vacía primero, los recorridos horizontales de: alimentación eléctrica, teléfono y portero parlante que van hacia las cajas de pase, en la junta sísmica tendrán una longitud de 10 cm. las tuberías tendrán un diámetro 1" para el primero y  $\frac{3}{4}$ " para los dos últimos.

Cuando se encuentra el techo del bloque delantero con el acero de refuerzo superior, se coloca los tubos horizontales de alimentación eléctrica, teléfono y portero parlante que parten de sus respectivas cajas de pase hasta el borde del bloque delantero; estos tubos son de diámetro  $1\frac{1}{2}$ " para el primero y 1" para los dos últimos. En éstos tres tubos se introducen los de menor diámetro que vienen del bloque posterior en el orden indicado. Estos tubos del bloque delantero sobresalen el ancho de la separación (5 cm.) con la finalidad de evitar la filtración del concreto al momento de vaciar el techo del bloque delantero se filtren en los tubos debido al agua que tienen estos. Luego de desencofrar el techo delantero se retira el tecnopor de la junta, y se cortan los tubos de alimentación eléctrica, teléfono y portero parlante al ras del límite del techo del bloque delantero. De esta forma los tubos alimentadores tendrán libertad de movimiento en un sismo.

Para el caso de TV, durante el apilado, en la tercera hilera se coloca el bloque que aloja a la caja regular en la zona indicada en el plano IE - 03, IE - 04, terminado de apilar, por un alvéolo se baja una tubería de diámetro  $\frac{3}{4}$  hasta llegar a la caja rectangular, este tubo subirá de cada departamento hasta la azotea.



### 5.9.3 CENTROS DE LUZ E INTERCOMUNICADORES.

De igual modo que para los tomacorrientes se prepara bloques con cajas rectangulares insertados en éstos en forma vertical. La caja rectangular se ubica en uno de los alvéolos y el borde inferior de la caja coincidente con el borde inferior del bloque. El electricista proveerá al apilador del bloque que tiene insertada la caja rectangular para ser colocado en la novena hilada, de acuerdo a la ubicación indicada en los planos IE - 01, IE - 02, una vez que se alcanzó la altura de 2.40 m. de los muros y antes de vaciar concreto en éstos, el electricista introducirá por los alvéolos un tubo de PVC - SEL de  $\frac{3}{4}$ " hasta llegar a la caja rectangular y conectará haciendo uso de un conector por cada caja. Estas cajas rectangulares introducidas en forma vertical en los muros constituyen los interruptores.

Una vez encofrado el techo, se coloca cajas octogonales en centros de luz, en concordancia con los planos IE - 01 e IE - 02 y después de armar la malla del refuerzo inferior, procede con el tendido de los recorridos horizontales con tubo PVC - SEL de  $\frac{3}{4}$ " los cuales se conectan en las cajas octogonales con curvas del mismo material y diámetro; el empalme de tubos, curvas son por embone y van pegadas, los tubos se sujetan a la malla inferior amarrándolas con alambre N° 16 cada 2 mts, terminado de colocar recorridos horizontales de alumbrado, se procede a armar la malla superior de la losa y después de colocar los recorridos horizontales de tomacorrientes y comunicaciones se procede al vaciado de la losa maciza.

Como el bloque del fondo se vacía primero, las tuberías en este techo y que crucen la junta de dilatación tendrán el mismo diámetro hasta llegar a la junta y a partir de este, en el techo del bloque delantero tendrán un diámetro inmediatamente superior de tal manera que el empalme que se produzca en la junta quede libre y no tengamos una unión rígida.

### 5.9.4 TABLEROS GENERALES.

Tenemos el tablero general del edificio y los que van en los departamentos.

El tablero de servicios generales así como el tablero de bombas van adosados a la cara interna de la placa MC - 7 de la escalera N° 1 como se indica en el plano IE - 03.

A la caja metálica del tablero de los servicios generales llega una de las treinta acometidas que vienen del banco de medidores. De esta caja

salen las acometidas para tomacorrientes de zonas comunes del primer piso, para: la puerta eléctrica, puertas levadizas, la caja metálica del tablero de bombas. También de esta caja que albergara al tablero general, salen dos montantes una para alumbrados y la otra para tomacorrientes del piso superior. A la caja del tablero de bombas se une el recorrido vertical de la alimentación de las bombas de impulsión ubicadas debajo de las primeras gradas de la escalera N° 1 izquierda, de esta caja parte una montante de tubo PVC - SEL de ¾" que irá hasta el último piso para el control de nivel de bombas.

La montante de tomacorrientes de áreas comunes que sale de la caja del tablero general llega a una caja de pase en el segundo nivel ubicada en la misma placa a donde llegan los recorridos horizontales de tomacorrientes del corredor colocados previo al vaciado del techo, de igual modo de un tomacorriente del patio inferior se tiende una tubería cuyo recorrido vertical va por la placa MC - 7 de la escalera N° 2 derecha hasta una caja de pase ubicada en el segundo nivel donde también se unen el recorrido horizontal del tomacorriente del pasadizo colocado previo al vaciado del techo. De esta forma en cada nivel tendremos dos cajas de pases una en cada escalera donde llegarán los recorridos horizontales de tomacorrientes del piso en cuestión colocados antes del vaciado y a estas cajas también llegarán y saldrán las montantes que vienen y van al piso inferior y superior respectivamente.

Antes del vaciado del techo la red de alumbrado de zonas comunes del primer piso es conectada a la montante que sale del tablero general y a la caja de pase de tomacorrientes de la escalera izquierda, como se indica en el plano IE - 01, que servirá para alimentar la iluminación de la escalera izquierda y pasadizo, de igual modo de una caja octogonal colocada en la escalera derecha sale una montante que va hasta la caja de pase de tomacorrientes del tercer piso para iluminar el pasadizo y la escalera derecha; esto se hará en cada nivel.

Los tableros generales de los departamentos laterales van en las placas MC - 5 respectivamente y el tablero de los departamentos centrales del bloque posterior va en el plano MC - 10 como se indica en los planos EI - 03y EI - 04, estos tableros estarán a una altura de 1.50 m. con respecto al piso terminado. En la ubicación de los respectivos tableros se coloca la caja plástica que los alberga y se fijan al refuerzo; luego se unen con conectores los recorridos verticales de alimentación, tomacorrientes,

calentador de agua; de la parte superior de la caja sale la montante de iluminación que posteriormente se unirá a la red de iluminación del departamento. Luego la caja se llena de papeles para evitar que entre concreto al momento de vaciar la placa. Finalmente se encofra la placa y vacía con concreto.

Para el caso de los tableros generales de los departamentos centrales del bloque delantero que va en la pared, los recorridos verticales de tomacorrientes, calentador de agua, alimentación; van por los alvéolos de las unidades de albañilería y al llegar a una altura de 1.50 mts el apilado de bloques; es decir diez hiladas, se cortan los bloques formando una cajuela donde se coloca la caja plástica que albergará al tablero y se asegura con una mezcla de cemento y se unen a los recorridos verticales mencionados con conectores de PVC -SEL de diámetros adecuados a los recorridos; luego después de terminar con el apilado de bloques, el electricista coloca la montante que posteriormente se unirá a red de alumbrado uniéndolo a la caja de plástico; con un conector. Finalmente se vacía el concreto líquido en los alvéolos.

#### 5.9.5 SONDEO DE TUBERIAS

Una vez terminado el casco, el electricista hará un sondeo de todas las tuberías.

El sondeo consiste en pasar una wincha por todos los puntos a través de las tuberías que los conecten, verificando que estén libres. Se detecta que una tubería esta obstruida cuando la wincha que se esta pasando se traca, cuando sucede esto el electricista marca la longitud de la wincha que se introdujo, luego la retira y con la longitud de wincha que introdujo, sobre el piso simula el recorrido de la tubería hasta la obstrucción, marcando el sitio aproximadamente, de nuevo introduce la wincha por la tubería y pide a su ayudante que ponga el oído al piso en el sitio de la obstrucción para tener una mejor aproximación, luego verifican con los planos eléctricos y sanitarios el paso de tuberías para proceder a picar, una vez que encuentra la obstrucción la reemplaza por otro tubo, rellena con una mezcla de concreto el lugar picado.

#### 5.9.6 CABLEADO.

Una vez que el edificio se encuentra con el casco acabado y todas las tuberías son sondeadas, se procede con el cableado de tomacorrientes, alumbrado; partiendo de sus respectivos puntos hasta el tablero general de cada departamento, para el caso de intercomunicadores y teléfono se hará el cableado partiendo de sus ubicaciones hasta las cajas de pases que se encuentra en escaleras y al llegar a las cajas de pase se les marca para saber a que departamento pertenecen. Se empieza por el primer piso y luego se continúa con los pisos superiores.

Luego continuamos con el cableado de tomacorrientes y alumbrado de zonas comunes, también se empieza por el primer piso partiendo del tablero general del edificio y se va subiendo hasta el quinto piso, dejando todo conectado. Seguimos con el cableado del portero parlante, se inicia en la fuente de poder y va hasta la primera caja de pase que se encuentra en la escalera izquierda y de ahí salen dos ramales, uno que continúa hacia arriba y el otro que va a la escalera derecha, en ambos casos subirán a la caja de pase del piso superior hasta llegar a la del quinto piso, de los puntos del portero parlante de cada parlante se cablea hasta llegar a la caja de pase respectiva, donde se empatan con los cables que suben por la caja.

Finalmente se hace el cableado de la alimentación de cada departamento. Para ello se parte del tablero general del departamento en cuestión, pasando por las cajas de pase hasta llegar al banco de medidores.

Para el cableado, primero se pasa una wincha del punto de partida al punto de llegada a través de la tubería que los conecta, si el tramo es de menor longitud que la wincha; si el tramo fuera de mayor longitud, la wincha llegara a una caja de pase. En el punto de partida se amarran a la wincha los alambres que se pasarán. El operario electricista, jala del otro extremo la wincha, mientras que en el inicio un peón electricista, guía los alambres para que no se enreden, una vez que los alambres llegaron al punto de salida se les da una longitud de 20 cm en ambos puntos y se corta; si el punto de llegada es una caja pase no se cortan los alambres que se pasan en el punto de inicio, sino que se continua hasta llegar al punto de salida y ahí se procederá a cortar.

Una vez cableado todos los puntos se hacen los empalmes necesarios, los que son cubiertos por cinta aislante, para el caso de

tomacorrientes, centros de luz y braquet, de los empalmes que se haga deben salir dos terminales. Para el caso de interruptores saldrán dos terminales; si este prende a uno o varios centro de luz al mismo tiempo y tres terminales si prende a dos centros en forma indistinta o si es un conmutador

Antes del cableado, los recorridos horizontales deben ser secados; pues estos a pesar de ser unidos con pegamento y a pesar de ser impermeables contienen agua, para ello se pasa la wincha de un punto a otro se le amarrará un trapo el cual absorberá el agua; este procedimiento se sigue hasta que al pasar un trapo seco éste salga igual de seco.

Una vez que este colocado el marco de las puertas levadizas y de la puerta principal, se hace el cableado de la alimentación de energía de las puertas levadizas que parte del tablero general del edificio a una caja de pase en el ingreso principal y de esta a cada puerta levadiza; también se hace el cableado del portero parlante desde la fuente poder ubicado en el ingreso hasta el cuadro anunciador y a la chapa eléctrica ubicados en la puerta principal.

#### 5.9.7 COLOCACION DE PLACAS, ARTEFACTOS DE ILUMINACION Y TABLEROS GENERALES.

Terminado con el cableado y una vez el edificio y sus departamentos se encuentra con la primera mano de pintura, se procede a colocar las tapas de tomacorrientes e interruptores de todo el edificio, los artefactos de iluminación de zonas comunes, los tableros generales de los departamentos y del edificio provistos de llaves termomagnéticas se colocan en las cajas plásticas y metálica respectivas, previamente colocadas y se hacen las conexiones a las llaves termomagnéticas como se indica en el plano IE - 05.

# CAPITULO VI

## PROGRAMACION DE LA OBRA

### 6.1 ORGANIZACION DE LA OBRA

El edificio en estudio está formado por dos blocks, el primero contiguo a los estacionamientos y por ende da a la calle, a la que llamaremos de aquí en adelante Blokc I, el segundo junto al primero separados por el patio interno con fachada a este patio interno, al que llamaremos de aquí en adelante Block II.

#### 6.1.1 ORGANIZACIÓN DE LA RECEPCION DE MATERIALES

El área destinada para estacionamientos y que se encuentra en la parte frontal del terreno colindante con la calle, es una zona libre que no interfiere con los trabajos que se realizan en la obra. En el lado derecho de esta zona se ubicará: el almacén, la guardianía y los servicios higiénicos. En la parte central tendremos el ingreso a la obra y en la parte izquierda se encontrará el área de trabajo de los fierros.

Por este motivo no habrá suficiente espacio dentro de la obra para almacenar materiales tales como: las varillas de fierro corrugado, los agregados, los ladrillos.

Los agregados y los ladrillos se dejarán en la calle ubicados en la berma que separa la vereda con la pista de tal forma de no interferir con la circulación peatonal y vehicular respectivamente. Las varillas de fierro corrugado, irán dentro de la obra en la mitad izquierda de zona de estacionamiento, la que fue acondicionada para la habilitación del acero corrugado empleado para refuerzo. El cemento, tuberías, accesorios, herramientas irán en el almacén. De esta manera tenemos ya organizada la ubicación de los materiales, pero sigue latente nuestro problema de falta de espacio. Por tal motivo nuestros pedidos de materiales tales como: cemento, agregados, fierros y ladrillos serán racionales y de acuerdo a la utilización de estos.



Por ejemplo:

- El pedido de varillas correspondiente al primer piso consta del acero total que entrará en la losa de cimentación y el total que entrara en placas, columnas y escaleras del primer piso más el 50% de acero que entrara en el techo de este piso. Para los pisos siguientes, se pide el total de acero que entra en el techo inferior y el total que entra en placas, columnas y escaleras del respectivo piso, ya no se considera el 50% más del techo superior, porque este se va arrastrando, hasta llegar al quinto piso donde se hace los ajustes correspondientes para evitar que nos excedamos de acero.
- Con respecto al cemento que se estima un consumo semanal de 120 bolsas aproximadamente para el levantado de muros. Se pedirá para la primera semana las 120 bolsas más el 50% que se empleara la semana siguiente; para las demás semanas se pedirá tan solo las 120 bolsas porque se va arrastrando el 50% de mas que se pidió, en la etapa de acabado se pedirá de acuerdo al consumo, siendo el punto más crítico cuando se realizan simultáneamente las actividades de solaqueo, contrapiso, pisos de cerámicos y zócalos de cerámicos los que dan un consumo semanal de 350 bolsas aproximadamente.
- El consumo de ladrillo semanal es de 11 millares; pero el área de la berma destina al almacenaje de los ladrillos tiene una capacidad para 06 millares, por lo que semanalmente se nos abastecerá en dos oportunidades, una a mitad de semana para completar los trabajos de la semana y el otro al final de semana para el inicio de los trabajos de la semana siguiente.
- El volumen de arena que se consumirá semanalmente es de 10 m<sup>3</sup> aproximadamente, pero como el volquete del proveedor tiene una capacidad de 6 m<sup>3</sup>, nos proveerá de arena dos veces por semana.
- Para los vaciados con concreto premezclado de elementos verticales y horizontales, se coordina con la concretera con dos días de anticipación al vaciado como mínimo.
- Lo mismo se hará con los materiales empleados en el acabado, pero con estos ya no hay problema de almacenamiento porque se puede usar los ambientes del primer piso para almacenarlos.

Se coordina con los proveedores de tal forma que ellos tengan programadas las fechas de entrega. El adicional de cada material que se pide nos asegura no estar desabastecidos de material y por ende retrasos

en la ejecución de la obra, cuando ocurran demoras en la entrega de materiales.

### 6.1.2 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Todos los trabajos se iniciarán en la ubicación del Block II para terminar en la ubicación del Block I. Esto se debe a razones constructivas ya que los descansos de escaleras y pasadizos que pertenecen al Block I se apoyan en las placas MC-5 y los techos del Block II respectivamente. Es decir una actividad se inicia en el Block II y termina en el Block I y la actividad siguiente se iniciará también en el Block II, una vez que la actividad predecesora se haya terminado en dicho block ó cuando a formado un amplio frente de trabajo que permita que inicie la actividad que le sigue.

La secuencia de cada actividad es: se inicia en el primer piso del Block II y continua en el primer piso del Block I, luego va al segundo piso del Block II y terminando continua en el segundo piso del Block I y así sucesivamente hasta llegar al quinto piso. Como todas las actividades a partir del solado tendrán esta secuencia, tenemos que tener cuidado en el momento de inicio de las actividades sucesoras, de tal forma que esta actividad sucesora siempre termine después de su predecesora en esto nos ayudara la programación de obra que se plantee.

Para las actividades de encofrado de elementos verticales y horizontales, se tendrá un juego para elementos verticales y otro juego para elementos horizontales por block, de esta forma tendremos que al desencofrar el techo o los elementos verticales estos pasan al piso siguiente del mismo block.

La secuencia de las actividades se ven en la programación de obra.

### 6.1.3 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

Un Ingeniero Residente: permanecerá desde el inicio de obra hasta la entrega de la misma.

Un Maestro de obra: permanecerá desde el inicio de obra hasta la entrega de la misma.

Operarios y peones: Su ingreso dependerá del inicio de la actividad para la que fueron contratados y su permanencia terminará al culminar la actividad que realizan.

Un guardián: Permanecerá desde el inicio de obra hasta la entrega de la misma.

Tres peones: Este personal ingresa cuando se inician los muros del primer piso, su permanencia es hasta la entrega de obra, servirán para limpieza en la obra, apoyo en los vaciados de concreto y otras actividades.

Los trabajos de gasfitería, electricidad, carpintería de madera, carpintería metálica, pintura y colocación de vidrios serán ejecutados por contratistas.

## **6.2 PROGRAMACION DE OBRA**

Para la programación de la obra se ha utilizado el programa Microsoft Project98.

Las actividades de instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, serán permanentes y dependen de las actividades de apilado de muros, encofrado de techos; por lo tanto tendrán el mismo ritmo de avance y además son ejecutadas por sub contratistas.

Se presenta un diagrama de Gantt inicial el cual se desarrolló en base a la trabajosidad total y la brigada de cada actividad que se consideró para la programación como se muestra el CUADRO DE ACTIVIDADES UTILIZADAS EN LA PROGRAMACION DE OBRA.

También se presenta un diagrama de Gantt en el que se muestra la programación inicial y la programación real.

En el CUADRO DE ACTIVIDADES UTILIZADAS EN LA PROGRAMACION DE OBRA; para la actividad encofrado y desencofrado caravista de placas, columnas y escaleras del piso típico (ítem N° 18) se considera una duración de 10 días, de los cuales 04 días corresponden al encofrado y desencofrado caravista de placas y columnas del Block II y 06 días corresponden al encofrado de placas, columnas y escaleras del Block I.

En nuestro caso en la programación inicial de la actividad "encofrado y desencofrado de placas, columnas y escaleras", para el primer, segundo, tercero y cuarto piso se considero la duración de 10 días. Pero no tomamos en cuenta que el encofrado con el que contábamos, se debería adaptar de acuerdo a las exigencias de nuestras placas, columnas y escaleras, además los carpinteros recién empezaban a ordenarse y no lograban el rendimiento óptimo, por tal motivo en el encofrado de placas y columnas del primer piso del Block II que debería realizarse en cuatro días se efectúo en cinco teniendo un retraso de un día. Inicialmente como se pensó en concluir el encofrado en cuatro días, se programo para el vaciado el quinto día en la mañana, pero como se concluyo con el encofrado el quinto día y para evitar más retrasos, el concretado

de estos elementos verticales se hizo el mismo día pero a partir de las tres de la tarde.

Concluido con el encofrado de placas y columnas del primer piso del Block II, esta misma brigada de carpinteros pasan al día siguiente, es decir al sexto día a encofrar las placas, columnas y escaleras del primer piso del Block I, se tuvo los mismos problemas que en el encofrado de los elementos verticales del Block II, pues inicialmente se considero una duración de encofrado de elementos verticales y escaleras del Block I de 6 días, pero con el dato de duración real del encofrado de elementos verticales del Block II se consideró un retraso de un día y medio en el Block I; como los carpinteros ya habían logrado el rendimiento óptimo el retraso fue de un día, es decir la duración real del encofrado del Block I fue de 7 días, por lo tanto la duración real del encofrado de elementos verticales y escaleras del primer piso fue de 12 días.

Para el asentado de la primera hilada, apilado y colocación de mortero fluido en los alvéolos de los muros de ladrillo sílico – calcáreos se considero una duración total de 10 días por piso, con una duración de 05 días por cada Block.

Esta actividad se inició un día antes del encofrado de placas y columnas, inicialmente también en la programación del primer piso se consideró una duración de 10 días, con 05 días de duración por Block, pero se tuvo un retraso de un día en el Block II y un día en el Block I, este retraso se debió a que el trazo de la ubicación de los muros de ladrillo sílico – calcáreos, para el emplantillado fue lento, además los albañiles no alcanzaron el rendimiento esperado en el Block II, pero pese a que en el Block I se logro casi el rendimiento óptimo también hubo un retraso de  $\frac{3}{4}$  día, pero como esta actividad se iniciaría al día siguiente en el segundo piso del Block II la demora se consideró como un día completo. En resumen la actividad de “asentado de la primera hilada, apilado, colocación de mortero fluido en alvéolos de muros de ladrillo sílico – calcáreos” tuvo una duración real de 12 días en el primer piso.

A la actividad “encofrado y desencofrado de losa maciza” para la programación inicial se le considero una duración de 10 días por piso, con 05 días de duración por block. En la programación inicial del primer piso se considero una duración de 10 días, con 05 días por block, iniciándose el encofrado del techo del Block II al siguiente día de terminado el encofrado de elementos verticales y la culminación de levantado de muros de ladrillo sílico – calcáreos del Block II, pero como el encofrado de elementos verticales y el levantado de muros de este block estaban retrasados un día y teniendo en

cuenta que tendríamos el mismo problema que se tuvo con el encofrado de elementos verticales no se pospuso la fecha de inicio del encofrado de techo y también por este motivo es que se concreto los muros verticales el mismo día para dar frente de trabajo a la actividad encofrado de techo el día siguiente. Como ya dijimos de igual forma en el encofrado del techo del block II y I se tuvo un retraso de un día por techo de block debido a los mismos problemas que se tuvieron en el encofrado de elementos verticales, es decir la duración real del encofrado de cada block del primer piso fue de 06 días.

Como hubo un retraso de dos días en el encofrado de techo del primer piso, esto ocasiono que los fierros no tengan frente de trabajo por lo que ellos también tendrán dos días de retraso.

Con la experiencia del primer piso, todos los encofrados de elementos verticales, horizontales y escaleras, utilizados en el primer piso fueron marcados de tal forma que en los demás pisos serían colocados en las mismas posiciones que las que se utilizaron en el primer piso, de esta forma se eliminó las pérdidas por rehabilitación del encofrado, ya los carpinteros habían alcanzado el rendimiento óptimo, pues de esta forma se logró las metas trazadas de una duración de 10 días para el encofrado de elementos verticales y escaleras del segundo piso y también una duración de 10 días para el encofrado de techo del segundo piso.

El maestro de obra logró la forma más rápida para el trazado de los muros de ladrillo, a los albañiles se les organizo y como éstos ya habían logrado el rendimiento óptimo, se logró levantar los muros del segundo piso en 10 días.

Como los demás pisos son repetitivos los tiempos de duración son los mismos, entonces todas las actividades a partir del segundo piso se corren dos días como se muestra en el diagrama de Gantt de seguimiento.

Las actividades de acabados se corrieron también dos días, en estas actividades no hubo retrasos, porque los tipos de acabados ya estaban definidos.

En esta Obra no se tuvo retrasos por falta de materiales, porque hubo una buena coordinación con los proveedores en la entrega de materiales.

El pintado de muros y cielorrasos se hizo después de 20 días hábiles de solaqueadas las paredes a ser pintadas y para la colocación del piso de parquet se considero colocarlos después de 25 días hábiles de vaciado el contrapiso en el nivel donde se colocará el piso de parquet.

Sólo se colocó el parquet y los contrazócalos de madera del primer piso por razones económicas, considerando colocarlos éstos, cuando se concrete la

venta de algún departamento o cuando se cuente con los recursos económicos necesarios.

Como la colocación de parquet del primer piso corresponde a la quinta parte del total, en el diagrama de Gantt de seguimiento este aparece como un 20%.

El tiempo que recomendaban los fabricantes de pintura era de 25 días calendarios y los fabricantes de parquee 30 días calendarios, pero como el programa sólo considera días útiles nosotros pusimos comenzar después de 20 días para el pintado y comenzar después de 25 días para la colocación del parquet.

La trabajosidad significa la cantidad de horas hombre que necesita una cuadrilla para realizar una actividad empleando un determinado rendimiento.

La duración se obtiene dividiendo la trabajosidad entre la sumatoria de horas hombre de la brigada. Así tenemos:

$$t = \frac{M}{R} \times (Op + Of + Pe) \times 8$$

$$T = \sum t$$

$$D = \frac{T}{(OP + OF + PE) \times 8}$$

Donde:

t = trabajosidad parcial en horas

M = metrado

R = rendimiento

Op = número de operarios de la cuadrilla

Of = número de oficiales de la cuadrilla

Pe = número de peones de la cuadrilla

T = trabajosidad total en horas

D = duración en días

OP = número de operarios de la brigada

OF = número de oficiales de la brigada

PE = número de peones de la brigada

08 = jornada de trabajo por día en horas.

A continuación se presenta los siguientes cuadros:

- Cuadro de actividades utilizadas en la programación de la obra.



- El diagrama de Gantt inicial de la obra.
- El diagrama de Gantt de seguimiento de la obra.
- Cuadro de los recursos humanos empleados en la obra.

CAP:	Maestro de obra
I CARP:	Operario carpintero en la etapa del casco
I ALB:	Operario albañil en la etapa del casco
I FIE:	Operario herrero en la etapa del casco
I OF:	Oficial herrero en la etapa del casco
I PE:	Peón en la etapa del casco
OP1:	Operario para concretado de elementos verticales y horizontales(*)
PE1:	Peón para concretado de elementos verticales y horizontales(*)
II ALB:	Operario albañil en la etapa de acabados
II PEO:	Peón en la etapa de acabados
GASF(Op):	Operario gasfitero
GASF(Pe):	Peón gasfitero
VIDR(Op):	Operario vidriero
VIDR(Pe):	Peón vidriero
PINT(Op):	Operario pintor
CARP. MADR. (Op):	Operario carpintero de puertas y reposteros
CARP. MADR. (Pe):	Peón carpintero de puertas y reposteros
PARQ(Op):	Operario colocador de parquet
PARQ(Pe):	Peón colocador de parquet
CARP. MET.(Op):	Operario carpintero metálico
CARP. MET.(Pe):	Peón carpintero metálico
JARDINERO(Op):	Operario jardinero

(\*) Los operarios (OP1) y los peones (PE1) para concretado de elementos verticales y horizontales son operarios albañiles y peones de la misma obra, se los ha separado por que a ellos se les paga como horas extras por las horas de vaciado, de tal forma que si son sacados de una actividad, las horas perdidas en la respectiva actividad son recuperadas después del vaciado.

## CUADRO DE ACTIVIDADES UTILIZADAS EN LA PROGRAMACION DE OBRA

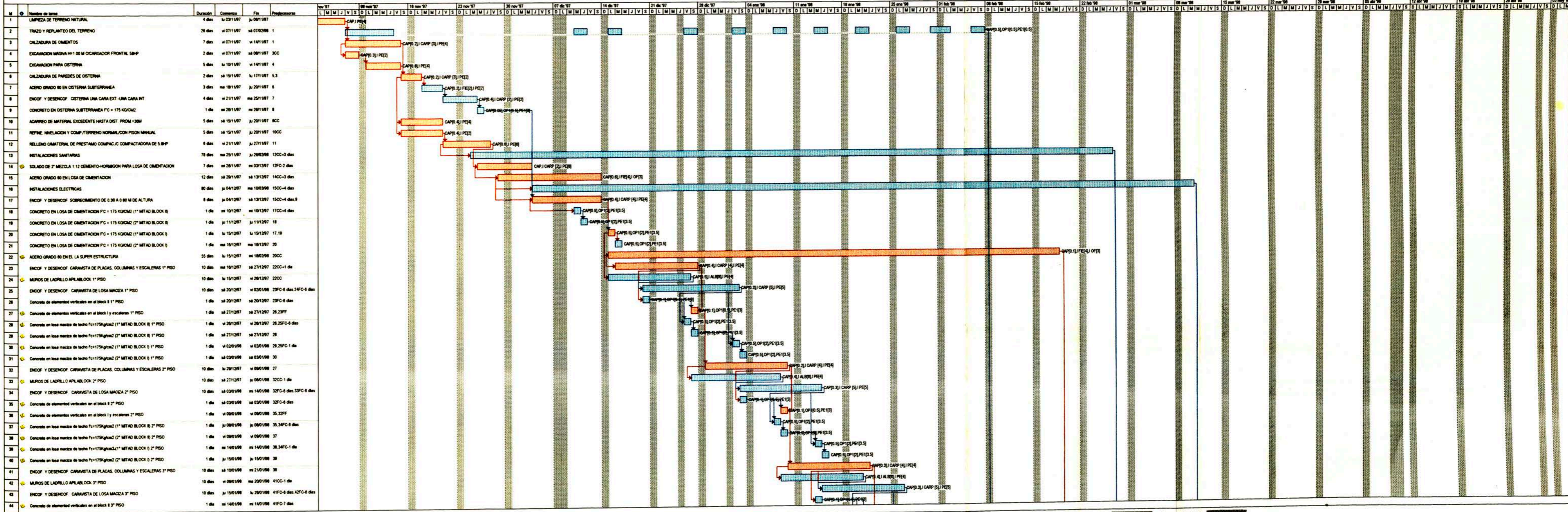
ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA				REND x DÍA	METRADO	TRABAJOSIDAD	TRABAJOSIDAD TOTAL	BRIGADA				DURACION	
			CAP	OP	OF	PE					CAP	OP	OF	PE		
1	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	M2	0.3			1.0	50.00	840.00	168.00	168.00	1.0			4.0	4	DIAS
2A	TRAZO Y REPLANTEO EN EL TERRENO Y COLOCACION DE EJES	M2	1.0	1.0		1.0	280.00	840.00	72.00	72.00	1.0	1.0		1.0	3	DIAS
2B	TRAZO Y REPLANTEO DEL PISO TIPICO (DEL 1° AL 5° PISO)	M2	1.0	1.0		1.0	270.00	524.61	46.63	46.63	1.0	1.0		1.0	2	DIAS
3	EXCAVACION MASIVA H=1.00M C/CARGADOR FRONTAL 58HP	M3	0.1	1.0		1.0	250.00	523.29	35.17	35.17	0.3			2.0	2	DIAS
4	CALZADURA DE CIMENTOS	M2	0.1	1.0		1.0	12.00	271.84	380.58	380.58	0.2	4.0		3.0	7	DIAS
5	REFINE, NIVELACION Y COMP /TERRENO NORMAL/CON PISON MANUAL	M2	0.1			1.0	50.00	524.18	92.26	92.26	0.4			2.0	5	DIAS
6	RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO COMPAC C/COMPACTADORA DE 5.8HP	M3	0.1		1.0	3.0	28.00	268.05	314.00	314.00	0.6			6.0	6	DIAS
7	SOLADO DE 2" MEZCLA 1.12 CEMENTO-HORMIGON	M2	1.0	2.0		8.0	100.00	524.18	461.28	461.28	1.0	2.0		8.0	5	DIAS
8	ENCOFRADO Y DESENCOF SOBRE CIMIENTO DE 0.30 A 0.60 M	M2	0.1	1.0		1.0	8.00	271.84	570.86	570.86	0.4	4.0		4.0	8	DIAS
9	ACERO GRADO 60 EN LOSA DE CIMENTACION	KG	0.1	1.0	1.0		250.00	10464.98	703.25	703.25	0.6	4.0	3.0		12	DIAS
10	CONCRETO EN LA CUARTA PARTE DE LOSA DE CIMENTACION F'C = 175 KG/CM2	M3	1.0	4.0		7.0	100.00	49.09	47.12	47.12	1.0	4.0		7.0	8.5	DIAS
11	EXCAVACION PARA CISTERNA	M3	0.1			1.0	3.00	71.00	208.27	208.27	0.8			4.0	5	DIAS
12	CALZADURAS EN CISTERNA	M2	0.1	1.0		1.0	12.00	58.00	81.20	81.20	0.2	3.0		2.0	2	DIAS
13	ACERO GRADO 60 EN CISTERNA SUBTERRANEA	KG	0.1	1.0	1.0		250.00	1629.52	109.50	109.50	0.3	2.0	2.0		3	DIAS
14	ENCOFRADO Y DESENCOF CISTERNA UNA CARA EXT.-UNA CARA INT	M2	0.1	1.0		1.0	10.00	78.29	131.53	131.53	0.4	2.0		2.0	4	DIAS
15	CONCRETO EN CISTERNA SUBTERRANEA F'C=175 KG/CM2	M3	0.1	1.0		6.0	51.00	25.49	28.39	28.39	0.1	1.0		6.0	8.5	DIAS
16	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DIST. PROM. =30	M3	0.1			1.0	6.00	116.14	170.34	170.34	0.4			4.0	5	DIAS
17A	ACERO GRADO 60 EN LA SUPER ESTRUCTURA															
	Acero grado 60 en columnas	KG	0.1	1.0	1.0		200.00	1205.60	101.27							
	Acero grado 60 en muros de concreto	KG	0.1	1.0	1.0		200.00	7295.64	612.83							
	Acero grado 60 en losas macizas	KG	0.1	1.0	1.0		250.00	19219.52	1291.55							
	Acero grado 60 en escaleras	KG	0.1	1.0	1.0		250.00	1174.88	78.95							
	Acero grado 60 en muros de aparejo de sogas de albañilería armada	KG	0.1	1.0	1.0		200.00	12086.69	1015.28	3099.89	0.1	4.0	3.0		55	DIAS
18	ENCOFRADO CARAVISTA DE PLACAS, COLUMNAS Y ESCALERAS PISO TIPICO															
	Encofrado y desencof. caravista en columnas	M2	0.1	1.0		1.0	9.00	17.37	32.42							
	Encofrado y desencof. de muros de concreto caravista (dos caras)	M2	0.1	1.0		1.0	8.00	238.47	500.78							
	Encof. y desencof. Caravista de escaleras	M2	0.1	1.0		1.0	6.00	40.43	113.21	646.41	0.2	4.0		4.0	10	DIAS
18A	ENCOFRADO CARAVISTA DE PLACAS, COLUMNAS QUINTO PISO															
	Encofrado y desencof. caravista en columnas	M2	0.1	1.0		1.0	9.00	17.37	32.42							
	Encofrado y desencof. de muros de concreto caravista (dos caras)	M2	0.1	1.0		1.0	8.00	238.47	500.78	533.20	0.3	4.0		4.0	8	DIAS
19	ENCOFRADO Y DESENCOF. CARAVISTA DE LOSA MACIZA DEL PISO TIPICO	M2	0.1	1.0		1.0	10.00	504.96	848.33	848.33	0.5	5.0		5.0	10	DIAS
20	CONCRETO EN LA CUARTA PARTE DE LOSA MACIZA DE TECHO F'C=175KG/CM2	M3	1.0	4.0		7.0	33.00	16.41	47.74	47.74	1.0	4.0		7.0	8.5	DIAS

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA				REND x DIA	METRADO	TRABAJOSIDAD	TRABAJOSIDAD TOTAL	BRIGADA				DURACION	
			CAP	OP	OF	PE					CAP	OP	OF	PE		
21A	CONCRETO EN ELEMENTOS VERTICALES Y ESCALERAS F'C = 175 KG/CM2 DEL PISO TIPICO															
	Concreto de elementos verticales en el block II	M3	0.2	1.0		6.0	18.00	8.77	28.06	28.06	0.2	1.0		6.0	0.5	DIAS
	Concreto de elementos verticales en el block I y escaleras	M3	0.2	1		6	27	13.31	28.39	28.39	0.2	1		6	0.5	DIAS
21B	CONCRETO EN ELEMENTOS VERTICALES F'C = 175 KG/CM2 DEL QUINTO PISO															
	Concreto de elementos verticales en el block I	M3	0.2	1.0		6.0	18.00	8.77	28.06	28.06	0.2	1.0		6.0	0.5	DIAS
	Concreto de elementos verticales en el block II	M3	0.2	1.0		6.0	18.00	8.77	28.06	28.06	0.2	1.0		6.0	0.5	DIAS
22	MUROS DE LADRILLO APILABLOCK DEL PISO TIPICO															
	Asentado de apilablock 12x30x15	M2	0.1	1.0		0.5	6.00	39.14	83.49							
	Muros de apilablock 12x30x15	M2	0.1	1.0		0.5	16.00	732.26	585.81							
	Mortero liquido en muros de apilablock 12x30x15	M2	0.1	2.0		5.0	130.00	732.26	319.94	989.25	0.4	8.0		4.0	10	DIAS
23	TANQUE ELEVADO															
	Encofrado y desencof de tanque elevado	M2	0.1	1.0		1.0	12.00	75.15	105.21	105.21	0.2	2.0		2.0	3	DIAS
	Acero grado 60 en tanque elevado	KG	0.1	1.0	1.0		200.00	627.82	52.74	52.74	0.3	3.0	3.0		1	DIAS
	Concreto en tanque elevado f'c=175Kg/cm2	M3	0.1	2.0		6.0	23.00	11.01	31.02	31.02	0.1	2.0		6.0	0.5	HORAS
24	COBERTURA CON LADRILLO PASTELERO ASENTADO C/MEZCLA EN AZOTEA	M2	0.1	1.0		2.0	20.00	5166.2	640.61	640.61	0.2	3.0		3.0	13	DIAS
25	DESENCOFRADO TECHO QUINTO PISO	M2	0.0	1.0		2.0	45.00	564.96	269.31	269.31	0.2	2.0		2.0	8	DIAS
26A	SOLAQUEO DE MUROS INT., CIELORASO Y VEST. DE DERRAMES PISO TIPICO															
	Solaqueo de muros interiores y cieloraso	M2	0.1	1.0		0.3	30.00	1668.71	636.33							
	Vestidura de derrames	ML	0.1	1.0		0.3	15.00	137.40	104.79	741.13	0.3	12.0		4.0	6	DIAS
26B	SOLAQUEO DE MUROS INT., CIELORASO Y VEST. DE DERRAMES QUINTO PISO															
	Solaqueo de muros interiores y cieloraso	M2	0.1	1.0		0.3	30.00	1668.71	636.33							
	Vestidura de derrames	ML	0.1	1.0		0.3	15.00	137.40	104.79	741.13	0.2	9.0		3.0	8	DIAS
27	SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES	M2	0.1	1.0		0.3	30.00	1220.00	465.23	465.23	0.3	9.0		3.0	5	DIAS
28	CONTRAPISO DEL PISO TIPICO	M2	0.1	3.0	1.0	6.0	10.00	418.40	338.07	338.07	0.3	4.0		4.0	5	DIAS
29	ZOCALOS DE CERAMICO CELIMA 30x30 Y COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS DEL PISO TIPICO															
	Zocalos de ceramico Celima 30x30	M2	0.1	1.0		0.5	5.00	142.20	364.03							
	Colocacion de accesorios sanitarios	PZA	0.1	1.0		0.5	10.00	36.00	46.08	410.11	0.3	7.0		3.0	5	DIAS
30	PISOS, CONTRAZOCALOS Y ZARDINELES DE CERAMICO CELIMA 30x30 DEL PISO TIPICO															
	Piso de ceramico Celima 30x30	M2	0.1	1.0		0.5	6.00	96.00	204.80							
	Contra-zocalo de ceramico Celima 30x10	ML	0.1	1.0		0.5	18.00	73.20	52.05							
	Sardineles de ceramico Celima h=30	ML	0.1	1.0		0.5	6.00	12.60	26.88	283.73	0.2	6.0		3.0	4	DIAS
31	PINTURA EN CIELORASOS Y MUROS INTERIORES DEL PISO TIPICO															
	Temple en cielorastos	M2	0.1	1.0			25.00	412.20	145.09							
	Pintura latex en muros interiores	M2	0.1	1.0			25.00	1215.20	427.75	572.84	1.3	13.0			5	DIAS
32	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	M2	0.1	1.0			25.00	1220.00	429.44	429.44	0.6	6.0			8	DIAS
33	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS DEL PISO TIPICO	PZA	0.1	1.0		0.5	2.00	36.00	230.40	230.40	0.3	3.0		1.0	7	DIAS

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA				REND. x DÍA	METRADO	TRABAJOSIDAD	TRABAJOSIDAD TOTAL	BRIGADA				DURACION	
			CAP	OP	OF	PE					CAP	OP	OF	PE		
34	CARPINTERIA DE MADERA DEL PISO TIPICO															
	Puerta principal contraplacada	UND	0.1	1.0		0.3	1.33	6.00	49.69							
	Puerta interiores contraplacadas	UND	0.1	1.0		0.3	1.33	36.00	298.15							
	Bisagras tipo capuchina aluminizadas 3"	PAR	0.1	1.0			12.00	63.00	46.20							
	Cerrojo puerta principal	UND	0.1	1.0			5.00	6.00	10.56							
	Cerrojo puerta interior	UND	0.1	1.0			5.00	36.00	63.36							
	Mueble bajo de cocina	UND		1.0		0.3	1.20	18.00	159.60	627.57	1.0	18.0		8.0	3	DIAS
35	BARNIZ EN PUERTA PRINCIPAL Y OLEO EN PUERTAS INTERIORES DEL PISO TIPICO															
	Barniz en puertas principales	UND	0.1	1.0			9.35	6.00	5.65							
	Oleo en puertas interiores	UND	0.1	1.0			2.00	36.00	158.40	164.05	0.2	4.0			5	DIAS
36	COLOCACION DE ESPEJOS Y VENTANAS NOVA CON CRISTALES CRUDOS															
	Ventanas nova	M2	0.1	1.0		0.3	6.00	67.73	124.63							
	Ventanas pivot para baños	UND	0.1	1.0		0.3	3.00	12.00	44.16							
	Vidrio para ventanas	P2		1.0		0.3	60.00	1140.75	202.29							
	Vidrio catedral simple para ventana pivot	P2		1.0		0.3	60.00	108.00	19.15							
	Mampara de aluminio	UND	0.1	1.0		0.5	1.00	2.00	24.80	415.03	0.3	5.0		2.0	7	DIAS
37	COLOCACION DE PARQUET TIPO HUALTACO DEL PISO TIPICO	M2		1.0			8.41	322.40	306.68	306.68		6.0		2.0	5	DIAS
38	COLOCACION DE CONTRAZOCALO DE MADERA															
	Contrazocalo de cedro de 3/4"x3" rodón 3/4"	ML	0.1	1.0		0.5	40.00	381.40	122.05							
	Barniz en contrazocalos	ML	0.1	1.0			50.00	381.40	67.13	189.17	0.2	4.0			6	DIAS
39	ACABADOS EN ESCALERAS EXTERIORES Y PASADIZOS															
	Forjado de pasos y contrapasos en escaleras	ML	0.1	1.0		0.5	8.00	144.00	230.40							
	Revestimiento de pasos y contrapasos con cerámico 10x20	ML	0.1	1.0		0.5	4.00	144.00	460.80							
	Revestimientos de descansos y pasadizos con cerámico 10x20	M2	0.1	1.0		0.3	3.50	123.00	402.03							
	Contrazocalo de cerámico 10x20 en escaleras y pasadizos	ML	0.1	1.0		0.3	12.00	54.00	51.48	1144.71	0.3	12.0		3.0	9	DIAS
40	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO EN JARDINES	ML	0.1	1.0		0.3	17.00	150.00	100.94	100.94	0.3	3.0		1.0	3	DIAS
41	CARPINTERIA METALICA															
	Rejas de seguridad	M2	0.1	1.0		0.3	2.50	43.50	192.10							
	Pasamanos de tubo de 2"	ML	0.1	1.0		1.0	6.00	96.00	268.80	460.90	0.1	3.0		3.0	9	DIAS
42	SEMBRADO DE GRAS EN JARDINES	GLB	0.1	2.0		2.0	0.20	1.00	164.00	164.00	0.1	4.0			5	DIAS
43	LIMPIEZA GENERAL	GLB	0.1			3.0	0.20	1.00	124.00	124.00	1.0			2.0	5	DIAS



DIAGRAMA DE GANTT INICIAL DEL EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR



Obras: EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR, PROVINCIA DE LIMA, DISTRITO DE SAN MIGUEL

■ Tarea
 ■ Tarea crítica
 ■ Progreso
  Hit
  Resumen
  Tarea resumida
  Tarea crítica resumida
  Hit resumido
  Progreso resumido
  División
  Tareas externas
  Resumen del proyecto





Obras EDIFICIO EN CALLE BOLNAR  
 Tarea: [Barra azul] Tarea crítica: [Barra roja] Progreso: [Barra amarilla] Hit: [Barra negra] Resumen: [Barra gris] Tarea resumida: [Barra azul con puntos] Tarea crítica resumida: [Barra roja con puntos] Hit resumido: [Barra negra con puntos] Progreso resumido: [Barra amarilla con puntos] División: [Barra blanca] Tareas externas: [Barra verde] Resumen del proyecto: [Barra gris con puntos]



DIAGRAMA DE GANTT DE SEGUIMIENTO DEL EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR

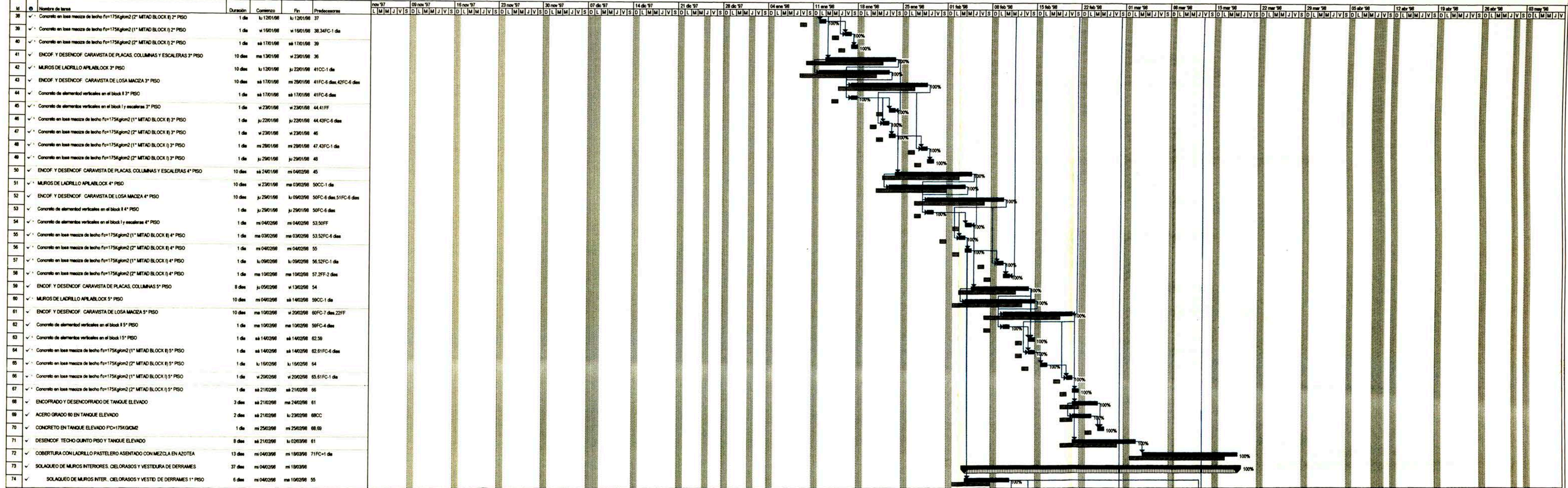


Obra: EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR, PROVINCIA DE LIMA, DISTRITO DE SAN MIGUEL

Tarea crítica	Tarea	Línea de base	Hito	Tarea crítica resumida	Tarea resumida	Línea de base resumida	Tareas externas
División crítica	División	División prevista	Progreso del resumen	División crítica resumida	División resumida	Hito de línea de base resumida	Resumen del proyecto
Progreso de tarea crítica	Progreso de tarea	Hito de línea de base	Resumen	Progreso crítico resumido	Progreso de tarea resumido	Hito resumido	



DIAGRAMA DE GANTT DE SEGUIMIENTO DEL EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR

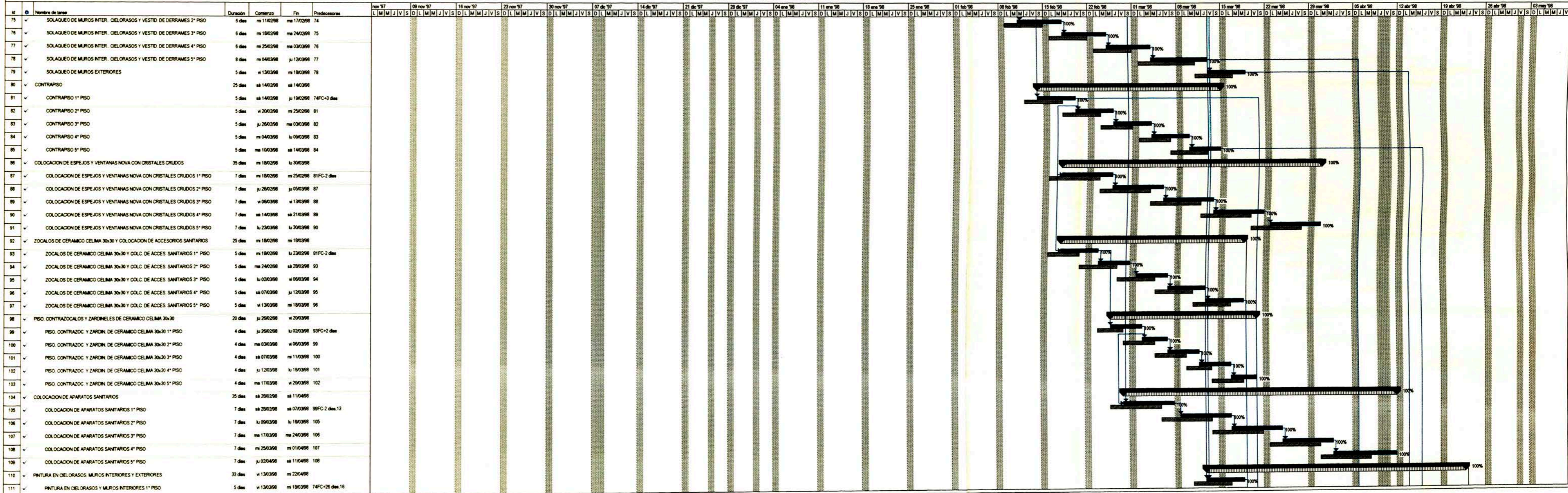


Obra: EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR, PROVINCIA DE LIMA, DISTRITO DE SAN MIGUEL

Tarea crítica	Tarea	Línea de base	Hito	Tarea crítica resumida	Tarea resumida	Línea de base resumida	Tareas externas
División crítica	División	División prevista	Progreso del resumen	División crítica resumida	División resumida	Hito de línea de base resumida	Resumen del proyecto
Progreso de tarea crítica	Progreso de tarea	Hito de línea de base	Resumen	Progreso crítico resumido	Progreso de tarea resumido	Hito resumido	



DIAGRAMA DE GANTT DE SEGUIMIENTO DEL EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR



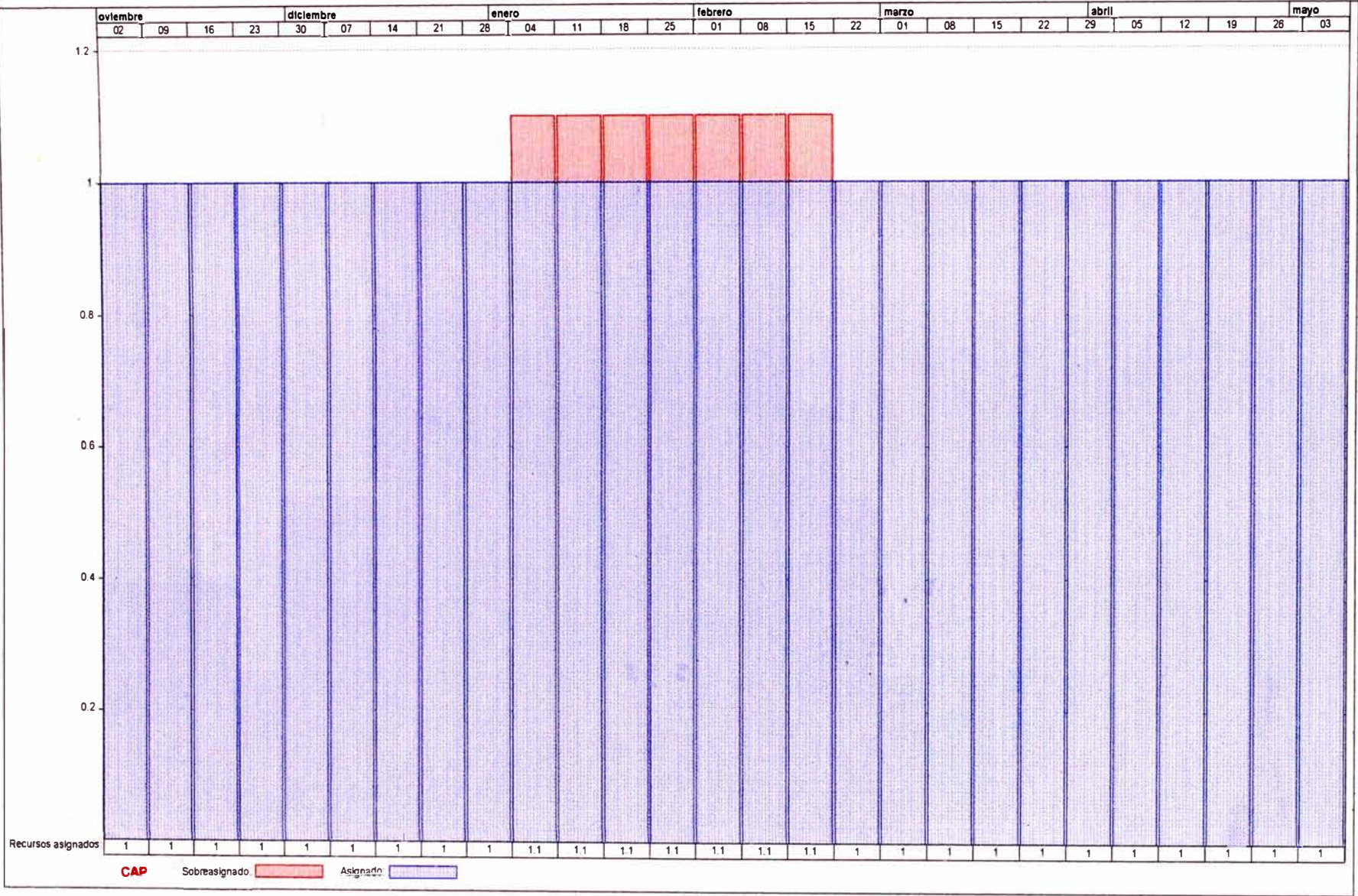
Obra EDIFICIO EN CALLE BOLIVAR PROVINCIA DE LIMA DISTRITO DE SAN MIGUEL	Tarea crítica	Tarea	Línea de base	Hito	Tarea crítica resumida	Tarea resumida	Línea de base resumida	Tareas externas
División crítica	División	División prevista	Progreso del resumen	División crítica resumida	División resumida	Hito de línea de base resumida	Resumen del proyecto	
Progreso de tarea crítica	Progreso de tarea	Hito de línea de base	Resumen	Progreso crítico resumido	Progreso de tarea resumido	Hito resumido		





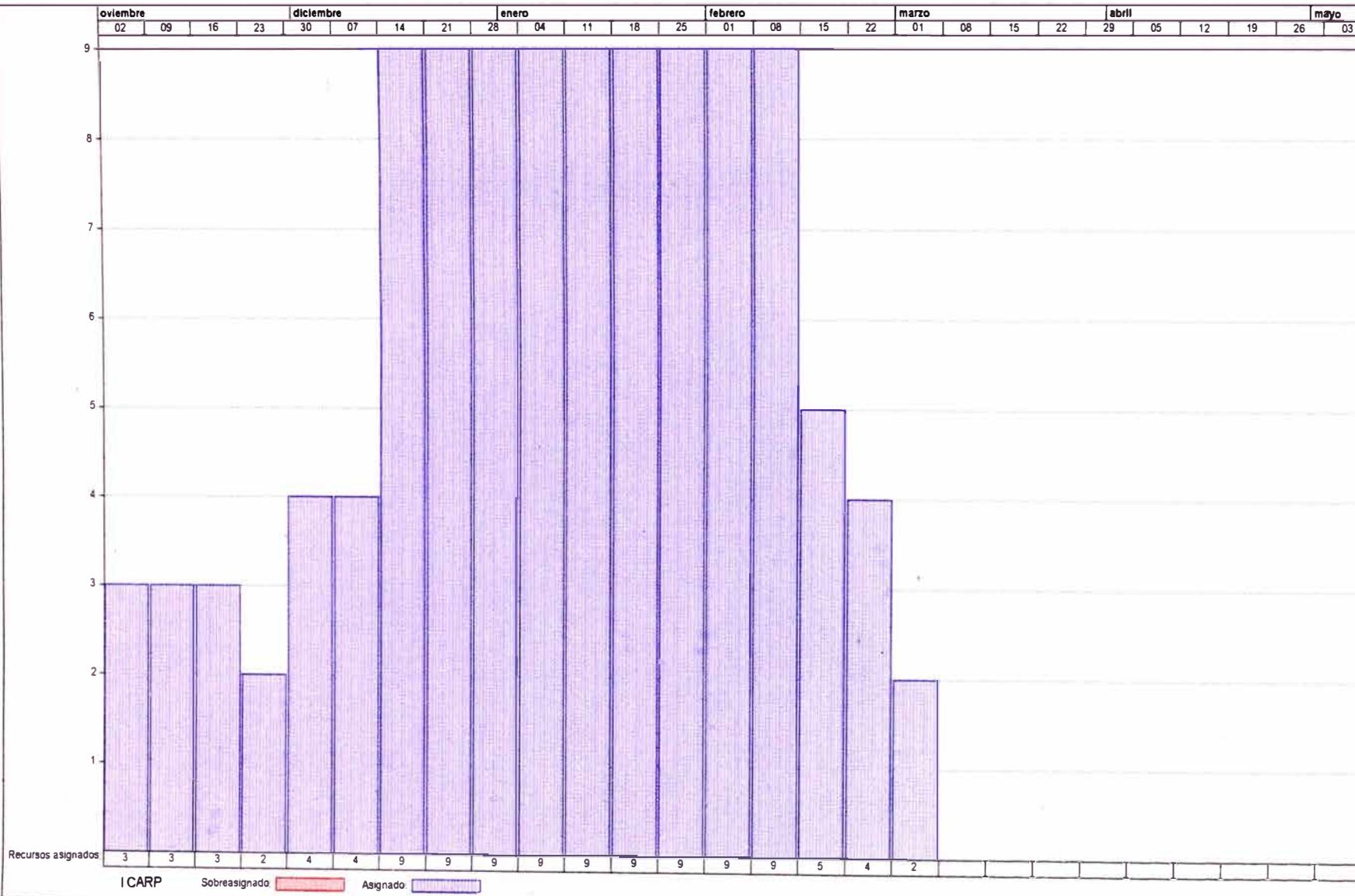


RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

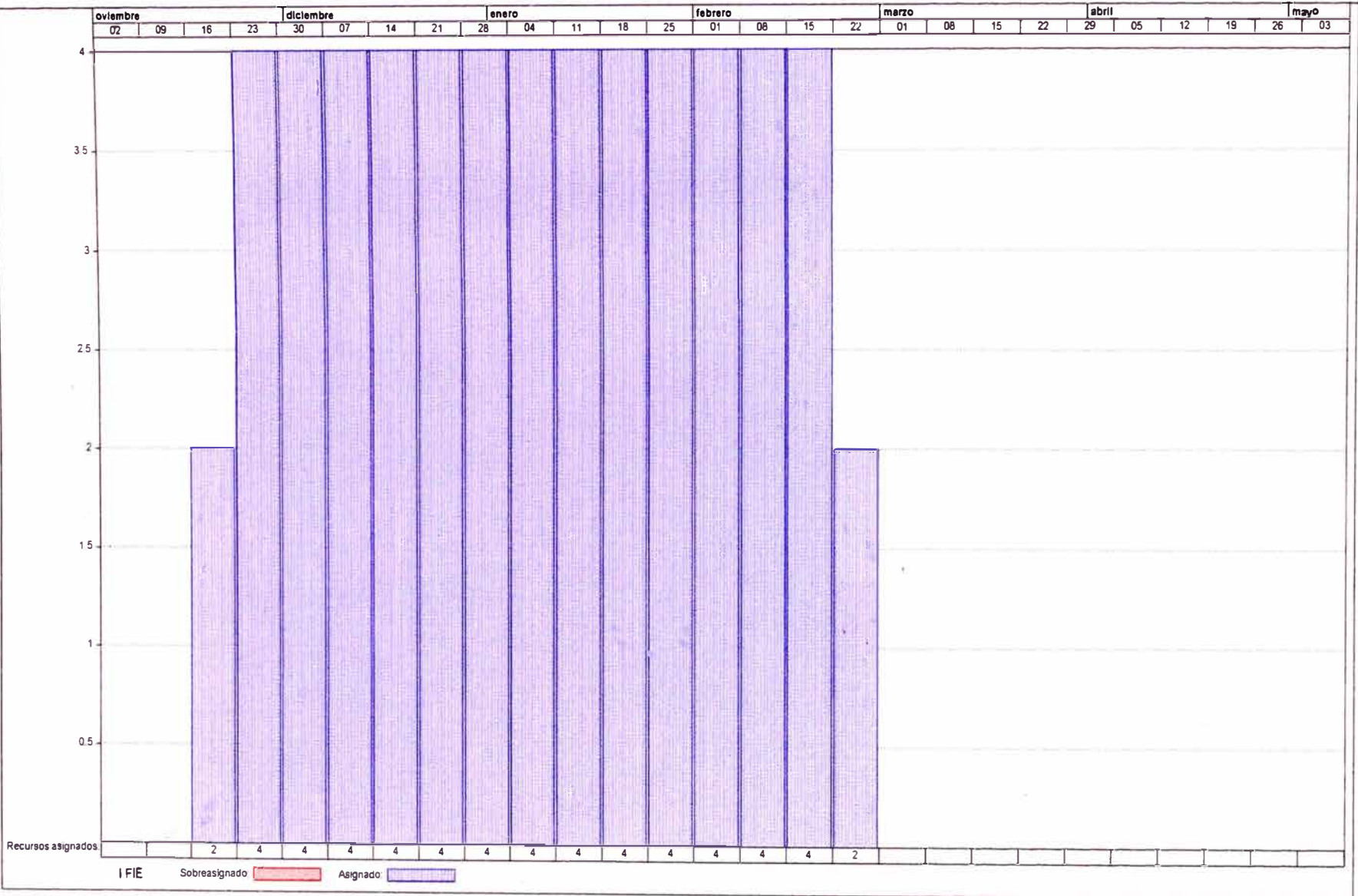




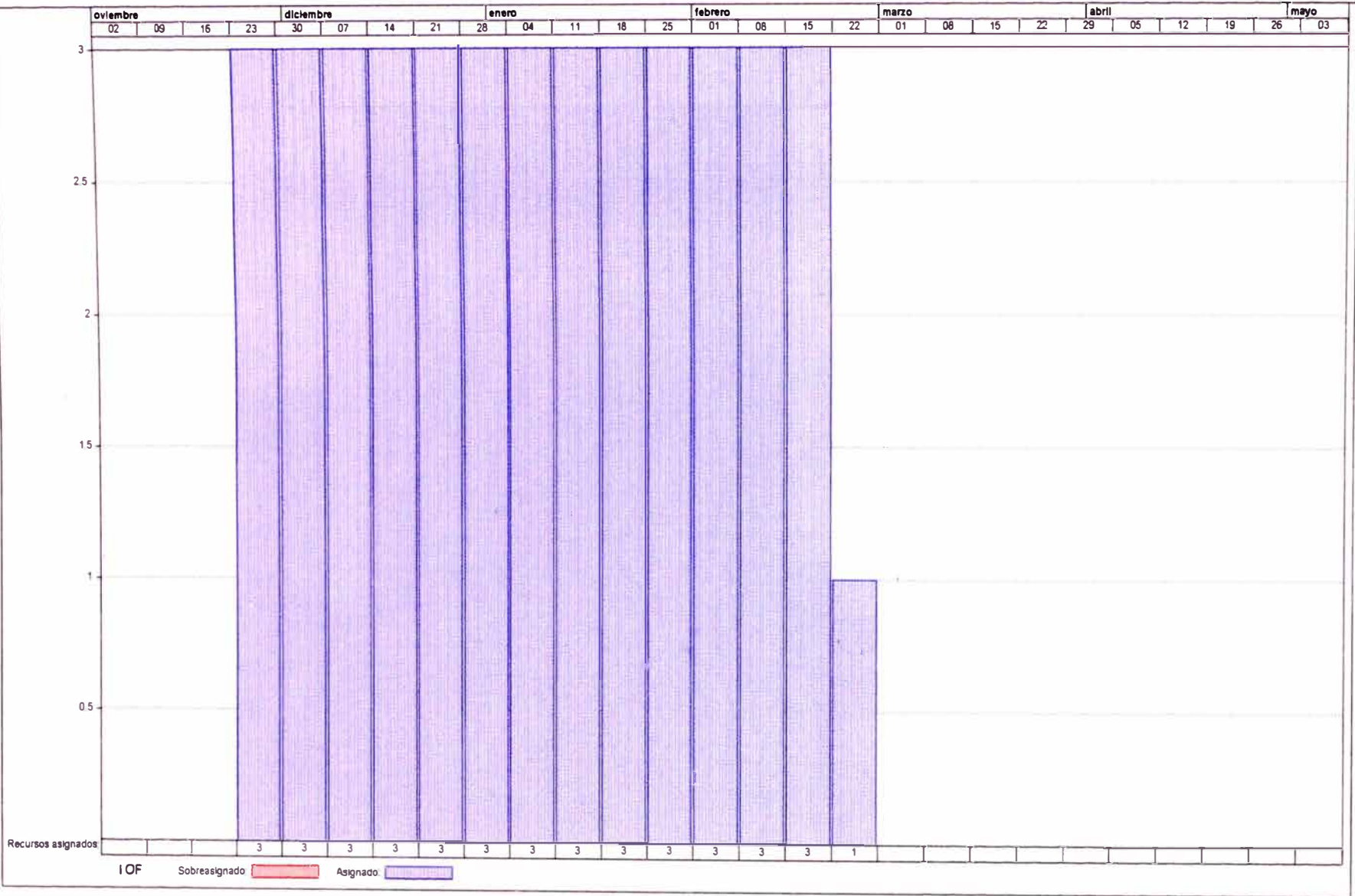
RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL



RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL



RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

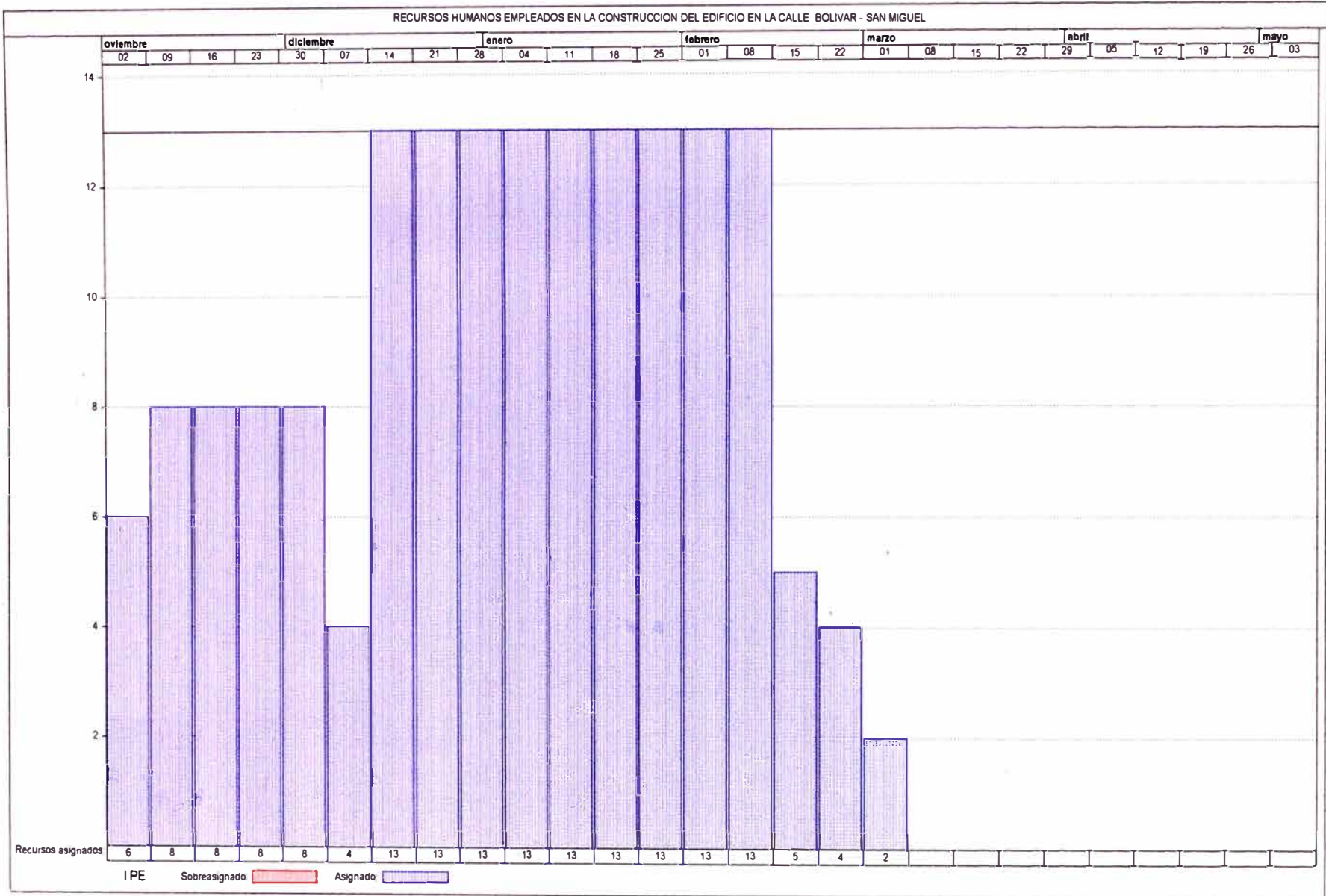


I OF    Sobresignado     Asignado

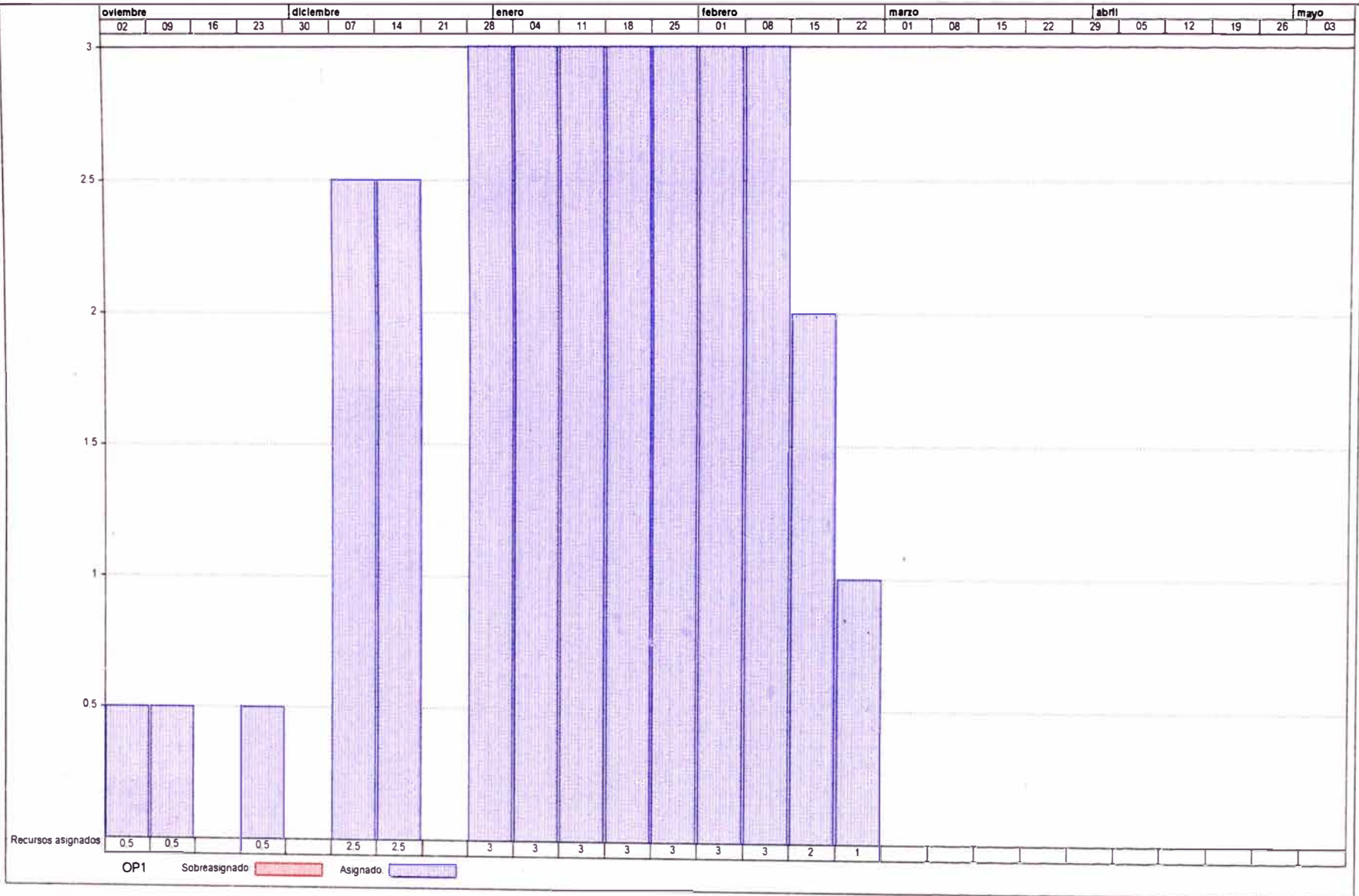


RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

187

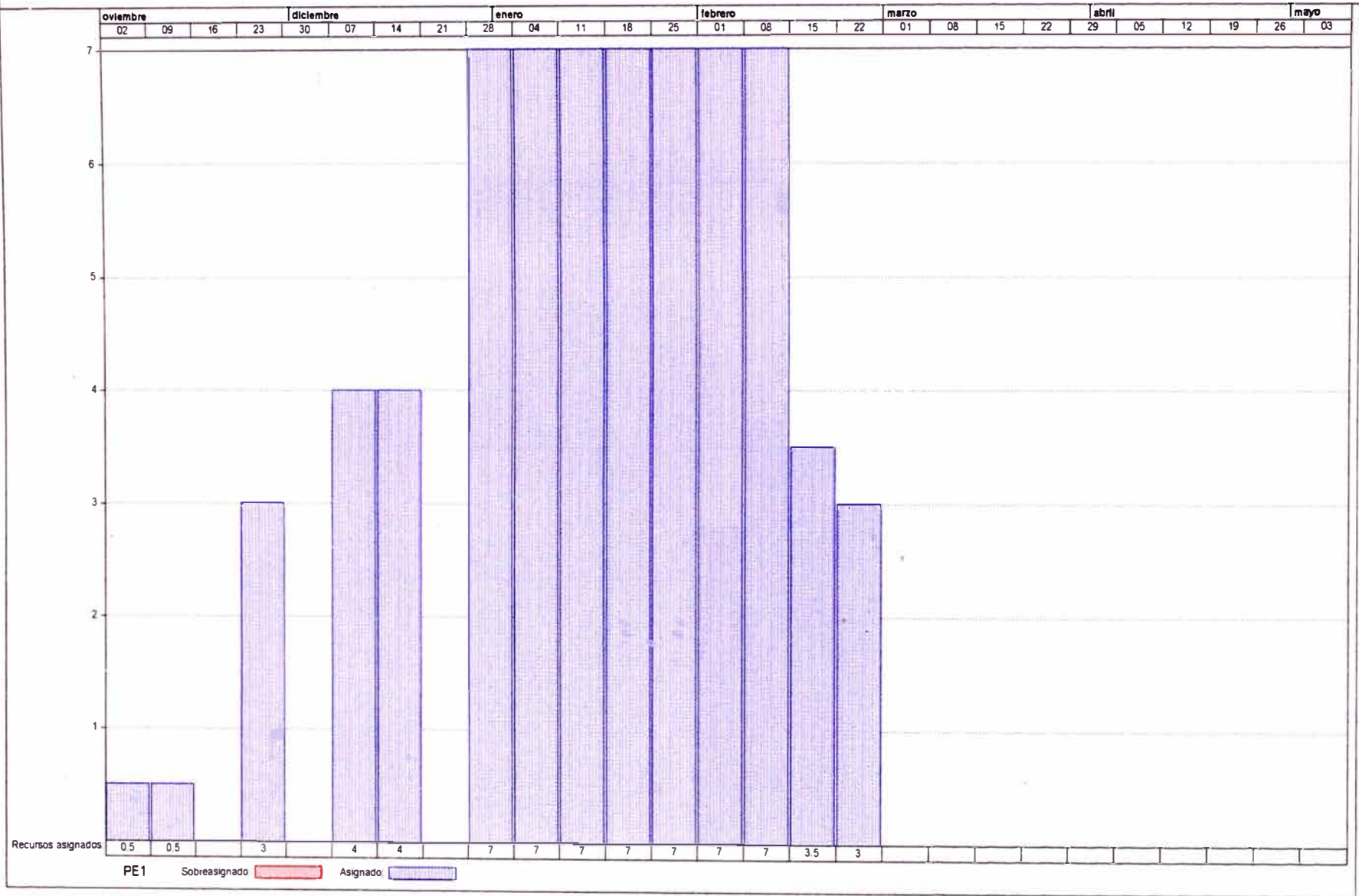


RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL



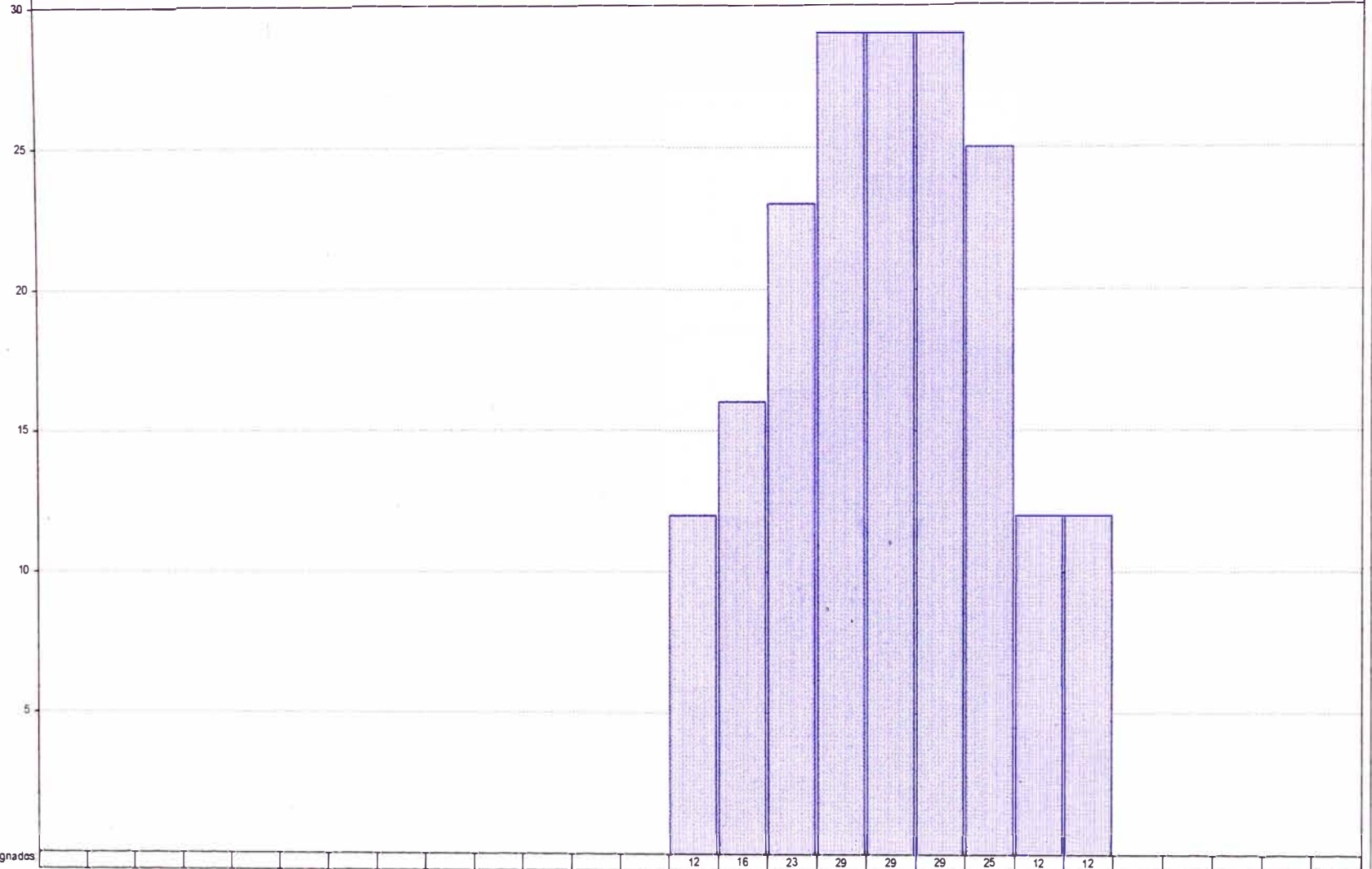


RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL



RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

noviembre				diciembre				enero				febrero				marzo				abril				mayo		
02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03



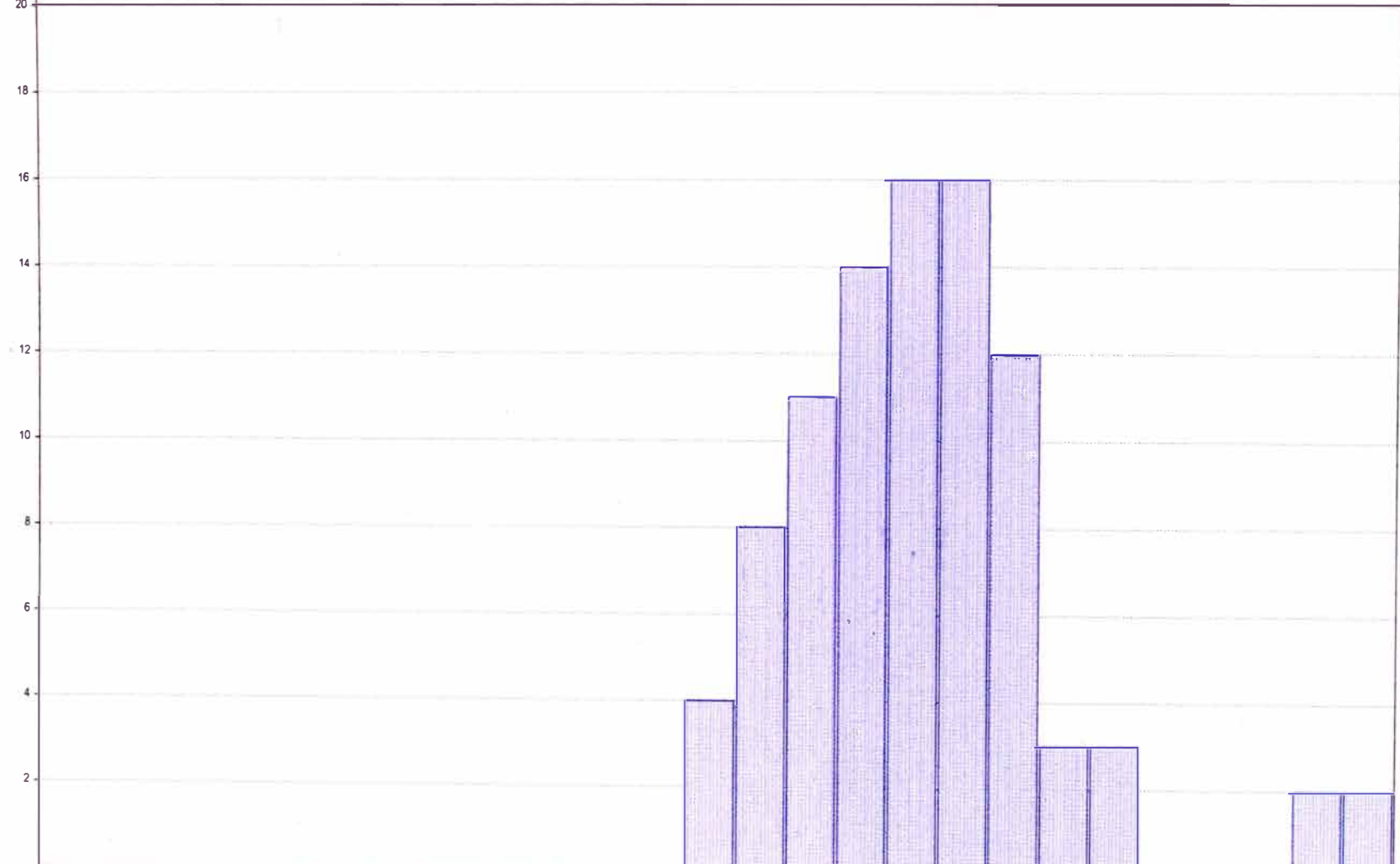
Recursos asignados

II ALB    Sobreasignado █    Asignado █

190

RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

noviembre				diciembre				enero				febrero				marzo				abril				mayo		
02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03

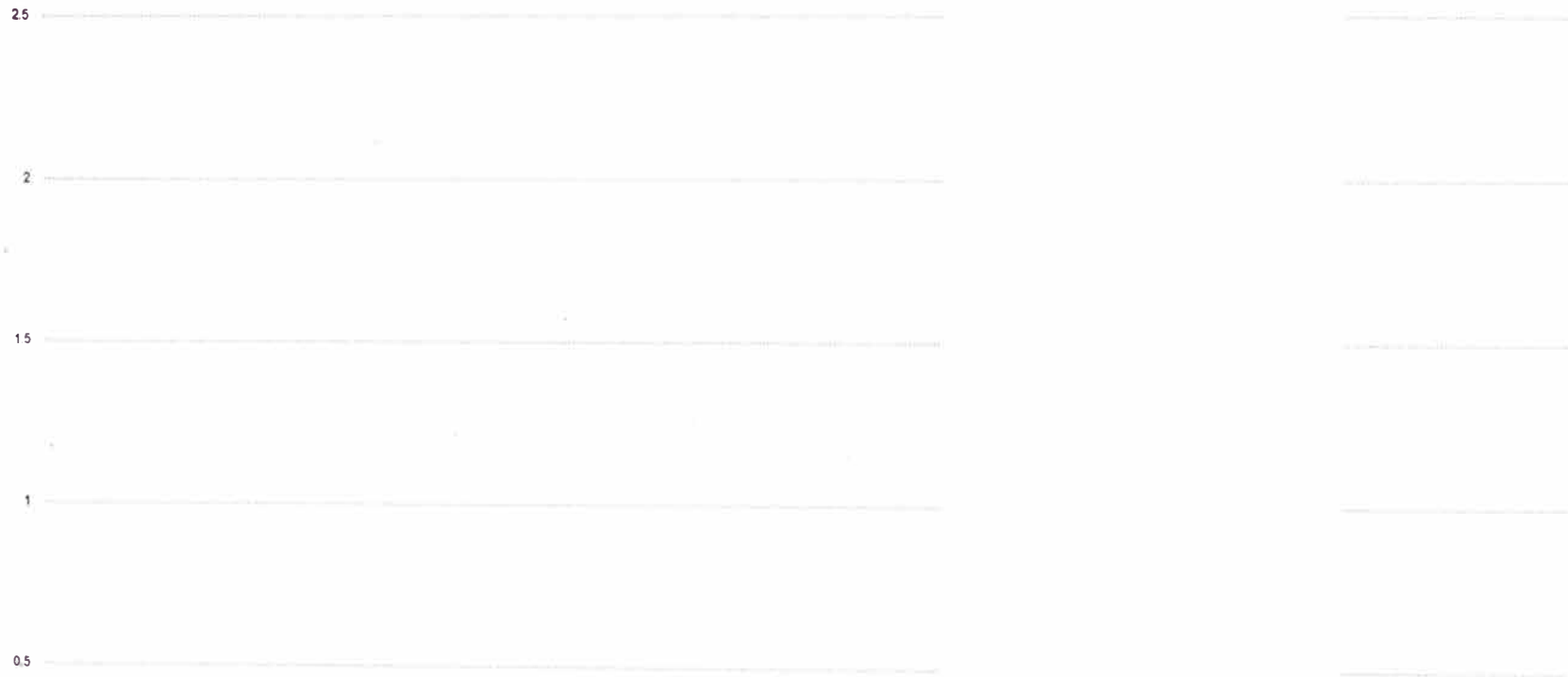


Recursos asignados

II PEO      Sobreasignado:       Asignado:

RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

**noviembre** 1 23 **diciembre** 30 14 21 **enero** 04 11 18 25 **febrero** 01 08 15 22 **marzo** 01 08 15 22 **abril** 29 05 12 19 03



192

Recursos asignados

GASF(Op)

Sobreasignado



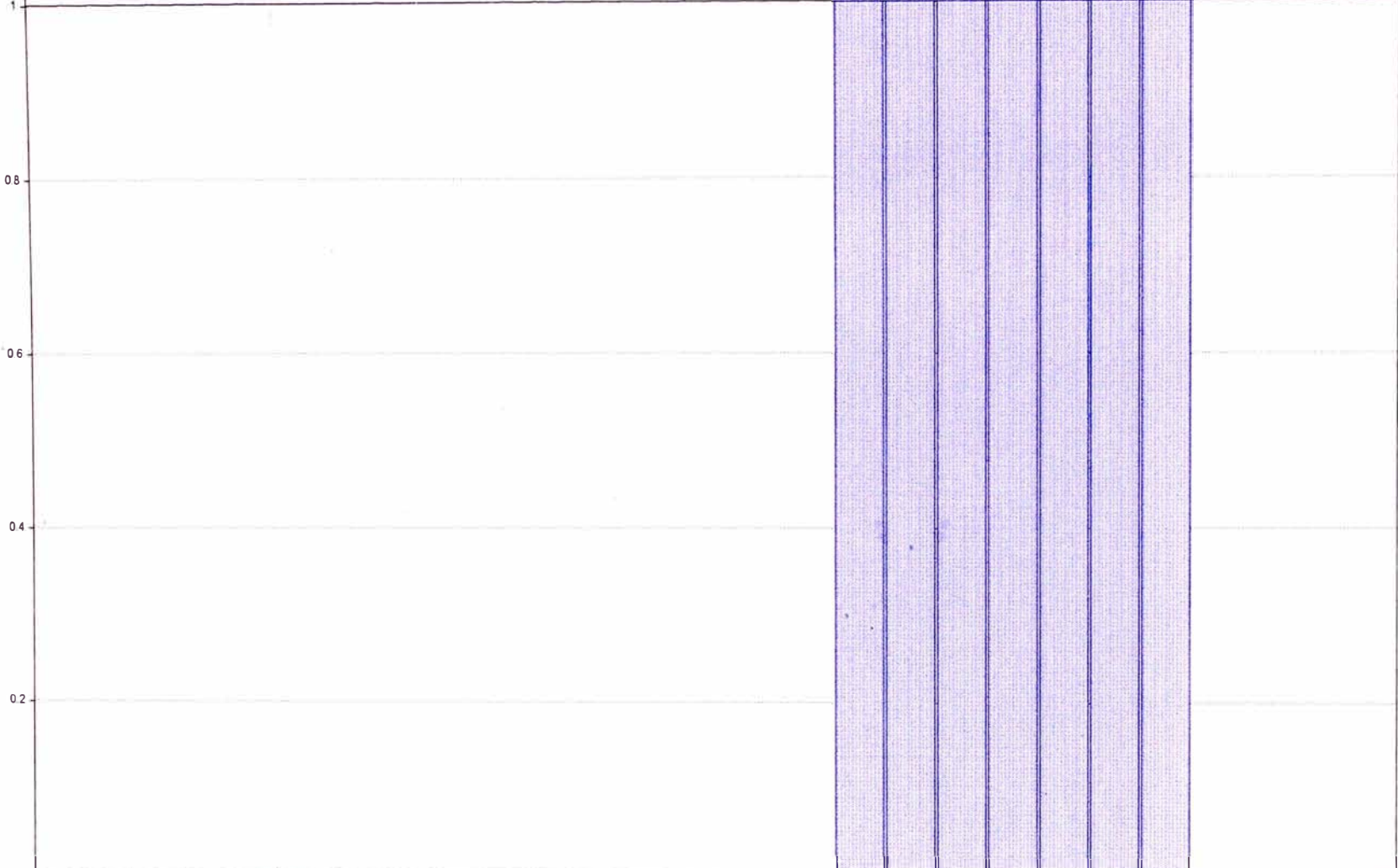
Asignado



3 3 3 3 3 3 3

RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

noviembre				diciembre				enero				febrero				marzo				abril				mayo		
02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03



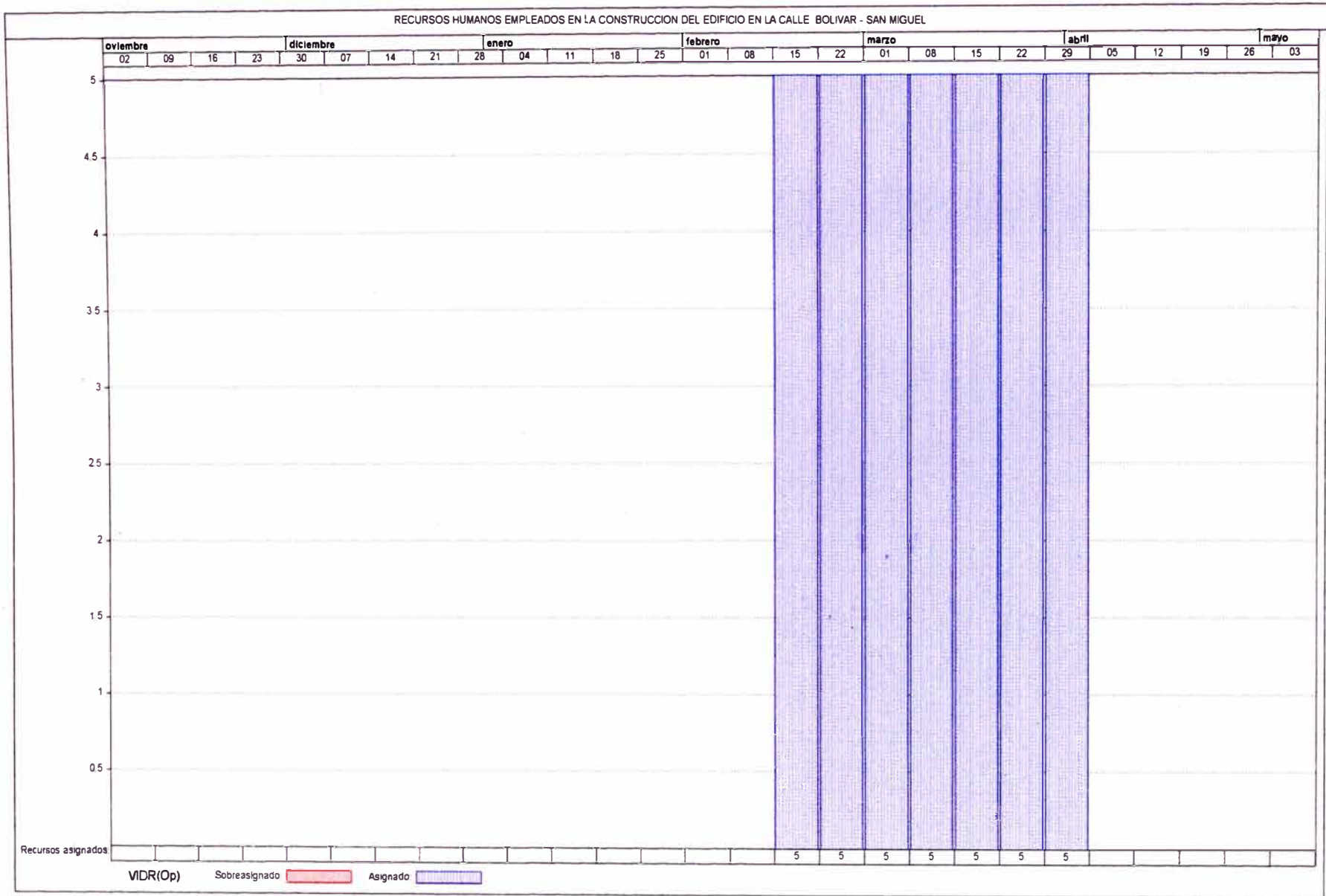
Recursos asignados

GASF(Pe)    Sobreasignado ■    Asignado ■



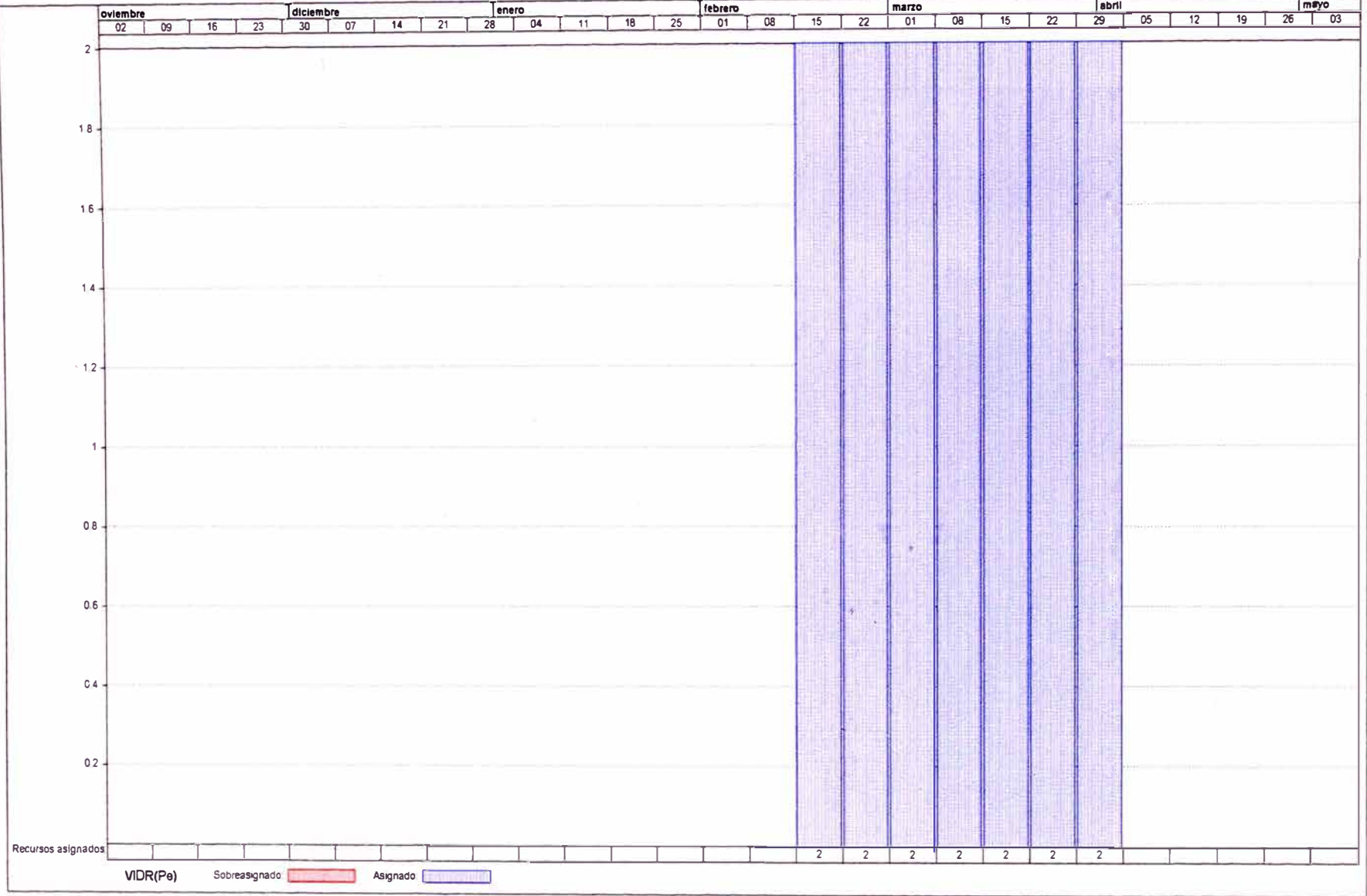
RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

194



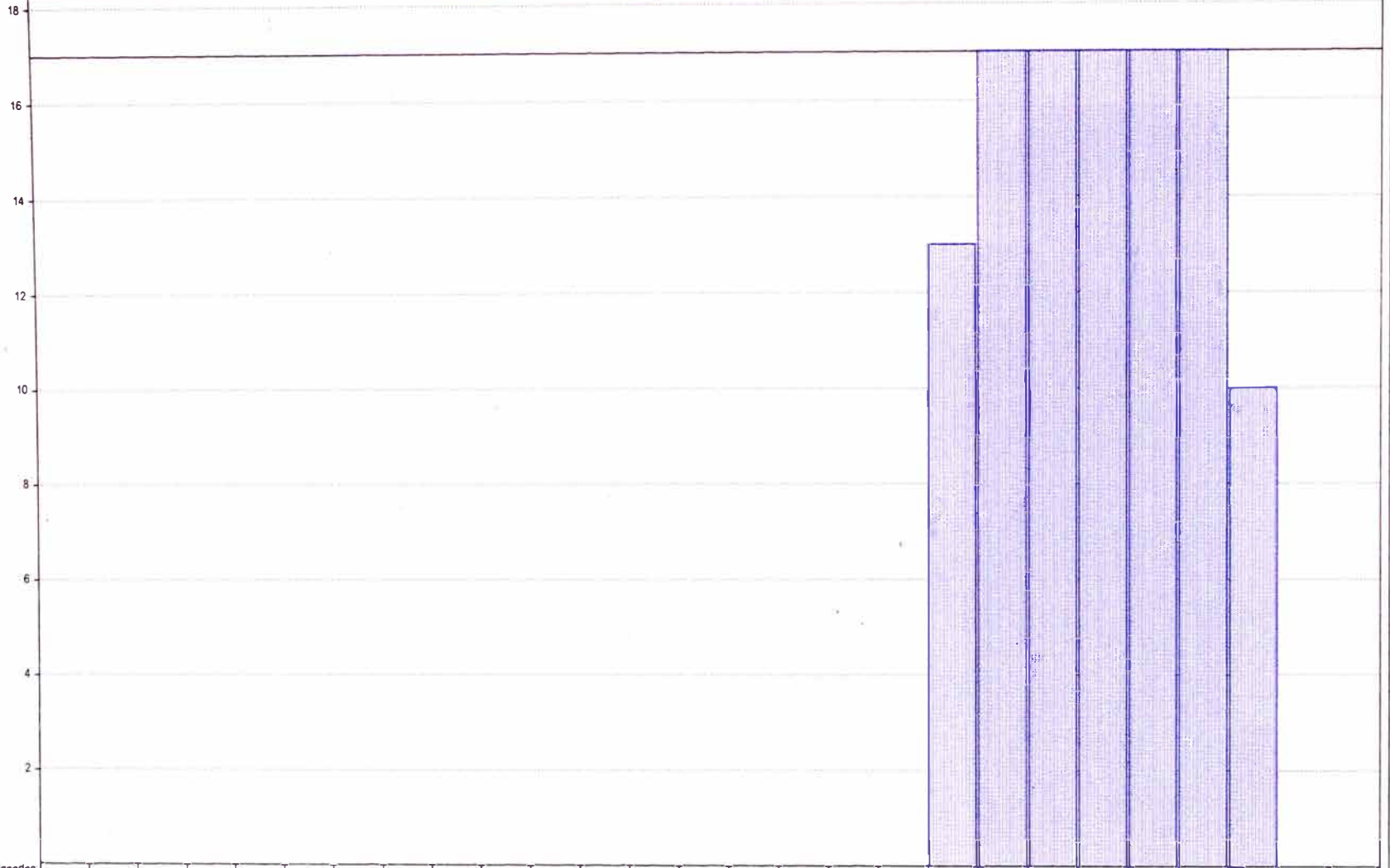
RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

195



RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

noviembre			diciembre			enero			febrero			marzo			abril			mayo								
02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03



Recursos asignados

PINT(Op)    Sobreasignado    Asignado

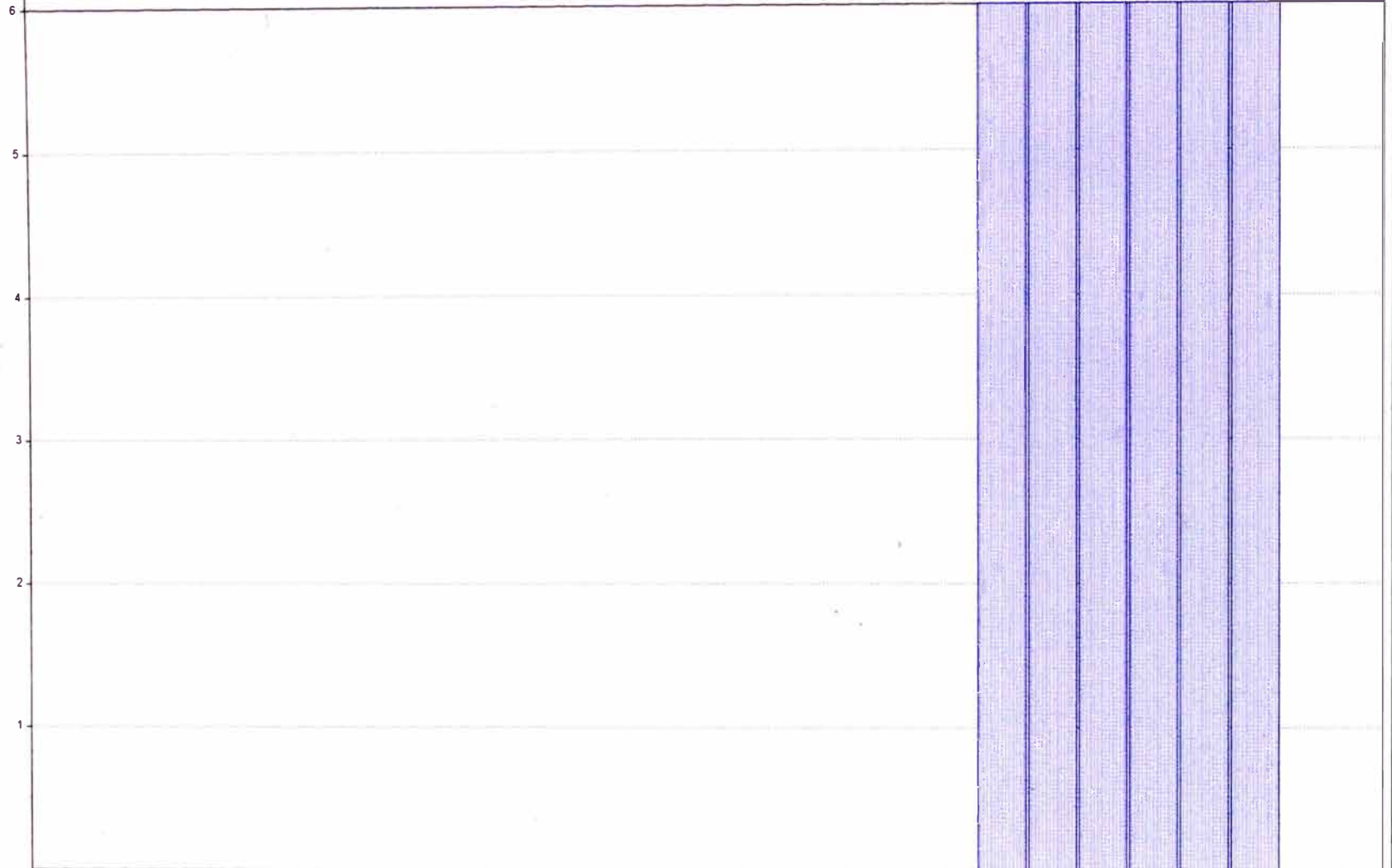






RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

noviembre				diciembre				enero				febrero				marzo			abril			mayo				
02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03



Recursos asignados

PARQ(Op)

Sobreasignado

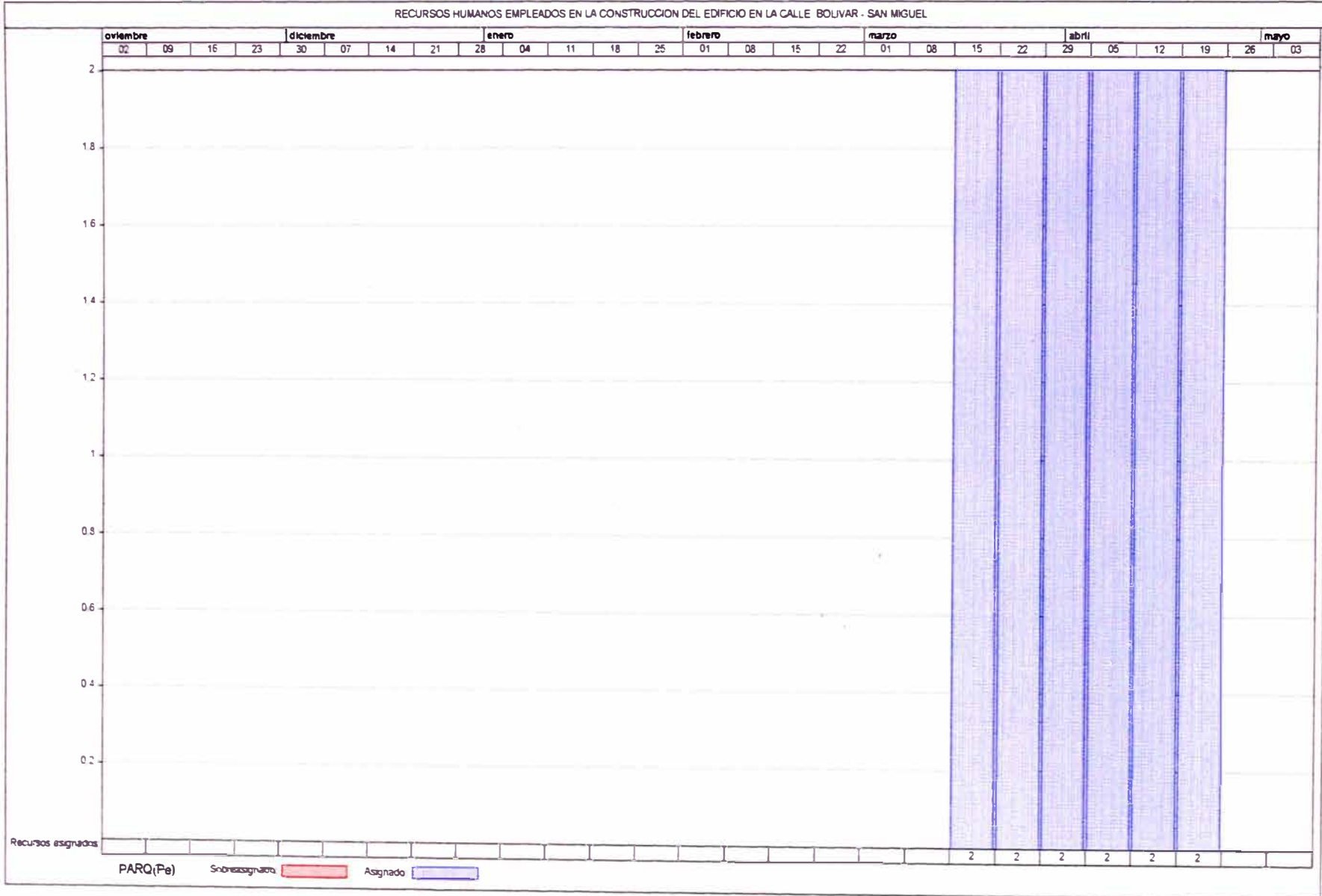


Asignado



RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

200



Recursos asignados

PARQ(Pe)

Sobresignado

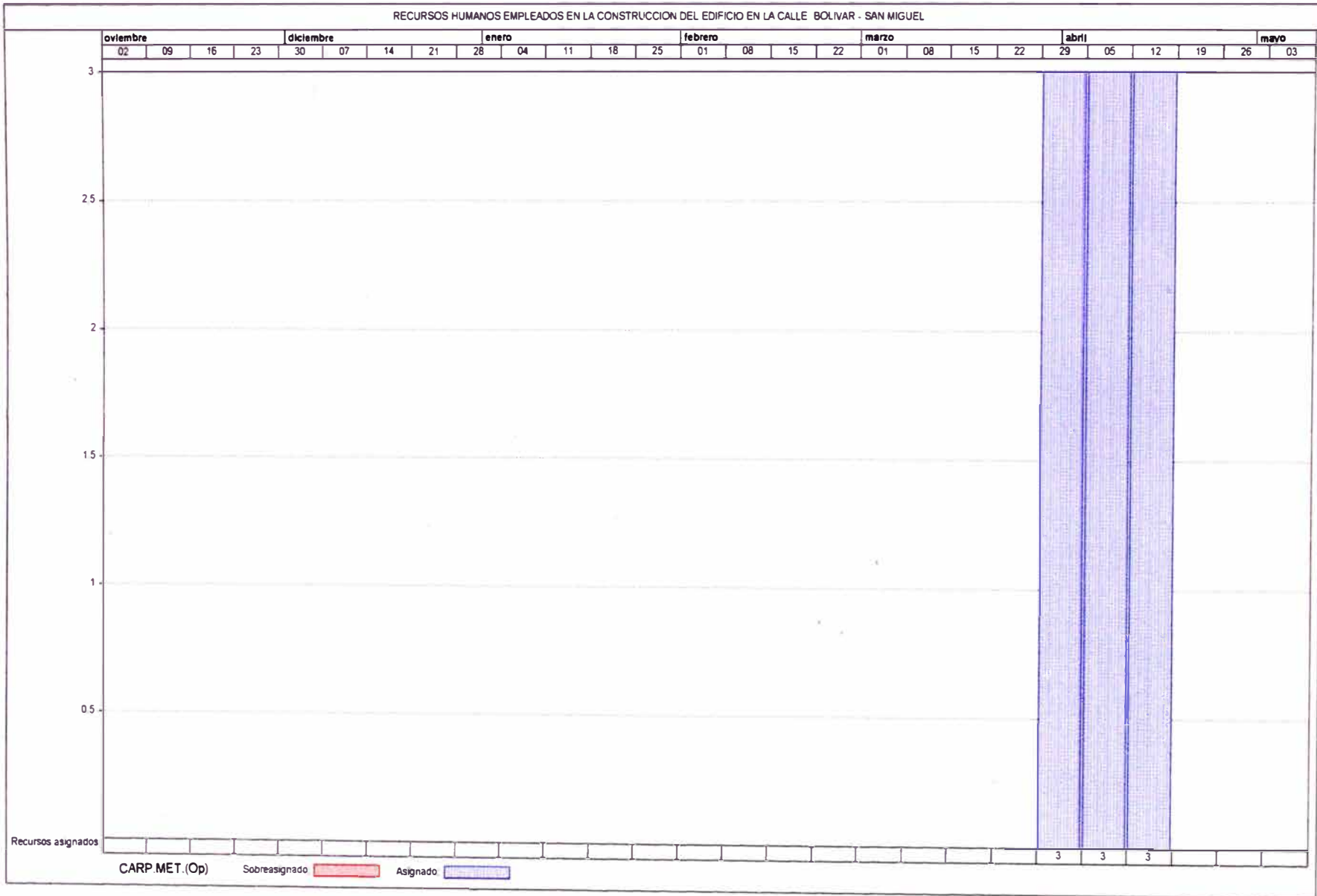


Asignado



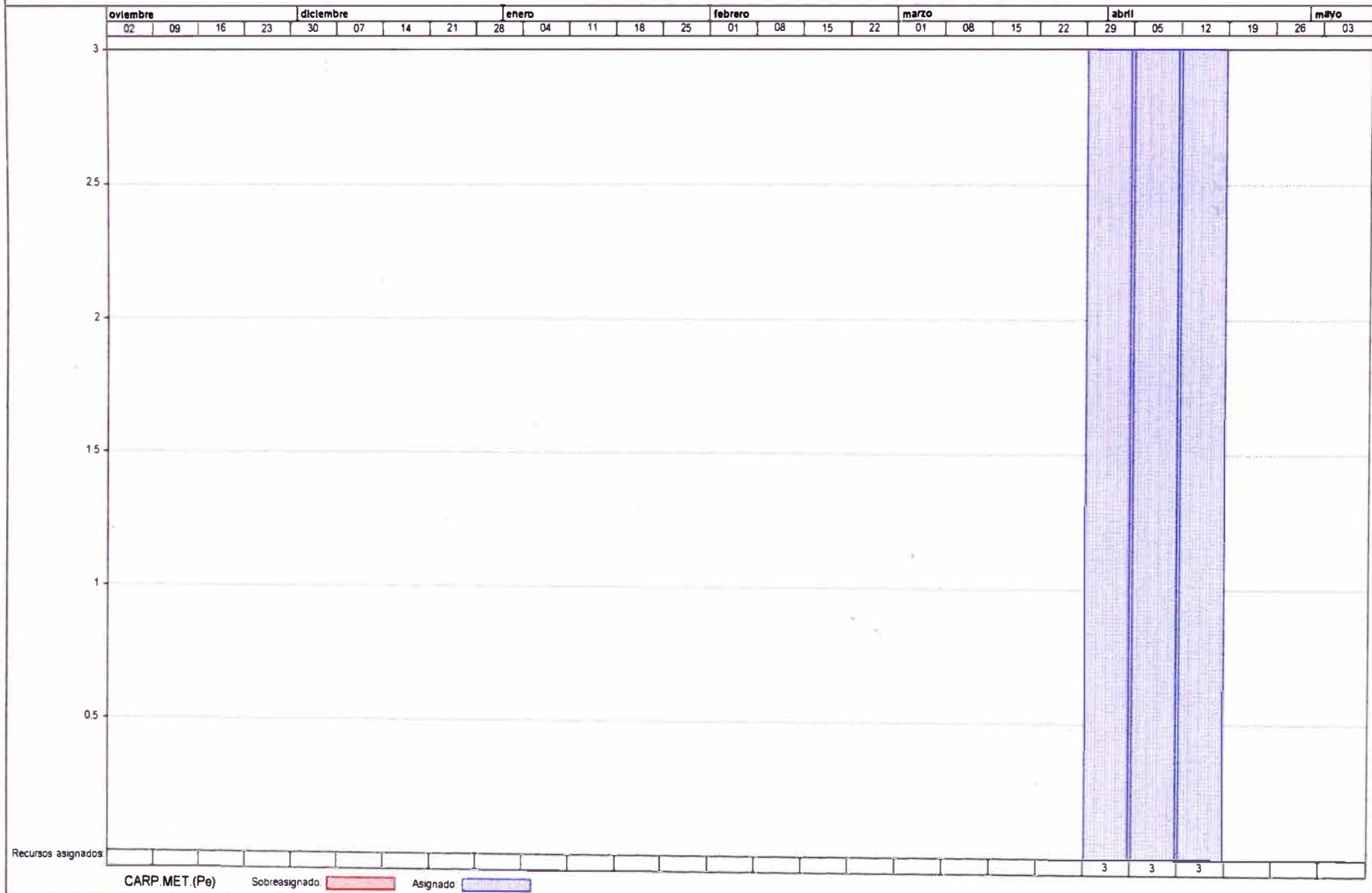
RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

201



RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

202



Recursos asignados

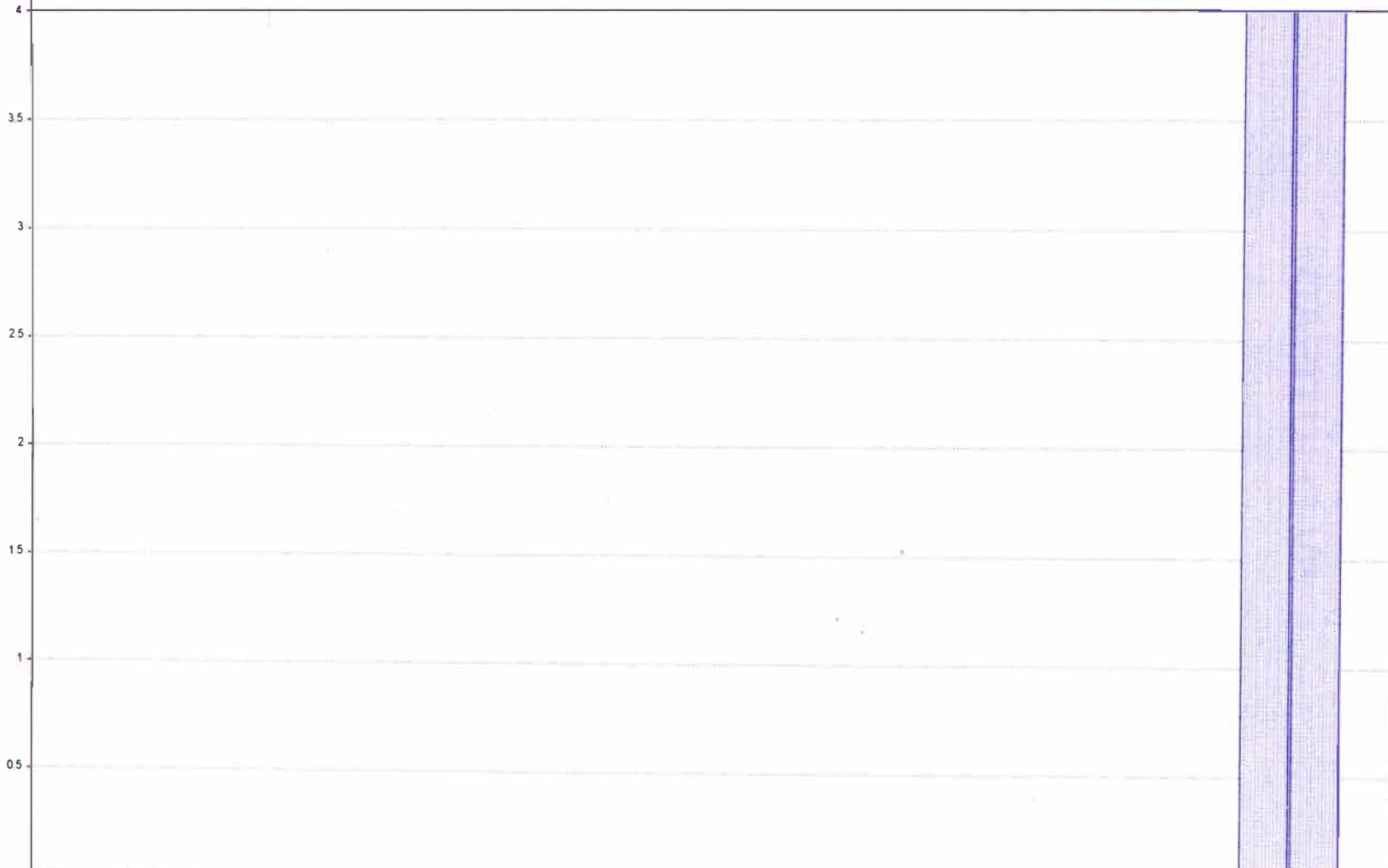
CARP.MET.(Pe)

Sobreasignado

Asignado

RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO EN LA CALLE BOLIVAR - SAN MIGUEL

octubre				diciembre				enero				febrero				marzo				abril				mayo		
02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03



Recursos asignados

JARDINERO (Op)

Sobreasignado



Asignado:





# CAPITULO VII

## CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS

### CONCLUSIONES

- 1 Se logro cumplir con la programación de obra, salvo en las actividades de:
  - Encofrado y desencofrado de placas, columnas y escaleras del primer piso.
  - Asentado, apilado y colocación de mortero fluido en alvéolos de los muros de ladrillo sílico – calcáreos del primer piso.
  - Encofrado y desencofrado caravista de losas macizas del primer piso.

En estas tres actividades se tuvo un retraso de dos días por cada actividad lo que obliga al desfase de las demás actividades sucesoras.

La actividad colocación de parquet tampoco fue concluida salvo en el primer piso, por razones económicas. Quedando este trabajo suspendido hasta que se concrete la venta del respectivo departamento.

- 2 Se logro cumplir en su mayoría con los rendimientos establecidos porque se contó con personal capacitado y una supervisión constante por parte del ingeniero residente y maestro de obra.
- 3 No se tuvo retrasos por falta de materiales porque hubo una buena coordinación con los proveedores y porque los por los materiales eran cumplidos por parte de la empresa.
- 4 El tener encofrados para cada elemento vertical y un juego de encofrado de techo para cada block, permitió no tener retrasos en la obra y mantener los encofrados sin ser retaceados hasta el final de obra y los cuales todavía serán utilizados en otra obra.
- 5 El tener definido los acabados del edificio permitió cumplir con estas en las fechas reprogramadas.
- 6 No se tuvo éxito en lograr un piso perfectamente nivelado al vaciar las losas macizas debido a la rapidez de los vaciados con concreto premezclado y la premura del tiempo por lo que se tuvo que colocar de todas maneras los contrapisos.

- 7 Se logro una buena calidad en la superficie de las losas macizas por lo que el solaqueo de los techos fue un éxito. De igual modo fue el éxito de los muros de concreto.

## **RECOMENDACIONES**

- 1 Es importante realizar calicatas en el terreno con suma anticipación al inicio de la obra para poder verificar si el suelo es el apropiado y si hubiera dudas dará tiempo para el estudio de suelos y esto nos permitirá hacer las modificaciones en la programación sin ningún problema.
- 2 El Ingeniero Residente debe revisar con mucho cuidado la ubicación de muros, columnas antes del concretado de la losa de cimentación, debe revisar también que el refuerzo este de acorde a los planos de estructuras.
- 3 El Ingeniero Residente debe exigir y supervisar el marcado en la primera hilada de ladrillos de la posición de los refuerzos verticales de los muros de ladrillo que deben estar de acuerdo al plano, así se tendrá la seguridad que los refuerzos verticales están en los sitios adecuados.
- 4 El encofrado de techo se debe hacer sin comprometer a los muros de albañilería.
- 5 Los alvéolos de los muros de ladrillo sílico - calcáreo deben ser llenados el mismo día del apilado, porque como la obra se encuentra cerca de la playa los vientos de las noches los desploman.
- 6 Antes del vaciado se debe verificar que: el refuerzo que va en la losa de los techos este de acuerdo a los planos de estructuras, que se haya realizado satisfactoriamente las pruebas en las tuberías de agua y desagüe, que estén todos los puntos de luz tanto de alumbrado, tomacorrientes y comunicaciones.
- 7 Durante el vaciado de las losas los contratistas de electricidad y gasfitería deben cuidar que las tuberías no sean dañadas y si fuera así contar con el personal necesario para reparar los daños.
- 8 Para poder tener un muro o techo caravista, es importante mantener los encofrados en buen estado, esto logramos colocando una mano de laca antes de cada vaciada de concreto.
- 9 Se recomienda dar tareas a las cuadrillas para mantener o aumentar los rendimientos. Premiar a los operarios y peones que lograban mayores rendimientos.
- 10 Se recomienda tener un juego de encofrado de techo por cada bloque. Esto es importante porque el carpintero al desencofrar una parte del techo, ésta subirá al piso siguiente en la misma posición sin recortar el encofrado lo que es un ahorro de tiempo y permite que no se destruce el encofrado y tenga más usos.

**11** Como el edificio de departamentos se construye para venderlos, se recomienda concluir con un departamento, que servirá como muestra para que vean los posibles compradores.

### **COMENTARIOS**

**1** A pesar de ser perfectos los ladrillos sílico – calcáreos empleados en los muros, no se logro una superficie uniforme y el solaqueo de estos no cubrieron las imperfecciones, pues nunca será igual a un muro tarrajado, por eso admitimos que el solaqueo de muros fue un fracaso y no tiene una buena aceptación por parte de los potenciales compradores que visitan la obra.

**2** El sistema de construcción empleado en el Edificio BOLIVAR que consiste en:

- Platea de cimentación
- Muros de albañilería armada (con ladrillo silicolcareo)
- Muros de concreto
- Techo de losas macizas
- Muros y cielorosos solaqueados

Comparado con el sistema de construcción empleado en otro edificio construido posteriormente que consiste en:

- Platea de cimentación
- Muros de albañilería confinada (con ladrillo de arcilla)
- Muros de concreto
- Techo aligerado
- Muros y cielorosos tarrajados.

Al comparar estos dos sistemas de construcción desde el punto de vista económico, la compañía a obtenido para ambos tipos de construcción costos directos similares. Pues es saltante la diferencia ya que en el segundo sistema se cuenta con paredes tarrajadas que no son comparadas desde ningun punto de vista con paredes solaqueadas. Por ello podemos decir que el empleo del sistema de construcción del Edificio BOLIVAR no le trajo ningún ahorro a la CONSTRUCTORA MARIANA S.A.

## **CAPITULO VIII**

### **BIBLIOGRAFIA**

- Diseño, Calculo y Construcción de edificios de albañilería  
Ing. Hector GALLEGOS VARGAS
- Construcción de estructuras manual de obra  
Hector GALLEGOS VARGAS  
Raúl RIOS JIMENEZ  
Carlos CASABONNE RASSELET  
Carlos UCCELLI LAVATELLI  
Guillermo ICOCHEA BARRON  
Julio ARANGO ORTIZ  
Ingenieros CIVILES
- Albañilería Estructural  
Hector GALLEGOS VARGAS
- Costos y Presupuestos en Edificación  
Ing. Jesús RAMOS SALAZAR
- Análisis y Diseño de edificaciones de albañilería  
Ing. Flavio ABANTO CASTILLO
- Reglamento Nacional de Construcción (norma e-070 de Albañilería Armada)
- Building Code Requirements for Masonry Structures (ACI 530-92/ASCE 5-92/TMS 402-92).

**CAPITULO IX**  
**FOTOGRAFIAS Y PLANOS**



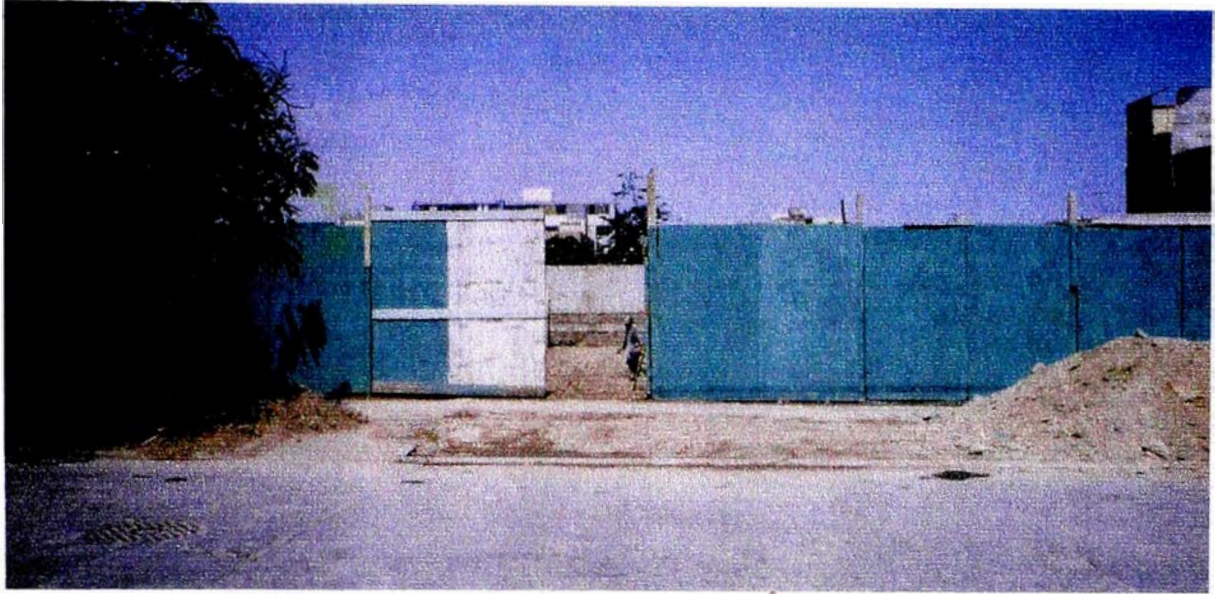


Foto 1: Cerco provisional de la Obra construido en paneles de triplay 19 mm.



Foto 2: Calzadura de muros de adobe con cimiento de concreto de muros colindantes



Foto 3: Encofrado de los piques de las calzaduras

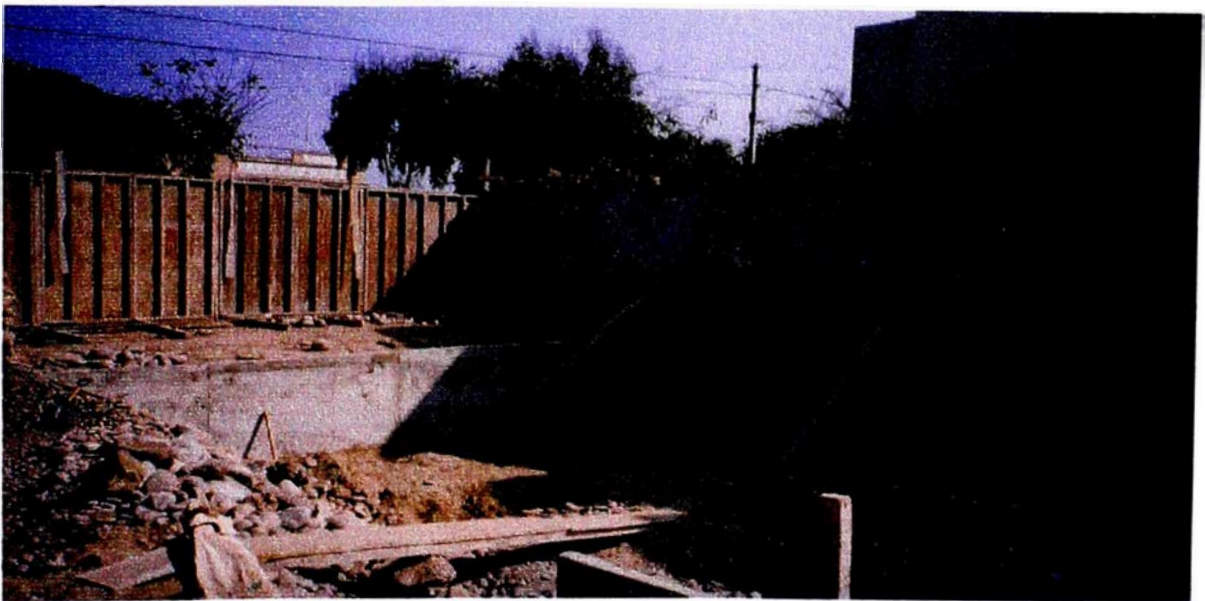


Foto 4: Calzadura del borde de la losa de cimentación y apuntalado de paredes adyacentes





Foto 5: Relleno del área de la losa de cimentación



Foto 6: Refuerzos verticales y horizontales en la losa de cimentación

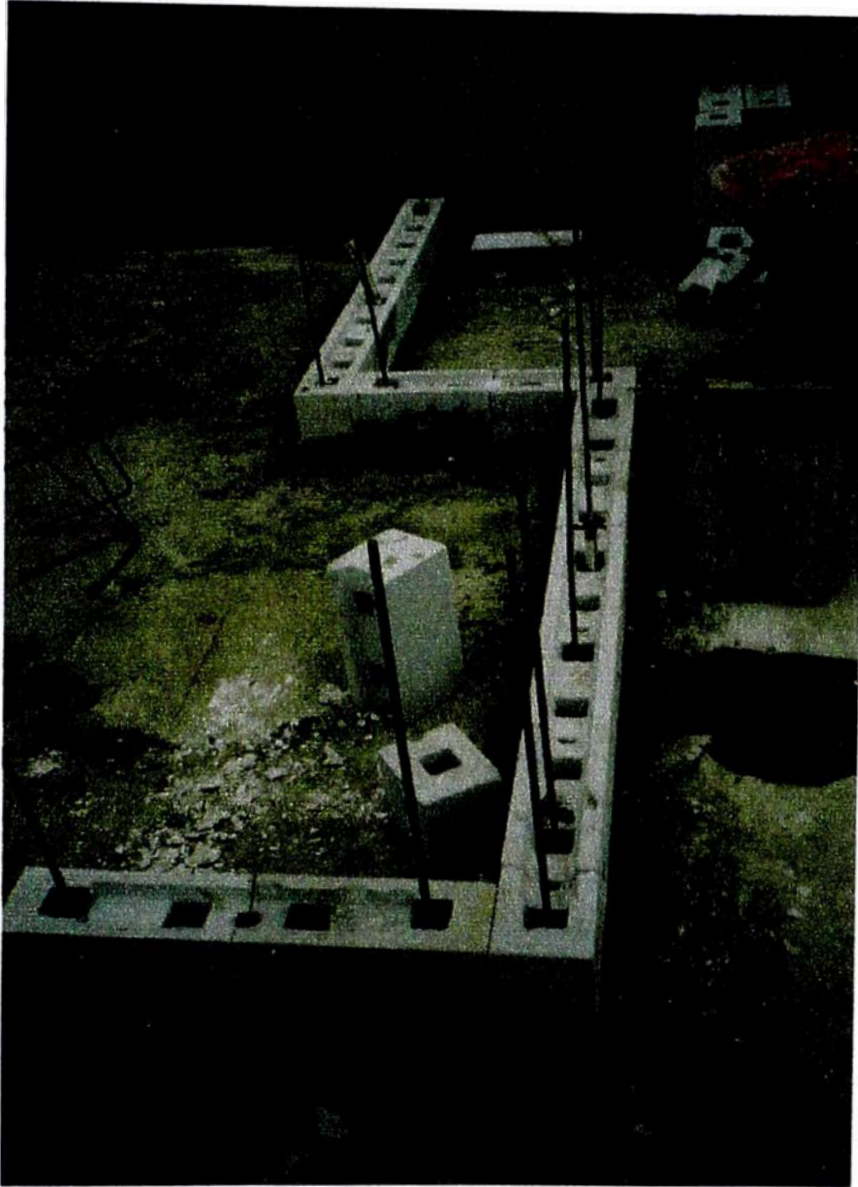


Foto 7: Asentado de la primera hilada y marca en los ladrillos y marcado de los ladrillos que llevan el refuerzo



Foto 8: Apilado de los muros con ladrillo silicocalcareos



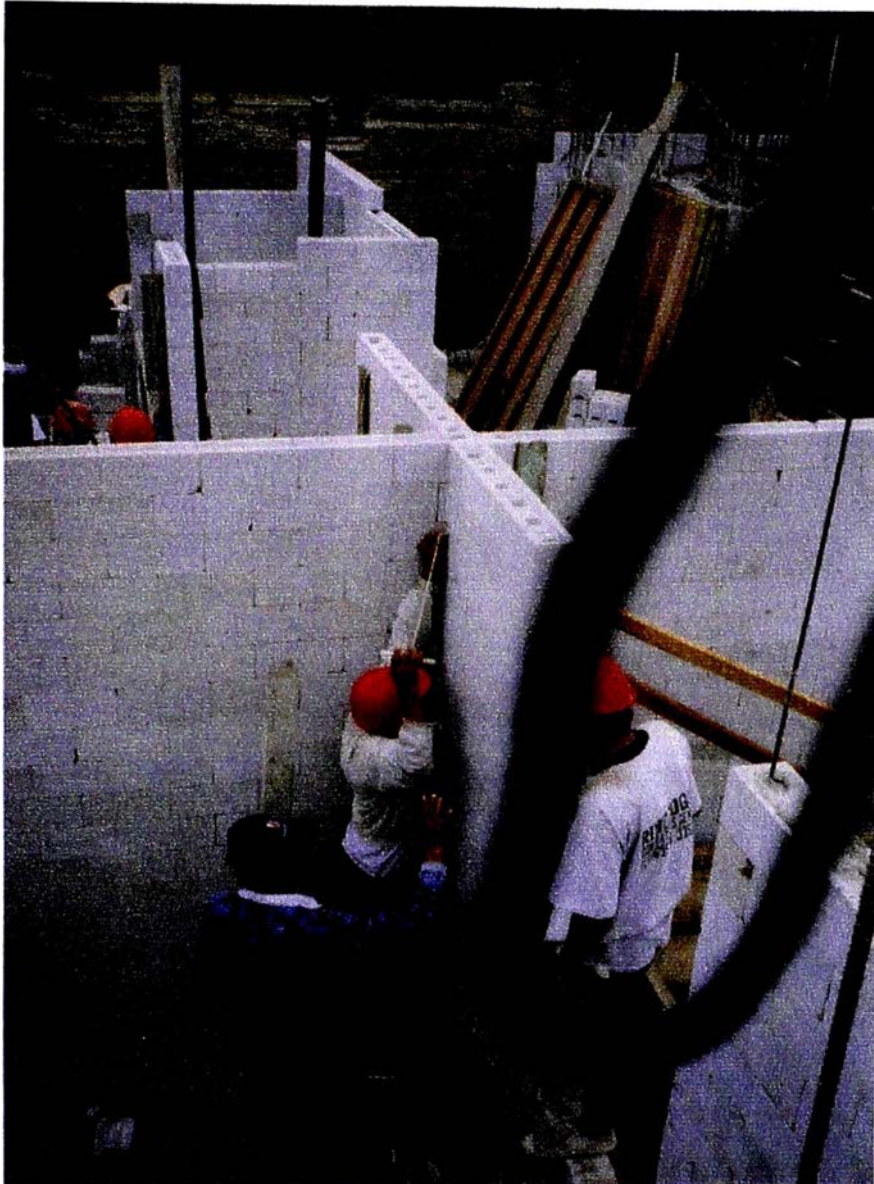


Foto 9: Verificación de la verticalidad de los muros antes de ser concretados.



Foto 10: Encofrado de los techos con paneles detriplay 19mm.

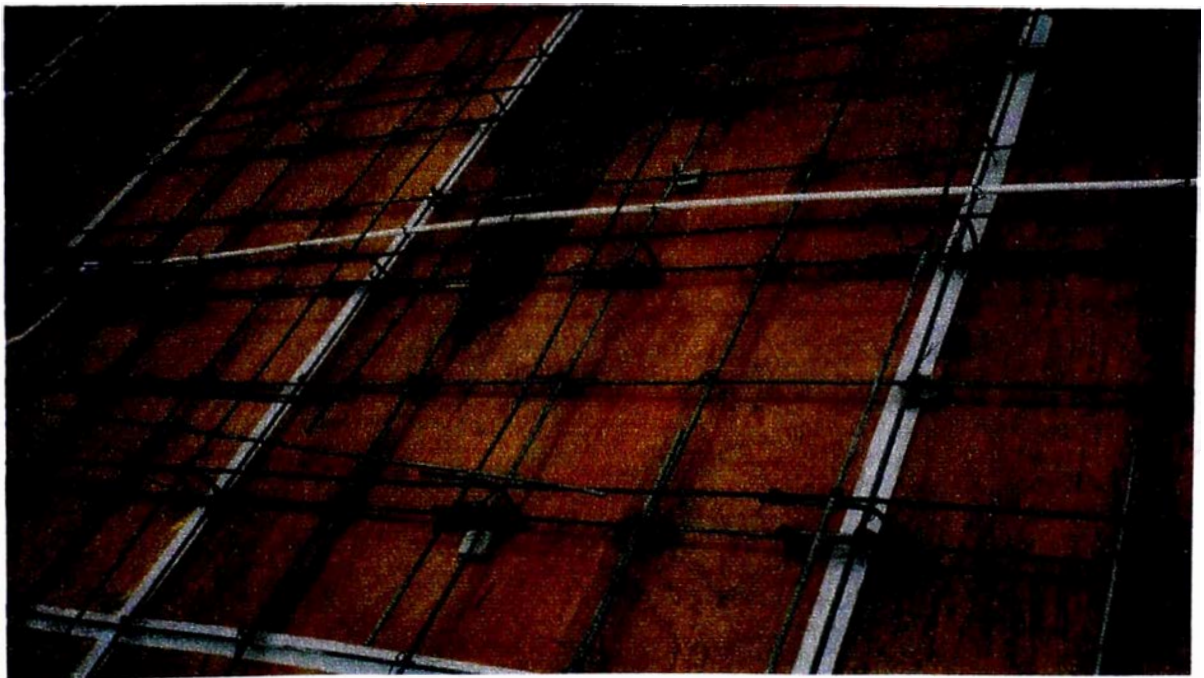


Foto 11: Refuerzos y tubos eléctricos en el encofrado la losa maciza de techo.





Foto 12: Pisos, zócalos de cerámico Celima y muebles bajos en cocina

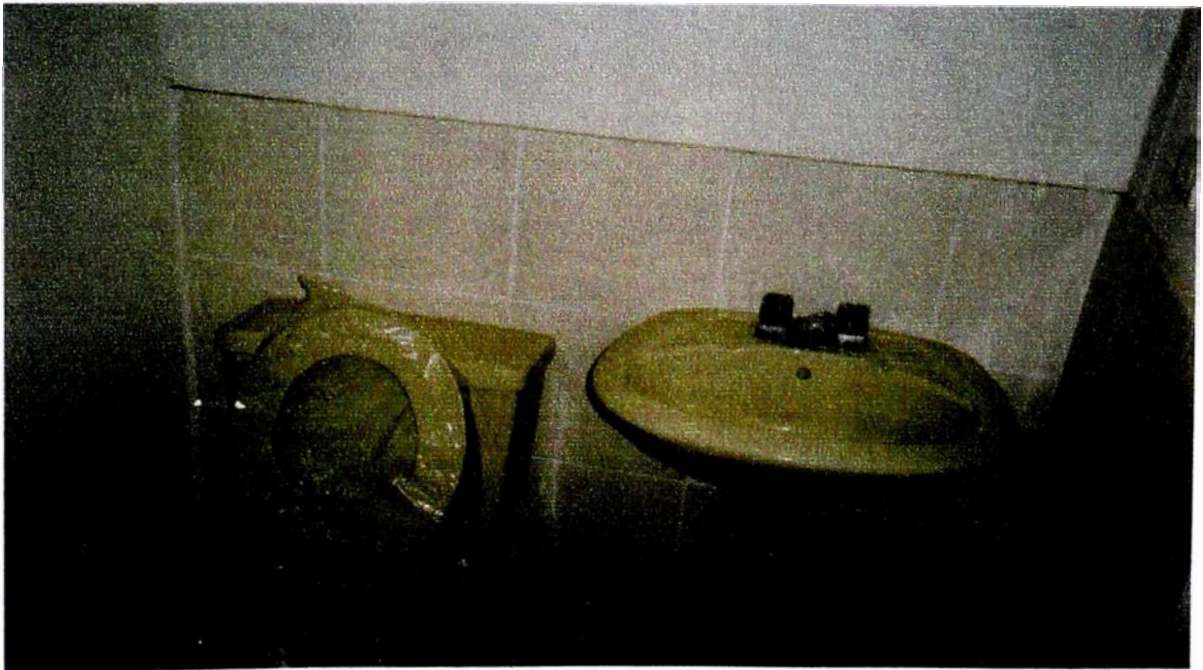


Foto 13: Inodoro, lavatorio y zócalos de cerámico Celima en baños



Foto 14: Piso de parquet y contrazócalo de madera cedro en sala comedor



Foto 15: Ventana de aluminio del sistema Nova, contrazócalos de madera cedro y piso de parquet en dormitorio



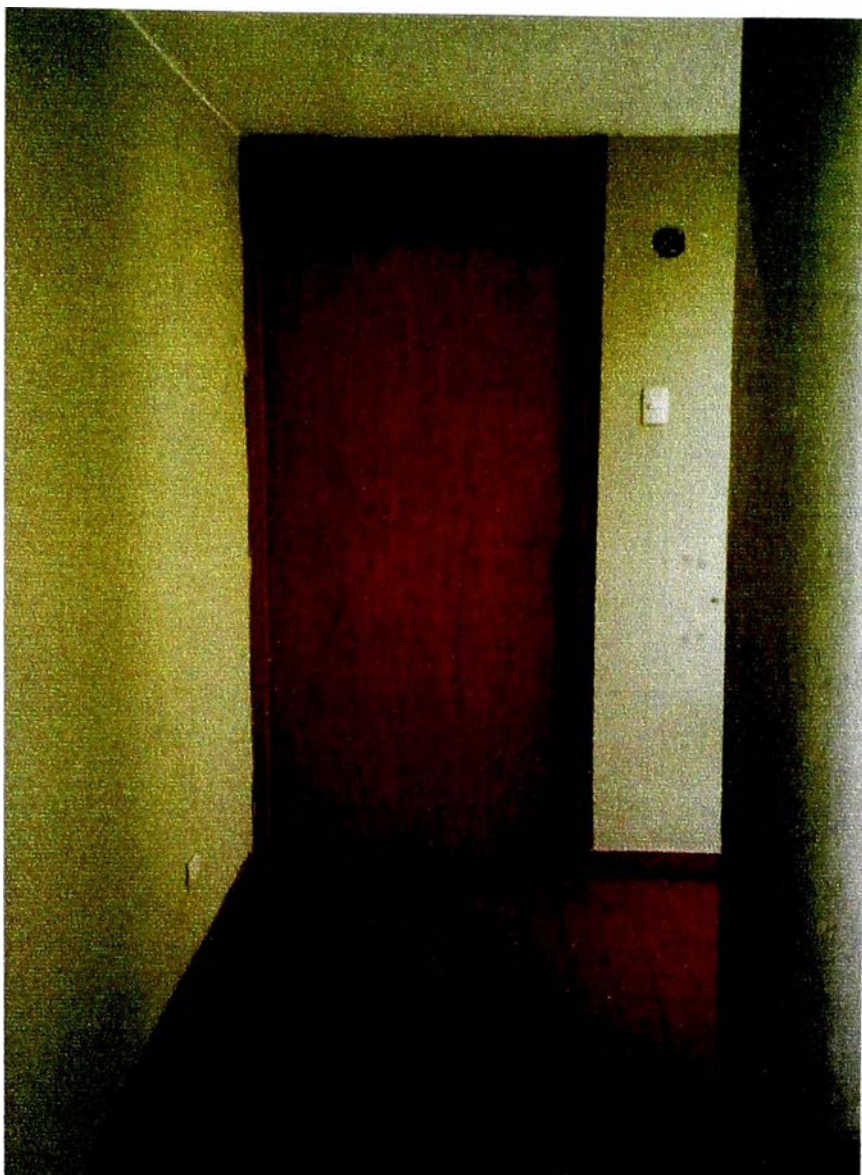


Foto 16: Puerta contraplacada y marco de madera cedro todo barnizado en ingreso principal, piso y contrazócalo de cerámicos en pasadizos



Foto 17: Vista del lado izquierdo del patio interior, escaleras N° 1 y pasadizos que comunican los departamentos de los dos blocks



Foto 18: Vista del lado derecho del patio interior y escalera N° 2 que comunican los departamentos del block delantero y posterior.





Foto 19: Rejas metálicas en ventanas del primer piso en la zona de estacionamientos





Foto 20: Fachada principal del edificio, cerco frontal definitivo que separa la calle con los estacionamientos

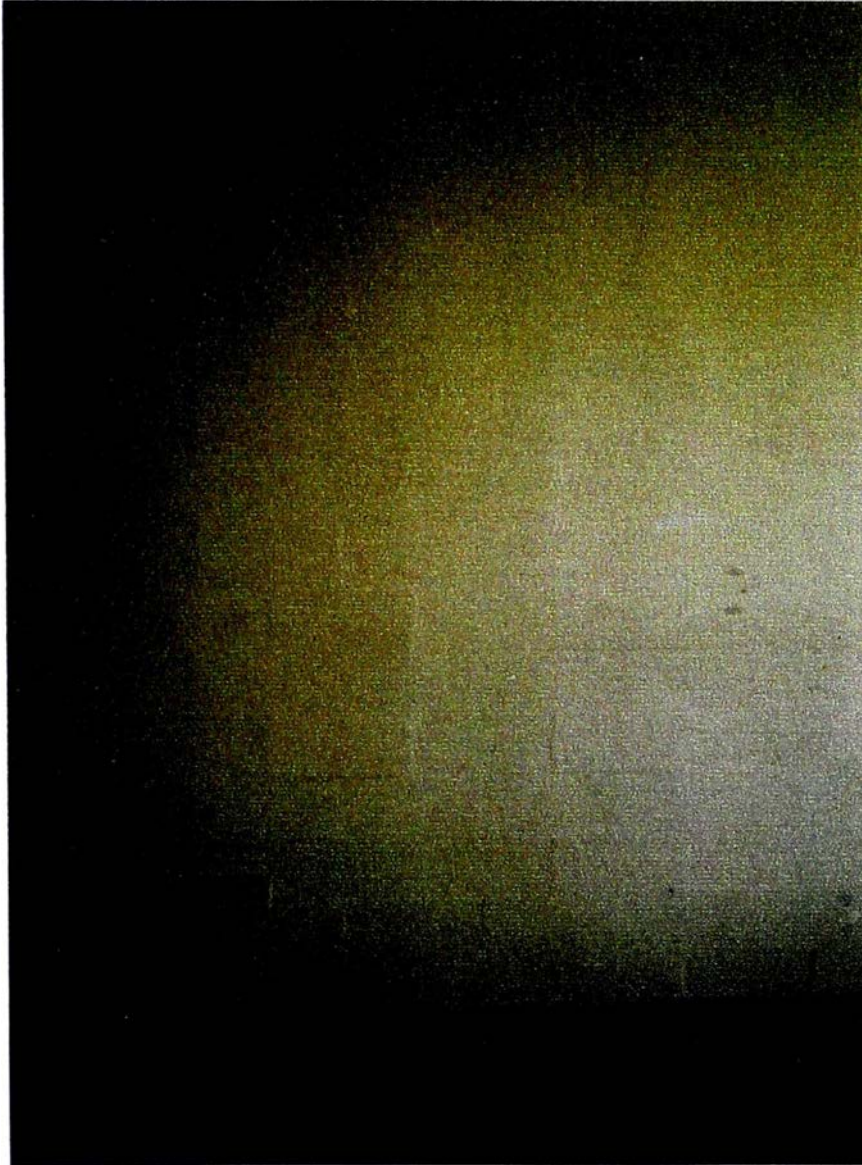


Foto 21: Esta vista nos muestra las irregularidades del muro solaqueado, de poca aceptación por personas que desean comprar departamentos.