

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



**PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL
COMPLEJO HABITACIONAL "LAS AMAPOLAS"
SISTEMA DE ALBAÑILERÍA ARMADA CON BLOQUES DE
ARCILLA**

**INFORME DE SUFICIENCIA
Para optar el Título Profesional de:**

INGENIERO CIVIL

MATILDE MARÍA ESCUDERO AGÜERO

Lima- Perú

2006

INDICE

	Página
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	6

1 CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES

1.1 Ubicación y vía de acceso	8
1.2 Características del proyecto	8
1.3 Formulación y Evaluación del proyecto	10
1.4 Topografía	16
1.5 Estudio de Suelos	17
1.6 Impacto Ambiental	22
1.7 Arquitectura	25

CAPÍTULO 11 **FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

2.1 Resumen ejecutivo	30
2.2 Identificación del proyecto	33
2.3 Planteamiento del problema	35
2.4 Alternativas del proyecto	38
2.5 Vialidad del proyecto de inversión	42
2.6 Análisis de mercado	44
2.7 Análisis técnico operativo	55
2.8 Análisis económico - Financiero	56

CAPÍTULO 111 **MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO**

3.1 Estructuración	62
3.2 Normas consideradas	62
3.3 Cargas	62
3.4 Procedimientos de análisis	64
3.5 Cimentación	64

3.6 Muros	64
3.7 Losas	65
3.8 Escaleras	66

1 CAPÍTULO IV **ANÁLISIS SÍSMICO**

4.1 Parámetros de sitio	67
4.2 Requisitos generales	69
4.3 Procedimiento de análisis	74
4.4 Análisis estático	75
4.5 Análisis dinámico por combinación modal espectral	77

CAPÍTULO V ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1 Consideraciones generales	79
5.2 Análisis estructural	80
5.3 Diseño para el sismo moderado	81
5.4 Diseño para el sismo severo	82
5.5 Albañilería armada	83
5.6 Memoria de cálculo	89

1 PARTE VI **PRESUPUESTO GENERAL**

6.1 Consideraciones generales	110
6.2 Metrados	111
6.3 Presupuesto	111
6.4 Programación de obra	111
CONCLUSIONES	123
RECOMENDACIONES	124
BIBLIOGRAFÍA	125
ANEXOS	126

PLANOS

RESUMEN

El Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social que se propone en este informe comprende la construcción de un complejo habitacional y la posterior comercialización de 200 viviendas económicas en el Distrito de Cercado Callao de la Provincia Constitucional del Callao equipado con parques y jardines públicos, áreas habilitadas para colegio, puestos de salud y locales comerciales, en un área de terreno total de 6.00 ha. Además, el proyecto contempla la instalación de los servicios de energía eléctrica, alumbrado público, redes de distribución de agua potable y sistema de alcantarillado con conexiones domiciliarias, así como vías públicas (pistas y veredas) con tratamiento apropiado a las características del lugar.

Las viviendas serán construidas con 5 tipos de sistemas: 01 convencional y 04 no convencionales, que cumplen con las especificaciones técnicas y reglamentos competentes, asegurando una vivienda resistente, antisísmica y funcional. Por consiguiente, el proyecto esta conformado por:

- 38 viviendas construidas con albañilería confinada y ladrillos de arcilla (Sistema Convencional)
- 36 viviendas construidas con viguetas pretensadas y bloques de concreto (Sistema Firth),
- 36 viviendas construidas con viguetas, y bloques de albañilería armada (Sistema Italcerámica),
- 52 viviendas construidas con viguetas y ladrillos sílico calcáreos (Sistema La Casa), y
- 38 viviendas construidas con placas de mallas electrosoldadas (Sistema UNICON).

El Proyecto se encuentra ubicado en el Ex-Fundo Oquendo jurisdicción del Distrito de Cercado de la Provincia Constitucional del Callao, en el límite con el distrito de San Martín de Porras.

El informe de suficiencia a presentar desarrollará el sistema constructivo de viviendas de albañilería armada con bloques de arcilla por ser un sistema que emplea materiales no convencionales, los cuales permiten la ejecución de viviendas de bajo costo por la reducción del tiempo de construcción.

Con el desarrollo del proyecto se busca brindar a la población una alternativa de vivienda económica contribuyendo con el acondicionamiento y la infraestructura urbana, dotando a la zona de amplias áreas de recreación, educación, salud y comercio y convirtiendo a esta propuesta en un proyecto piloto, fomentando este tipo de proyectos a fin de reducir el tráfico ilícito de tierras y la informalidad en la venta de terrenos, brindando una vivienda saneada física y legalmente.

Se desarrollará un módulo de vivienda con materiales no convencionales, contando con acabados mínimos: muros interiores y exteriores acabados, pisos de cemento pulido, acabado impermeabilizado en la zona de ducha, lavadero de cocina y lavadero de ropa, ventanas de fierro y vidrio crudo, puertas contraplacadas de madera e instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas.

El proyecto incluye el análisis y diseño estructural de la vivienda con muros de albañilería armada con bloques de Arcilla y losa aligerada con viguetas pretensadas, cumpliendo con las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones; en particular la Norma Técnica de Albañilería E-070 aprobada recientemente.

El desarrollo de este proyecto beneficiará a 200 familias de los sectores sociales C y D, contribuyendo en la reducción del déficit de vivienda de la zona norte de Lima y Callao.

El resultado de este informe podrá ser empleado por personas naturales o jurídicas interesadas en desarrollar proyectos de carácter social y masivo. Asimismo, servirá como elemento de consulta para los interesados en conocer algo más de estos sistemas no convencionales.

INTRODUCCIÓN

La vivienda juega un decisivo papel en la calidad de vida de las personas y representa la principal inversión y el patrimonio más importante de las familias de clase media a baja; y, en algunos casos, constituye una fuente importante de ingresos económicos. No obstante, el déficit habitacional de gran parte de las familias peruanas se expresa tanto en la carencia absoluta de vivienda propia como en la habitación de viviendas muy deterioradas o que no ofrecen los servicios básicos. La falta de una oferta inmobiliaria al alcance de los niveles socio-económicos más bajos y la necesidad de obtener una vivienda trae consigo la proliferación de viviendas sobre terrenos inadecuados, sin servicios básicos que aseguren un nivel de vida aceptable en la población, creando a su vez un desorden urbano al establecerse en zonas sin previa habilitación urbana.

El presente Informe de Suficiencia forma parte del desarrollo de un Proyecto de Viviendas de Interés Social, el cual fue elaborado con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de un sector de la población, ampliando la zona urbana y la continuidad de los servicios básicos existentes en la zona para contribuir con la reducción del déficit de vivienda existente en nuestro país.

El informe incluye un primer capítulo que resume el Proyecto detallando los aspectos mas importantes de cada estudio o diseño: Formulación y Evaluación de Proyectos, Topografía, Estudio de Suelos con fines de Cimentación, Estudio de Impacto Ambiental, Habilitación Urbana, Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas y el Presupuesto General de la Obra.

En el segundo capítulo se desarrolla en forma mas detallada el estudio Formulación y Evaluación de Proyectos que se realizó previamente al desarrollo del proyecto con la finalidad de buscar la inversión más conveniente y rentable.

En el tercer, cuarto y quinto capítulo se pasa a desarrollar el procedimiento de diseño del **Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Arcilla** dentro del

cual se analizarán los temas de análisis sísmico, análisis estructural y diseño de los elementos de concreto armado.

En el sexto capítulo se presenta el presupuesto general del sistema constructivo desarrollado para la construcción de uno y dos pisos.

Finalmente se incluyen los anexos del proyecto con las conclusiones y recomendaciones finales.

CAPITULO 1

ANTECEDENTES

1.1 UBICACIÓN Y VIAS DE ACCESO

El Proyecto "**Complejo Habitacional Las Amapolas**" se ubica en el extremo este del Ex-Fundo Distrito del Callao Cercado, jurisdicción de la Provincia Constitucional del Callao, en el límite con el distrito de San Martín de Porres. (Figura N° 01)

Parcela U.C. Nro. 05776
 Área del Terreno 6.00 ha
 Perímetro 1029.97 m



Figura N° 01: Ubicación de la zona de estudio

Geográficamente el área de estudio se ubica a 250m de la vía arterial Los Alisos, a 350 m de la vía arterial Carlos Izaguirre, a 300 m de la vía Sub-Regional Canta Callao y a 500m de la vía Colectora Pacasmayo.

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

1.2.1 TAMAÑO

El Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social Complejo Habitacional "Las Amapolas", agrupa 200 viviendas económicas, parques y jardines públicos, áreas habilitadas para colegio, puestos de salud y locales comerciales, sobre un área de terreno total de 6.00 ha. Con la instalación de los servicios de energía

eléctrica, alumbrado público, redes de distribución de agua potable y sistema de alcantarillado con sus respectivas conexiones domiciliarias, vías públicas (pistas y veredas) con tratamiento apropiado a las características del lugar. Para responder a los objetivos de una **vivienda económica**, el proyecto prevé la **construcción de módulos de vivienda, integrado al casco urbano y al sistema vial de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao.**

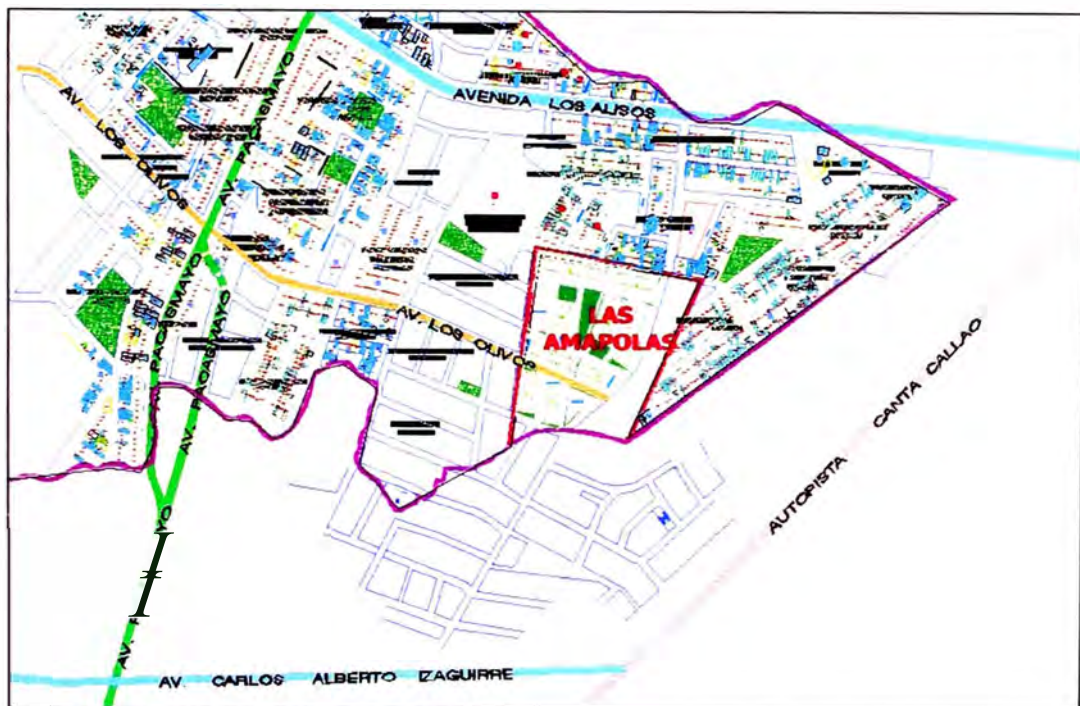


Figura N° 02: Plano de Ubicación de las vías de acceso a la zona de estudio

1.2.2 INGENIERÍA

Para la elaboración del proyecto se efectuaron estudios de Impacto Ambiental, Levantamiento Topográfico del terreno y el respectivo Estudio de Suelos con fines de cimentación. Siendo tomados en cuenta en la concepción arquitectónica, el diseño estructural, el procedimiento constructivo planteado. Los métodos constructivos y la tecnología a emplear deberán aprovechar al máximo los recursos disponibles para no elevar los costos del proyecto y contar con la aceptación del mercado objetivo asegurando las ventas por consiguiente la rentabilidad de la inversión.

1.3 FORMULACIÓN Y EVALUACION DEL PROYECTO

1.3.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Construir un complejo habitacional de 200 viviendas de interés social en el Ex - Fundo Oquendo Callao, brindando a la población la oportunidad de acceder a una vivienda funcional estética y económica rodeada de amplias áreas verdes y de recreación que ofrezca un ambiente grato a sus residentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar a la población una vivienda económica de 90 m² de área, con 91.12 m² de área construida en dos niveles.
- Colaborar con el ordenamiento y la infraestructura urbana, dotando a la zona de amplias áreas de recreación y comercio.
- Convertir esta propuesta en un proyecto piloto, fomentando este tipo de proyectos, a fin de acabar con el tráfico de tierras y con la informalidad, brindando una vivienda saneada física y legalmente.

1.3.2 DEFINICIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social, **Complejo Habitacional Las Amapolas**, comprenderá el desarrollo de 200 viviendas económicas con terrenos de 90 m², rodeado de amplias áreas con parques y jardines públicos, áreas habilitadas para colegio y locales comerciales, accesos, pistas y veredas, en un área de terreno total de 6.00 ha. Contará con todos los servicios básicos, energía eléctrica, redes de agua potable y sistema de alcantarillado, un completo equipamiento urbano y un tratamiento adecuado a las características del lugar.

Las viviendas ubicadas en lotes de 90 m² serán de dos niveles y con la capacidad de ampliación a un tercer nivel. Cada vivienda contará en el primer nivel con sala-comedor, cocina, baño completo, cuarto de estudio, lavandería tendal y patio interior; el segundo nivel tendrá 01 un dormitorio principal y un baño completo, el área construida de vivienda típica sera de 86.50 m² entre el primer y segundo nivel.

1.3.3 PRODUCTO OFRECIDO

Para responder a los objetivos de una vivienda económica, el proyecto prevé la **construcción de viviendas independientes integrado al casco urbano y al sistema vial de Lima Metropolitana y el Callao.**

Las viviendas se desarrollan en lotes de 90 m² en promedio, serán de dos niveles y con la capacidad de ampliación a un tercer nivel. (Área construida de vivienda típica: 86.50 m²). Serán construidas con 5 tipos diferentes de materiales, 4 tipos de vivienda con material no convencional de bajo costo y un tipo de vivienda de albañilería confinada.

La distribución de las viviendas determinada luego de los diferentes estudios realizados se encuentra plasmada en los planos de detalle de la siguiente forma:

- 38 viviendas construidas con Albañilería confinada.
- 36 viviendas construidas con bloques de concreto (Sistema Firth) y viguetas pretensadas y ladrillos Firth.
- 36 viviendas construidas con albañilería armada bloques de arcilla (Sistertia Italcerámica), viguetas y ladrillos Firth,
- 52 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y ladrillos Sílice Calcáreos (Sistema La Casa), y
- 38 viviendas construidas con placas de mallas electrosoldadas (Sistema UNICON).

Estas viviendas contarán con acabados de acuerdo al tipo de sistema a construir, muros interiores y exteriores acabados, pisos de cemento pulido, acabado impermeabilizado en la zona de ducha, lavadero de cocina y lavadero de ropa, ventanas de fierro y vidrio crudo, puertas contraplacadas de madera e instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas. Cumpliendo con las especificaciones técnicas y reglamentos competentes. Asegurando una vivienda resistente, antisísmica y funcional.

1.3.3 MERCADO POTENCIAL

Lima metropolitana zona norte y la Provincia Constitucional del Callao. El sistema está dirigido fundamentalmente al nivel socioeconómico C y D.

1.3.5 VENTAJAS COMPETITIVAS

- La ubicación del Complejo Habitacional Las Amapolas a importantes Vías Arteriales, Sub-Regionales y la cercanía a grandes centros comerciales e instituciones públicas.
- Se ofrece un espacio agradable con amplias áreas de parques y jardines, completamente saneado y con un equipamiento urbano completo.
- En las zonas aledañas al Complejo Habitacional Las Amapolas no existe ningún otro proyecto de características similares, solo encontramos ofertas de venta de lotes informales sin habilitación urbana encaminada.

1.3.6 VIALIDAD TÉCNICA

Para responder a los objetivos de una vivienda económica, el proyecto prevé la construcción de viviendas con materiales y sistemas no convencionales de bajo costo, contando con acabados mínimos: muros interiores y exteriores acabados, pisos de cemento pulido, acabado impermeabilizado en la zona de ducha, lavadero de cocina y lavadero de ropa, ventanas de fierro y vidrio crudo, puertas contraplacadas de madera e instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas. Este estudio se encuentra acorde con los reglamentos técnicos para la construcción, así como su estudio previo de factibilidad para el uso del suelo. Asegurando una vivienda resistente, antisísmica y funcional. El proyecto estará conformado por:

- 36 viviendas construidas con viguetas pretensadas y bloques de concreto (Sistema Firth),
- 36 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y bloques de albañilería armada (Sistema Italcerámica),
- 52 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y ladrillos sílico calcáreos (Sistema La Casa).
- 38 viviendas construidas con placas de mallas electrosoldadas (Sistema LINICON), y
- 38 viviendas construidas con albañilería confinada con viguetas pretensadas y ladrillos Firth.

1.3.7 ANÁLISIS DE MERCADO

De acuerdo a estadísticas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en Lima se han otorgado un total de 13,899 créditos a Septiembre del 2004. Siendo el valor promedio de la vivienda de LIS\$ 26,479.00. Esta modalidad exige una cuota inicial y un saldo cancelado a través del crédito hipotecario. Estos indicadores son muy importantes dentro del planteamiento del proyecto, de acuerdo al costo de la vivienda, el proyecto está dentro del promedio con LIS\$ 24,500.00.

1.3.8 ANÁLISIS DE DEMANDA

Cualquier estudio sobre vivienda generalmente se enfoca en los sectores sociales mayoritarios ya que son los que más demanda concentran y más atención requieren, a las que llamamos "viviendas de interés social", destinadas al sectores socioeconómicos C, D y E. Existen otras categorías de vivienda ubicadas generalmente en zonas residenciales, sectores socioeconómicos A y B; donde la oferta supera a la demanda. En el país, según estudios del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la demanda insatisfecha; es decir, la comparación entre la oferta real y la demanda efectiva de quienes quieren adquirir es de 90 mil viviendas, de las cuales el 90% desea viviendas cuyo costo sea menor a 30 mil dólares, y el 70% de este último grupo desea comprar casas de menos de 10 mil dólares.

1.3.9 ANÁLISIS DE OFERTA

Hasta mediados de los noventa, la oferta formal comercializable, más preponderante por sus volúmenes, ha estado a cargo del Estado: barrios fiscales, barrios obreros, unidades vecinales, conjunto habitacionales, conjuntos residenciales, unidades populares de interés social, lotes tizados, lotes con servicios, etc.

En lo que respecta al proceso de producción residencial formal, a cargo del sector privado, habría que hacer una diferenciación entre los propietarios que contratan pequeñas o micro empresas para la construcción de su vivienda unifamiliar y el grupo de promotores inmobiliarios que edifican viviendas para su colocación en el mercado. Este último, es bastante incipiente, debido, entre otras razones, a la no-incorporación de los necesitados a la economía de mercado, a la desequilibrada relación calidad - precio, y al actuar del beneficiario condicionado a la existencia de regímenes promocionales.

1.3.10 ESTUDIO DE MERCADO

Para realizar el estudio de mercado utilizamos como herramienta indispensable la información obtenida a través de encuestas realizadas previamente al desarrollo del proyecto y datos estadísticos de instituciones relacionadas con el tema inmobiliario, en nuestro caso datos del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, el INEI y Municipalidades involucradas.

1.3.11 COMERCIALIZACIÓN

Las ventas de las viviendas serán adelantadas a la construcción y paralelas a ella. El valor de la vivienda asciende al monto de 24,500.00 Dólares Americanos con una cuota inicial de 5,000.00 Dólares Americanos. El pago es al contado, se promoverá para ello el acceso al crédito hipotecario a través de los Bancos.

1.3.12 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

PRESUPUESTO BASE DEL PROYECTO

El presupuesto base del proyecto asciende al monto de **4'881,307.00 Dólares Americanos**, considerando dentro del cual todos los gastos necesarios para la ejecución del Proyecto en cuanto a las edificaciones, servicios básicos, equipamiento urbano, gastos de publicidad y el saneamiento físico legal respectivo.

El resumen del presupuesto base se muestra en el cuadro adjunto de la pagina siguiente.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

El flujo de caja se proyecta a un periodo de un año, durante el cual se efectuará la venta total de las 200 viviendas. Asimismo durante este tiempo se habrá cancelado la deuda total adquirida con el Banco, que financiará el proyecto con US \$ 3'000,000.00 pagaderos en 6 meses dentro de este tiempo se ha proyectado culminar con la totalidad de las obras.

Luego de finalizado las obras de construcción y de efectuarse la liquidación respectiva se suprimirán algunos desembolsos como es la mano de obra del personal obrero, que representa un alto porcentaje mensual por parte de la Empresa.

El cuadro siguiente muestra el resumen de los ingresos y egresos que tendrá el Proyecto durante 12 meses.

1.4 TOPOGRAFÍA

1.4.1 LINDEROS Y MEDIDAS (Ver Anexo Planos Lámina PT-01)

Por el Norte: Colinda con el Programa de Vivienda "Manuel Aquino" U.C. N° 10640, en línea recta de 269.64 m.

Por el Este : Colinda con el Programa de Vivienda ~~U~~Las Poncianas 11" U.C. N° 10086, en línea recta de 276.70 m.

Por el Sur : Colinda con el límite de la Provincia Constitucional del Callao con el distrito de San Martín de Porres, en líneas quebradas de 11.92 m, 13.96 m, 18.55 m, 29.01 m, 38.76 m, 13.87 m, 9.73 m, 9.73 m, 28.49 m, 11.28 m, 13.09 m, 13.08 m, 7.34 m.

Por el Oeste: Colinda con el Programa de Vivienda ~~U~~Las Orquídeas" U.C. N° 10675, en línea recta de 289.27.

El terreno presenta tres lados rectos bien definidos y un cuarto lado formado por varios tramos cortos haciendo un perímetro de 1,029.97 metros y un área de 6.00 Ha.

1.4.2 TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

El terreno presenta una topografía plana con ligeros desniveles no mayores de 50 cm. Se ha considerado los Bench Marks ubicados uno en la Avenida Néstor Gambetta a la altura de la Empresa Sudamericana de Fibras con una Cota de 12.20 m.s.n.m. y en la Avenida Carlos Izaguirre en la tapa de un buzón de alcantarillado con una cota de 24.54 m.s.n.m.

1.4.3 ALTITUD

La cota de mayor altura dentro del terreno es de 26.50 m.s.n.m. y una cota mínima de 25.60 m.s.n.m.

1.4.4 COORDENADAS

Las coordenadas del plano topográfico están referenciadas al sistema PSAD 56 (PROVISIONAL SOUTH AMERICA DATUM OF 1956).

1.5 ESTUDIO DE SUELOS

1.5.1 MARCO GEOLÓGICO

El proyecto en estudio se encuentra dentro del área urbana de Lima metropolitana, que en general tiene un relieve suave y una pendiente baja. La zona se encuentra en la margen derecha del cono aluvial de Río Rímac, (y cercano al cono aluvial del Río Chillón), el mismo que está compuesta por gravas, arenas y arcillas limosas en los que subrayase una capa de relleno de espesor variable.

Los depósitos predominantes son gravas con un relleno de matriz limo arcilloso, con gravas y boleos, es decir, esta compuesta por Depósitos Cuaternarios los que se han depositado dentro del geosintinat de Lima (Según et Boletín del Cuadrángulo de Lima y del Cuadrángulo de Chancay).

1.5.2 SISMICIDAD

Para el estudio de la zona se tiene los factores del Cuadro N° 1(De la NTE-E030 Diseño Sismorresistente).

CUADRO N° 1 FACTORES SISMICOS		
FACTORES		SUELO
Zona	3	0.40
Uso	u	1.00
Suelo	S	1.00
Sísmico	e	2.50
Periodo Predominante T_p		0.40 s

1.5.3 INVESTIGACION DE CAMPO

Excavaciones

Se realizó un programa de investigación en un total de tres (03) exploraciones con una profundidad promedio de 2.00m. En los cuadros siguientes se tienen las exploraciones de campo ejecutadas con su progresiva y coordenadas:

CUADRO N° 2 UBICACIÓN DE CALICATAS		
Nombre	Prof.	Cota aprox.
C - 1	2.00	-0.60
C - 2	2.00	-0.60
C - 3	2.00	0.00

Ver Anexo A-1

Ensayos In Situ

Se realizó un ensayo de densidad de cono en el fondo de la calicata C-3, se realizaron estos ensayos en calicatas a fin de obtener la densidad natural de muestras.

1.5.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos fueron realizados en cumplimiento de las normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM) de acuerdo al siguiente detalle:

- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D - 422.
- Contenido de humedad ASTM D-2216.
- Límite Líquido y Plástico ASTM D-4318.
- Corte Directo ASTM D-3080.

Ver Anexo A-4)

1.5.5 CLASIFICACION DE SUELOS

Con los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se han clasificado los tipos de suelos de acuerdo a su textura y características principales, las mismas que corresponden a la zona investigada. Los suelos encontrados corresponden a los siguientes tipos:

CL	Arcilla de baja a media plasticidad
SM	Arena limosa
GP	Grava pobremente graduada
GW	Grava bien graduada

1.5.6 PERFIL DE SUELOS

De acuerdo a las exploraciones realizadas y a los resultados en laboratorio, el perfil de suelos inferido consta en primer lugar de una capa superficial de terreno de cultivo limo arcilloso, de color beige y con porosidades, siendo de un espesor entre 0.90 a 1.50 m que es a partir de donde aparece un suelo gravoso de formación aluvional de río con matriz arena fina, color beige y presentando boleos de regular tamaño, semidenso. Existe sólo en la calicata C-1 un lente de arena limosa de unos 0.20 m de espesor entre la capa arcillosa con limo y la grava (Ver Anexo A-2). No se detectó el nivel freático en ninguna calicata hasta la profundidad de exploración)

1.5.7 ANALISIS Y OBTENCION DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE Y ASENTAMIENTOS

La cimentación de las edificaciones será sobre el suelo de grava con matriz arena fina (GW/GP). El ángulo de fricción interna es de 35° , obtenido del Ensayo de Corte Directo. Debido a esta fricción se obtiene una capacidad portante alta, según los diferentes dimensionamientos de la base y la profundidad de la cimentación.

Considerando el perfil de suelos, se establece diferentes niveles de cimentación

variando entre 0.90 metros y 1.50 metros de profundidad; así se hará un análisis de cimentación considerando la capacidad portante y teniendo en consideración los asentamientos instantáneos.

FOR MA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	Ne	Ng	Nq	Se	Sg	Sq
Continua	46.12	48.03	33.30	1.00	1.00	1.00
Cuadrada				1.7 ₂	0.60	1.7 ₀

No existe nivel freático en el terreno, sin embargo para futuros problemas que se puedan suscitar por humedecimiento del suelo por rotura de tuberías o en el caso de riego de jardines, se ha optado por lo siguiente:

- Peso específico del suelo por debajo del nivel de cimentación: 1.9 t/m³ (grava)
- Peso específico del suelo por encima del nivel de cimentación: 1.3 t/m³ (material fino)

El peso específico del material de la grava es de 2.22 t/m³ y del suelo fino es 1.7 t/m³. Estos valores han sido reducidos por las referencias que se tienen de este tipo de material (grava) en otros estudios realizados en la zona.

Lo que se requiere en todo momento, es que los asentamientos instantáneos no superen 1" (2.54 cm), por lo que los valores de capacidad portante en todos los casos están por debajo de este valor. Finalmente, concluimos que para cimentaciones cuadradas, se tiene una capacidad portante de 3,80 kg/cm² con una profundidad mínima de cimentación de 1,20 m y ancho de zapatas de 1,00 m x 1,00m. Para cimentaciones corridas, se tiene una capacidad portante de 2,20 kg/cm², con una profundidad mínima de cimentación de 1,00 m y 0,50 m de ancho.

Los valores de capacidad de carga, han sido calculados considerando que el nivel de cimentación esta siempre en la grava. Si es que el nivel de cimentación esta apoyado en suelo fino, este se debe profundizar hasta encontrar la grava.

1.5.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- La zona se encuentra dentro del cono aluvial del río Rímac y las exploraciones efectuadas han determinado que el suelo base es grava entre pobremente graduada a bien graduada (GW/GP).
- 2.- El material gravoso de cimentación se encuentra entre los 0.90 metros y 1.50 metros de profundidad.
- 3.- Las cimentaciones cuadradas, tienen una capacidad portante de 3,80 kg/cm² con una profundidad mínima de cimentación de 1,20 m y ancho de zapatas de 1,00m x 1,00m, pudiendo incrementar el ancho de la zapata como su profundidad de cimentación.
- 4.- Para cimentaciones corridas, se tiene una capacidad portante de 2,20 kg/cm², con una profundidad mínima de cimentación de 1.00 m y ancho mínimo de 0.50 m.
- 5.- El nivel de cimentación, debe estar siempre dentro de la grava o al nivel de la misma. Si el nivel de cimentación, está sobre suelo fino, entonces la excavación debe profundizarse hasta encontrar el suelo gravoso.
- 6.- El suelo que volverá a usarse como relleno sobre la cimentación debe tener una adecuada compactación (95% **MDS**).
- 7.- En el caso de hacer la construcción junto a la cimentación de otras construcciones vecinas considerar el uso de calzaduras de acuerdo a la zona de influencia de la cimentación cercana. Así también ejecutar protección de la zona perimétrica de la construcción y en contacto con las vías de circulación (veredas y avenidas, frontis o fachada del terreno).
- 9.- Las conclusiones y recomendaciones hechas en este estudio, son de aplicación exclusiva al área estudiada.

1.6 IMPACTO AMBIENTAL

1.6.1 LINEA BASE AMBIENTAL

AREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia Directa comprende las áreas, donde de acuerdo a un análisis cualitativo, se ha previsto la ocurrencia directa, inmediata y de mayor intensidad de impactos ambientales durante el proceso de construcción y operación del Complejo Habitacional "Las Amapolas".

Durante las etapas de construcción y operación del proyecto, el Área de Influencia Directa se circunscribe a un radio de 250 m del terreno en estudio, lo cual abarcaría una superficie aproximada a 20 ha. Esta zona encierra a las manzanas colindantes con el predio, las que se verán afectadas directamente durante las actividades contempladas en el proceso de construcción, así como se beneficiarán del desarrollo urbano y socio - económico de la zona en la etapa de operación, aprovechando directamente las áreas de recreación, comercio, salud y educación.

Dentro de este ámbito, se construirán las obras proyectadas, y se ha previsto ocurrirá la mayor afluencia de vehículos, tránsito de maquinarias y equipos, entre otros. Asimismo, comprende las áreas donde se instalarán los campamentos, patios de máquinas, depósitos de materiales excedentes, áreas de servicio etc.

El Área de Influencia Indirecta estará comprendida por el distrito del Callao (Cercado).

Para su determinación se han considerado diversos elementos y criterios tales como situación geográfica, vías principales de acceso a la zona, características climáticas y zonas de vida, integración socio cultural, entre otras. Esta área permite tener mejor visión del ecosistema donde se desarrollará el proyecto; así como, permitirá determinar las posibles implicancias y efectos que pudieran ocasionar la interacción proyecto - medio ambiente. De acuerdo a esta consideración, la superficie total considerada sería aproximadamente

4,878.75ha. El Área de Influencia Directa del proyecto se circunscribe a un radio de 250 m del terreno en estudio, lo cual abarcaría una superficie aproximada de 20 ha, mientras que el Área de Influencia Indirecta estará comprendida por el distrito del Callao (Cercado).

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

En cuanto al medio físico se logra saber que el clima del Callao es templado, desértico y oceánico.

La zona del proyecto se encuentra en la margen derecha del cono aluvial de Río Rímac, (y cercano al cono aluvial del Río Chillón), el *mismo* que está compuesta por gravas, arenas y arcillas limosas en los que suprayace una capa de relleno de espesor **variable**.

La napa freática en el área de influencia tiene su origen en la confluencia de las napas provenientes de los valles de los ríos Rímac y Chillón.

Los mejores suelos para producción y edificación se encuentran en el sector centro - sur, desde la margen izquierda del río Rímac hasta el límite de la provincia. A su vez el Ex - Fundo mantiene a la fecha áreas de cultivo, asimismo se encuentra diferenciado a través de la Av. Néstor Gambeta en dos zonas de distintos usos: hacia el lado Oeste se encuentra la zona industrial que agrupa a importantes empresas de producción; y hacia el lado Este de esta vía se encuentra la zona urbana que agrupa a diferentes programas, asociaciones y cooperativas de vivienda.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

En el área de influencia del Complejo Habitacional "Las Amapolas", el ciclo biológico, en general, está afectado por la *influencia* de los factores característicos del clima desértico semi-cálido, que impera en el territorio, en el que se destaca la ausencia casi general de la vegetación, y que limita, en consecuencia el desarrollo de la vida animal.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

En el período 1995-2000, la Provincia Constitucional del Callao ha tenido mayor crecimiento, generado por el crecimiento del distrito de Ventanilla y el Cercado del Callao. El Sistema Educativo del Callao se organiza administrativamente en base a una Dirección de Educación, ubicada en el distrito del Callao, con cobertura provincial.

El servicio de salud que se brinda a la población del Callao, proviene en gran parte del sector público. El sistema de prestación de servicios de salud no incluye a la totalidad de la población, existe una minoría que tiene acceso a los servicios de salud por su capacidad adquisitiva y nivel de vida, y grandes sectores de la población que no cuentan con servicios suficientes.

Con los servicios básicos, el abastecimiento de agua en el Callao se brinda mediante el sistema de red pública, abastecida en un 70% por aguas provenientes de pozos subterráneos. La cobertura del servicio de electrificación de Callao, es del 82% a nivel global. El alcantarillado tiene una cobertura de 73.5%, mientras que el alumbrado público cubre a un 84% del Callao (cercado).

La delincuencia en la Provincia Chalaca, registra índices significativos, resaltando delitos contra el patrimonio en las modalidades de robo agravado contra las empresas, vehículos ligeros y pesados, transeúntes y domicilios.

El nivel económico encontrado en las zonas aledañas a la ubicación del Complejo Habitacional "Las Amapolas", y a aquellas familias que mostraron interés por el proyecto, residentes en San Martín de Porres y el distrito del Callao (Cercado), reflejado en un ingreso promedio es de 1,080.00 nuevos soles ó 320.00 dólares americanos, ubica a estas familias en el nivel socioeconómico C.

En cuanto a la infraestructura económica, la Provincia del Callao concentra 423 plantas industriales, 129 principales locales comerciales, el puerto del Callao, el Aeropuerto Internacional del Callao, así como 63 vías principales entre: regionales-nacionales, semi-expresas, arteriales y colectoras.

1.6.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIO-AMBIENTALES DEL PROYECTO

Etapa de Planificación:

- Expectativa de obtención de empleo durante la elaboración del proyecto.
- Posibles deterioro de las relaciones con la población local y con el propietario del terreno.

Etapa de Construcción:

- Afectación en la fluidez del tránsito vehicular particular y público debido al tránsito de maquinaria pesada y camiones.
- Perturbación de la tranquilidad en la población local.
- Probable afectación a la salud y/o accidentes del personal de obra.
- Probable afectación a la salud de la población aledaña.
- Posible contaminación de los suelos
- Expectativa de obtención de empleo durante la elaboración del proyecto.
- Bienestar económico de los trabajadores contratados.
- Posible generación de focos infecciosos.

Etapa de Operación:

- Mejora en la actividad comercial de la población local.
- Posible inicio de procesos de expansión urbana.
- Mejora en la calidad de vida.
- Mejora en la calidad paisajística
- Ingresos económicos a las arcas municipales.

1.7 ARQUITECTURA

El Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social, **Complejo Habitacional Las Amapolas**, comprenderá el desarrollo de 200 viviendas con terrenos de 90 m², rodeado de amplias áreas con parques y jardines públicos, áreas habilitadas para colegio y locales comerciales, accesos, pistas y veredas, en un área de terreno total de 6.00 ha. Contará con todos los servicios básicos, energía

eléctrica, redes de agua potable y sistema de alcantarillado, un completo equipamiento urbano y un tratamiento adecuado a las características del lugar.

Las viviendas desarrolladas en lotes de 90 m² serán de dos niveles y con la capacidad de ampliación a un tercer nivel. Cada vivienda contará en el primer nivel con sala-comedor, cocina, baño completo, cuarto de estudio, lavandería tendal y patio interior; el segundo nivel tendrá 01 un dormitorio principal y un baño completo, el área construida de vivienda típica será de 86.50 m² entre el primer y segundo nivel.

1.7.1 ZONIFICACIÓN

Para determinar la zonificación del proyecto se tomará en cuenta los criterios en los cuadros adjuntos.

CUADRO N° 1 ZONIFICACION RESIDENCIAL

Zonificación	Usos	Densidad Neta Hab./Ha. máxima	Lote Mínimo M2	Frente Mínimo ML.	Altura de Edif. Máxima (Pisos)	Área Libre %
R - D M (R3 - R4)	Unifamiliar	330 - 560	90	6	3	10
	Multifamiliar	830 - 1,400	150	8	5	30 - 40
	Conjunto Residencial	1,000 - 1,400	800	20	5	50

CUADRO N° 02: ZONIFICACION COMERCIAL

Zonificación	Nivel de Servicio (Hab)	Lote Mínimo	Altura de Edificación	Residencial Compatible
Zona Comercio Vecinal - CV (C2)	De 2,500 a 7,500	Existente/ según Proyecto	4 pisos	R - D M (R3 - R4)

1.7.2 DENSIDAD

El Reglamento de Zonificación para el uso R - DM (R3 - R4) especifica una Densidad Neta **Máxima** de habitantes por Hectárea (330-560 Hab/Ha), cuyo análisis es el siguiente:

USO R - DM (R3 - R4): Zona Residencial de Densidad Media.

Reglamento:

$$\begin{array}{r} 10,000.00 \text{ m}^2 \text{ -----} \\ 60,000.00 \text{ m}^2 \text{ -----} \end{array} \quad \begin{array}{r} 330 \text{ Hab. / ha} \\ \times \end{array}$$

$$X = \frac{60,000 \text{ m}^2 \times 330 \text{ Hab/Ha}}{10,000.00 \text{ m}^2}$$

$$X = \frac{1980.00}{7} = 282.85 \text{ Lotes}$$

Según el plano de lotización se considera 200 lotes

1.7.3 LOTIZACION

El Plano de Lotización respeta la Zonificación y las Normas del Reglamento Nacional de Construcciones y Habilitaciones Urbanas.

La Habilitación Urbana "Las Amapolas" se estructura en base a la futura Avenida Los Olivos la cual ha sido proyectada en el plan vial de la Municipalidad del Callao, habiéndose considerado 09 manzanas siendo estas: A, B, C, O, E, F, G, H, e I las cuales se detallan en el plano de Habilitación urbana, en ella se contempla la construcción de 200 viviendas con zonas para pistas, veredas, parques y jardines, así mismo hay zonas destinadas a Comercio, Salud y Educación.

Las áreas destinadas para la habilitación urbana son las siguientes:

CUADRO DE AREAS		
Área útil de viviendas	18000.00	m2
Comercio	2028.88	m2
Educación	2102.08	m2
Salud	462.63	m2
Parques y áreas verdes	3713.34	m2
Vías	20659.08	m2
Áreas para etapa posterior	13033.00	m2
Total	60000.00	m2

1.7.4 FACTIBILIDAD DE SERVICIOS

La Factibilidad de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado esta acreditada por la Gerencia de Servicios Norte Equipo Técnico de SEDAPAL, al haber otorgado que es factible. Que se cuente con los servicios de Agua potable y Alcantarillado, en la oportunidad en que se desarrolle y ejecute a nivel de obra, el estudio definitivo del Sector 256, del Estudio denominado "Factibilidad para el Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de los Ex -Fundos Oquendo Santa Rosa, Naranjal, Chuquitanta y Parque Porcino en los Distritos de San Martín de Porres y Callao.

1.7.5 VIVIENDA

Las viviendas están donformadas por 02 pisos:

a.- Primer piso: sala-comedor, cocina, baño completo, cuarto de estudio, y patio lavandería

b.- Segundo piso: consta de 01 dormitorio principal, 01 dormitorio de una cama, 01 dormitorio de dos camas, y dos baños completo.

c.- Tercer Piso: consta de 01 dormitorio de servicio, 01 lavandería, 01 baño y azotea.

Las áreas libres se encuentran en el entorno de la vivienda en este caso es la zona de retiro frontal y la parte posterior del terreno donde esta ubicado el patio lavandería.

PISO 1

Nº	Nombre de Ambiente
1	SALA
2	COMEDOR
3	COCINA
4	DORMITORIO
5	BAÑO COMPLETO
6	ESCALERA
7	PATIO-LAVANDERIA

PISO 2

N°	Nombre de Ambiente
1	DORMITORIO PRINCIPAL
2	DORMITORIO 2
3	DORMITORIO 3
4	BAÑO COMPLETO
5	BAÑO COMUN

PISO 3

N°	Nombre de Ambiente
1	DORMITORIO SERVICIO
2	BAÑO COMPLETO
3	LAVANDERIA
4	AZOTEA

CUADRO DE AREAS TOTALES

AREA TOTAL DEL TERRENO	90.00 M2
AREA CONSTRUIDA TOTAL	127.22 M2
<u>PRIMER PISO</u>	
AREA CONSTRUIDA	47.27 M2
<u>SEGUNDO PISO</u>	
AREA TOTAL CONSTRUIDA	46.99 M2
<u>TERCER PISO</u>	
AREA TOTAL CONSTRUIDA	32.96 M2
AREA LIBRE (47.470%)	42.73 M2

CAPITULO 11

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

2.1 RESUMEN EJECUTIVO

2.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DEL COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS

2.1.2 PROPIETARIO

ALPHA GROUP BUILDINGS

2.1.3 PROGRAMA

CONSTRUCCIÓN DE 200 VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL

2.1.4 LOCALIZACIÓN

DEPARTAMENTO : PROV. CONSTITUCIONAL DEL CALLAO
PROVINCIA : PROV. CONSTITUCIONAL DEL CALLAO
DISTRITO : CALLAO CERCADO
LOCALIDAD : EX - FUNDO OQUENDO

2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Elaboración de un Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social **Complejo Habitacional "Las Amapolas"**, que comprenderá el desarrollo de **200 viviendas económicas** independientes, parques y jardines públicos, áreas habilitadas para colegio, puestos de salud y locales comerciales, sobre un área de terreno total de 6.00 ha. Con la instalación de los servicios de energía eléctrica, alumbrado público, redes de distribución de agua potable y sistema de alcantarillado con sus respectivas conexiones domiciliarias, vías públicas (pistas y veredas) con tratamiento apropiado a las características del lugar.

2.1.6 PRODUCTO OFRECIDO

Para responder a los objetivos de una **vivienda económica**, el proyecto prevé la **construcción de viviendas independientes, integrado al casco urbano y al sistema vial de Lima Metropolitana y el Callao.**

Las viviendas se desarrollan en lotes de 90 m² en promedio, serán de dos niveles y con la capacidad de ampliación a un tercer nivel. (Área construida de vivienda típica: 86.50 m²). Serán construidas con materiales no convencionales, de 5 tipos diferentes de bajo costo:

- 38 viviendas construidas con Albañilería confinada.
- 36 viviendas construidas con bloques de concreto (Sistema Firth) y viguetas pretensadas y ladrillos Firth.
- 36 viviendas construidas con albañilería armada bloques de arcilla (Sistema Italcerámica), viguetas y ladrillos Firth,
- 52 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y ladrillos Silico Calcáreos (Sistema La Casa), y
- 38 viviendas construidas con placas de mallas electrosoldadas (Sistema **UNICON**).

Muros interiores y exteriores acabados, pisos de cemento pulido, acabado impermeabilizado en la zona de ducha, lavadero de cocina y lavadero de ropa, ventanas de fierro y vidrio crudo, puertas contraplacadas de madera e instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas. Cumpliendo con las especificaciones técnicas y reglamentos competentes. Asegurando una vivienda resistente, antisísmica y funcional.

2.1.7 MERCADO POTENCIAL

LIMA METROPOLITANA ZONA NORTE Y LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.

2.1.8 PÚBLICO OBJETIVO

El sistema está dirigido fundamentalmente a los niveles socioeconómicos C y D.

2.1.9 VENTAJAS COMPETITIVAS

- La ubicación del Complejo Habitacional Las Amapolas a importantes Vías Arteriales, Sub-Regionales y la cercanía a grandes centros comerciales e instituciones públicas.
- Se ofrece un espacio agradable con amplias áreas de parques y jardines, completamente saneado y con un equipamiento urbano completo.
- En las zonas aledañas al Complejo Habitacional Las Amapolas no existe ningún otro proyecto de características similares, solo encontramos ofertas de venta de lotes informales sin habilitación urbana encaminada.

2.1.10 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Se tendrá 5 módulos de exposición para cada sistema constructivo la venta de las 200 viviendas se hará con 3 meses de anticipación al inicio de la obra y paralelamente a la construcción de las mismas, asimismo se proyecta efectuar el total de las ventas en 24 meses. El precio de la vivienda asciende al monto de \$ 25,000.00, la venta se hará al contado con una cuota inicial de \$ 2,500.00 Dólares Americanos. Por otro lado se prevé la culminación total de las Obras del Complejo Habitacional Las Amapolas dentro de un plazo de 18 meses.

2.1.11 EQUIPO DE TRABAJO

JEFE DE PROYECTO: Responsable de liderar y coordinar todos los temas del proyecto con una fuerte capacidad de ejecución y con un amplio manejo y visión global de los diversos temas del negocio

GERENTE ADMINISTRATIVO: Un responsable que manejará los temas económico-financiero. Será responsable de planificar, desarrollar y controlar las variables económicas del desarrollo.

INGENIERO RESIDENTE: Ingeniero responsable de toda la ejecución del proyecto. Comprende las tareas de supervisión y gestión de contratos de servicios.

2.1.12 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida asciende al monto de 5'000,000.00 de Dólares Americanos, la ejecución se iniciará con un financiamiento de 3'000,000.00 de Dólares Americanos.

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.2.1 ANTECEDENTES GENERALES

El déficit de viviendas en el Perú es mayor entre las familias de menores ingresos, lo que se expresa tanto en la carencia absoluta de vivienda (déficit cuantitativo) como en la habitación de viviendas de calidad muy deteriorada o que no ofrecen los servicios básicos (déficit cualitativo).

La falta de una oferta inmobiliaria en Lima y Callao al alcance de los niveles socio-económicos más bajos y la necesidad de obtener una vivienda trae consigo la proliferación de viviendas sin habilitación urbana, sin servicios básicos que aseguren un nivel de vida aceptable en la población, creando a su vez un desorden urbano al establecerse en zonas sin previa habilitación urbana aprobada por la municipalidad correspondiente para el caso del Callao y en el caso de San Martín de Porres que si cuenta con habilitación urbana pero sólo con el servicio de alumbrado eléctrico definitivo y ningún otro tipo de obra, ni equipamiento urbano alguno que lo diferencie del caso anterior.

El Estado de la República del Perú, a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, viene desarrollando programas de adquisición de

viviendas como el Crédito Mi Vivienda y Techo Propio, con el objetivo de promover, facilitar y establecer mecanismos adecuados y transparentes que permitan el acceso de los sectores populares a una vivienda digna en concordancia con sus posibilidades económicas; así como estimular la efectiva participación del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social.

Dentro de este contexto, el presente documento corresponde al Estudio de Prefactibilidad para la ejecución del Proyecto Inmobiliario "Las Amapolas".

2.22 UBICACIÓN

El Proyecto "Complejo Habitacional Las Amapolas" se ubica en el extremo Este del Ex - Fundo Oquendo distrito del Callao Cercado jurisdicción de la Provincia Constitucional del Callao; el área del terreno es de 6.00 Ha. presenta una topografía relativamente plana con ligeros desniveles no mayores a los 50 cm. Asimismo el proyecto se ubica a 250 metros de la vía arterial Los Alisos, a 350 metros de la vía arterial Carlos Izaguirre; a 300 metros de la vía Sub-Regional Canta Callao y a 500 metros de la vía Colectora Pacasmayo.

2.23 OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL

Construir un complejo habitacional de 200 viviendas de interés social en el Ex - Fundo Oquendo Callao, brindando a la población la oportunidad de acceder a una vivienda funcional estética y económica rodeada de amplias áreas verdes y de recreación que ofrezca un ambiente grato a sus residentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Brindar a la población una vivienda económica de 90 m² de área, con 94.26 m² de área construida en dos niveles.
- Colaborar con el ordenamiento y la infraestructura urbana, dotando a la zona de amplias áreas de recreación y comercio.

- Convertir esta propuesta en un proyecto piloto, fomentando este tipo de proyectos, a fin de acabar con el tráfico de tierras y con la informalidad, brindando una vivienda saneada física y legalmente.

2.2.4 ÁRBOL CAUSA - EFECTO

Se ha elaborado el gráfico correspondiente al árbol CAUSA-EFECTO, que resume el problema existente de la vivienda en Lima y Callao, señalando como problema central el Déficit de la vivienda, las causas del mismo, las causas que la preceden, y las consecuencias del problema central con sus consiguientes efectos.

La figura N° 03 muestra el gráfico correspondiente al Árbol Causa-Efecto, para el caso nuestro sobre Déficit de la Vivienda en Lima Metropolitana y el Callao.

2.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la medida que la distribución de la población tiene una gran concentración en la provincia de Lima y en la del Callao, sus densidades poblacionales adquieren en dichos ámbitos una característica similar. El distrito de mayor densidad de ocupación es La Perla, con 240 hab/ha y el menos denso Ventanilla con 18 hab/ha, los distritos con mayor crecimiento poblacional, tienen menor densidad de ocupación por la extensión de su territorio. En Ventanilla se ubican la mayor cantidad de terrenos eriazos, mientras que en el Callao se localizan tierras de uso agrícola. La presión por la ocupación de estos territorios no se genera a partir del crecimiento poblacional de la Provincia, es decir desde su casco antiguo sino más bien desde el proceso de crecimiento de Lima Metropolitana. Por ejemplo un caso típico es la permanente presión de Lima Metropolitana por ocupar el Fundo Oquendo y la masiva ocupación del asentamiento Pachacútec que se realiza por la reubicación de población excedente de Villa El Salvador. El desarrollo básicamente urbano de la provincia, constituye un gran centro de atracción poblacional, habida cuenta que allí se encuentran mejores posibilidades de desarrollo.

Para la planificación del proyecto se ha construido la matriz del Marco lógico a fin de hacer una evaluación del mismo, el cual se resume en el **cuadro EP01**.

ARBOL CAUSA - EFECTO

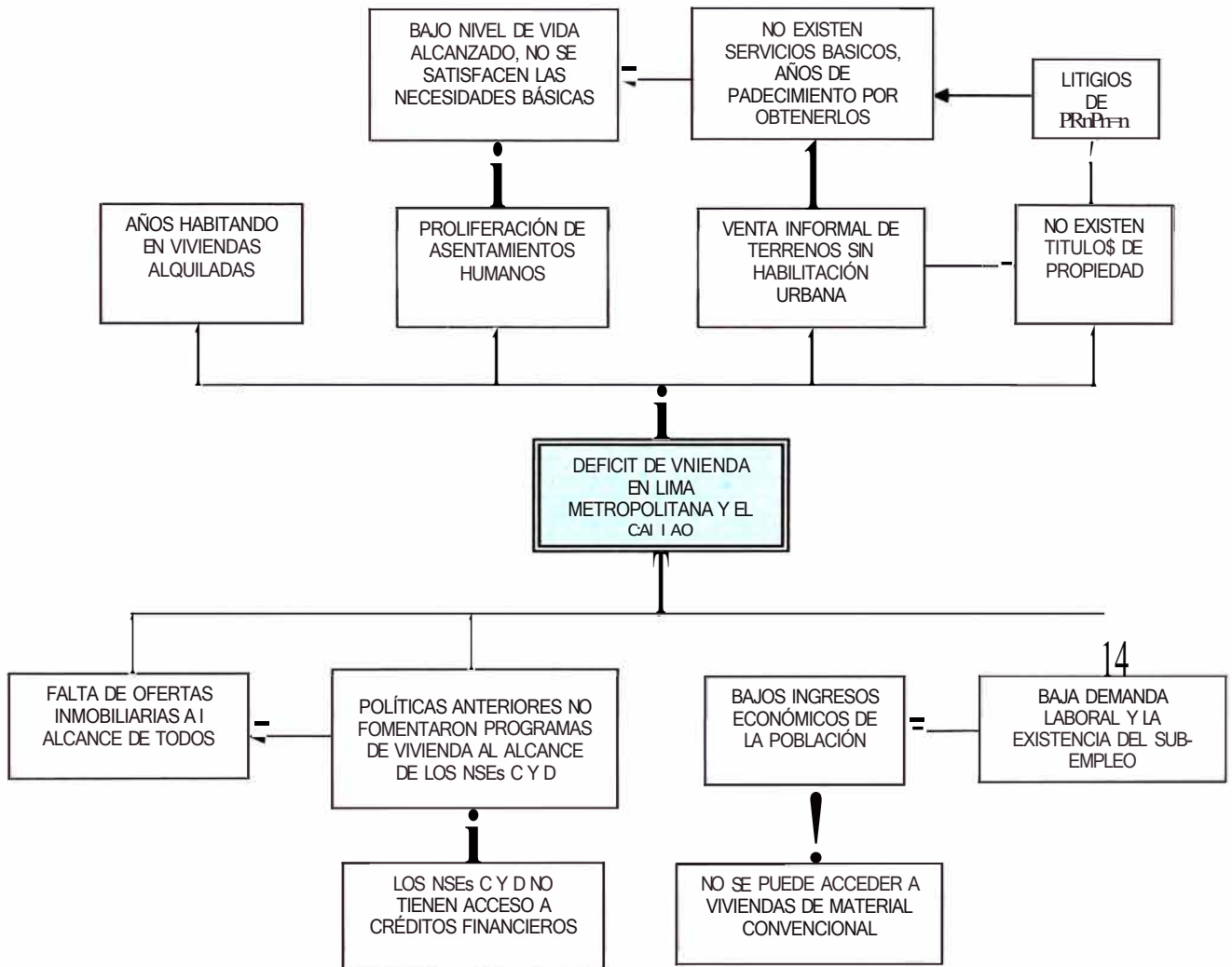


Figura N°03

CUADRO EP-01 :MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

JERARQUIA DE OBJETIVOS	METAS	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<p>.E.fri: CONTRIBUIR CON LA REDUCCIÓN DEL DÉFICIT DE VIVIENDA EN LA ZONA NORTE DE LIMA METROPOLITANA Y CALLAO</p> <p>PROPÓSITO:</p> <ul style="list-style-type: none"> * DOTAR DE UNA VIVIENDA DIGNA A UN TOTAL DE 200 FAMILIAS REDUCIENDO EL DÉFICIT DE VIVIENDA EN LA ZONA NORTE DE LIMA Y CALLAO. *INCREMENTARLA OFERTA INMOBILIARIA EN LIMA Y CALLAO. * MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE 200 FAMILIAS EN LIMA Y CALLAO. 	<p>BRINDAR UNA VIVIENDA DIGNA ACORDE A LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES</p> <p>VENDER EN MENOS DE UN AÑO UN TOTAL DE 200 VIVIENDAS</p>	<p>NÚMERO DE FAMILIAS QUE ADQUIEREN ESTAS VIVIENDAS</p> <p>* AUMENTO DE HABITANTES CON VIVIENDAS DIGNAS</p> <p>* VIVIENDAS INDEPENDIENTES OFERTADAS A PRECIOS SIN COMPETENCIA EN EL MERCADO</p>	<p>* ESTADÍSTICAS DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN.</p> <p>* VISITAS AL COMPLEJO HABITACIONAL.</p> <p>* REGISTRO TRIBUTARIO DE LA MUNICIPALIDAD.</p> <p>* REGISTRO DE VENTAS DEL GRUPO ALPHA.</p> <p>* ENCUESTA DE SATISFACCIÓN.</p>	<p>ESTE PRODUCTO TENDRÁ BUENA ACEPTACIÓN POR LA BUENA UBICACIÓN Y POR LA DEMANDA INSATISFECHA</p> <p>* SE HA VENDIDO EL 100 % DE LAS VIVIENDAS DEL PROYECTO.</p> <p>* EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO SE MANTIENE EN LOS TERMINOS ACTUALES.</p>
<p>RIESGO:</p> <ul style="list-style-type: none"> * HA SIDO IDENTIFICADO EL MERCADO DE OFERTA INMOBILIARIA. * CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES ECONOMICAS. * SE CUENTA CON PERSONAL CALIFICADO PARA TRABAJAR CON MATERIALES NO CONVENCIONALES. EL MERCADO ESTA INTERESADO EN VIVIENDAS ECONOMICAS CON MATERIALES NO CONVENCIONALES. 	<p>200 FAMILIAS ADQUIEREN VIVIENDAS ECONOMICAS DE 5 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DIFERENTES</p>	<p>* CANTIDAD DE VIVIENDAS ENTREGADAS</p> <p>* MARGEN DEL PROYECTO</p>	<p>* REGISTROS DE VENTAS Y ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO</p> <p>* RELACIÓN DE VENTAS</p>	<p>* LA POBLACIÓN TIENE ACCESO AL CREDITO.</p> <p>* EXISTEN PROVEEDORES DE BIENES CAPACES DE SUMINISTRARLOS A TIEMPO</p> <p>* LA ECONOMÍA SERÁ ESTABLE DURANTE LOS PRÓXIMOS AÑOS.</p> <p>* LAS AUTORIDADES MUNICIPALES CONCEDEN PERMISOS DE OBRA CORRESPONDIENTES.</p>
<p>ACCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> * REALIZAR UN ESTUDIO SOCIAL, ECONÓMICO y CULTURAL DE LA ZONA NORTE DE LIMA METROPOLITANA Y CALLAO. * REALIZAR EL ESTUDIO TÉCNICO CON EL ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS A UTILIZAR. * ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO * HABILITACION URBANA DEL TERRENO * CAPACITAR AL PERSONAL EN TÉCNICAS PARA EL USO DE MATERIALES NO CONVENCIONALES. * CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO DE VIVIENDA TÍPICA. 	<ul style="list-style-type: none"> * CONOCIENDO LAS PREFERENCIAS DEL MERCADO OBJETIVO LOGRAR OFERTAR VIVIENDAS ECONÓMICAS * SE DEFINEN LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS A UTILIZAR * SE CUENTA CON EL ESTUDIO FINAL PARA BUSCAR EL FINANCIAMIENTO * SE INICIAN LAS OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE SERVICIOS BASICOS Y EQUIPAMIENTO URBANO DEL PROYECTO 	<p>* DEMANDA DEL PRODUCTO, CONOCER A LA COMPETENCIA</p> <p>* CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO</p>	<p>* ENCUESTAS REALIZADAS EN LIMA Y CALLAO.</p> <p>* EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO</p> <p>* ESTUDIO FINANCIERO</p> <p>* CERTIFICACIÓN DE OBRAS EMITIDAS POR LAS AUTORIDADES MUNICIPALES.</p> <p>* REGISTROS DE OBRA</p>	<p>* EL GOBIERNO DE TURNO FAVORECE LAS INVERSIONES DE ESTE TIPO DE PROYECTOS.</p> <p>* EL MERCADO SE INTERESA POR ESTE TIPO DE VIVIENDAS NO CONVENCIONALES.</p> <p>* EL PERSONAL OBRERO PODRÁ SER CAPACITADO PARA TRABAJAR CON MATERIALES NO CONVENCIONALES.</p> <p>* LAS DEFICIENCIAS INESPERADAS PODRÁ SER CUBIERTA CON LAS ACCIONES Y RECURSOS PREVISTAS EN EL PRESUPUESTO</p>

24 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

A fin de alcanzar los objetivos del presente Proyecto de Viviendas de Interés social, se analizaron varias alternativas de solución para el desarrollo del Complejo Habitacional "Las Amapolas". Dentro de las alternativas analizadas encontramos tres terrenos de posible ubicación del proyecto. Para la alternativa A, tenemos un terreno ubicado en el límite del Callao con el distrito de San Martín de Porres, dentro del Ex - Fundo Oquendo, jurisdicción del Callao. La alternativa B corresponde a un terreno ubicado en Ventanilla, en la zona denominada Pampa de los Perros y la alternativa C se trata de un terreno ubicado en la zona denominada Chuquitanta muy cerca al Cerro Candela distrito de San Martín de Porres. El cuadro adjunto resume el análisis de las alternativas consideradas para la decisión final en cuanto a la ubicación más conveniente y atractiva del proyecto.

CUADRO EP-02: ALTERNATIVAS PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

ALTERNATIVAS	UBICACIÓN	DISTRITO	DESCRIPCIÓN
A	Ex - Fundo Oquendo	Callao	200 viviendas en un área de 6.00 ha
B	Pampa de los perros	Ventanilla	200 viviendas en un área de 4.00 ha
C	Ex - Fundo Chuquitanta	S.M.P.	200 viviendas en un área de 3.50 ha

Fuente: Elaboración propia

24.1 INDICADORES DE ALTERNATIVAS

Para el respectivo análisis de alternativas se ha tomado en cuenta factores que inciden en la decisión de optar por una alternativa específica. Tanto para el inversionista como para el futuro comprador final. El monto de la inversión de acuerdo al cuadro adjunto, se ha separado en dos medidas, una con un precio de mercado y el otro con un precio social ajustado para el alcance del mercado objetivo. Asimismo la localización del terreno es un factor muy importante que el

comprador considera antes de elegir una vivienda, por su cercanía a vías principales e importantes y a la distancia que hay hasta el Centro de Lima y zonas comerciales. Finalmente el costo de la vivienda es el factor determinante en la elección del comprador, por esta razón se ha considerado la construcción de dos módulos de un piso y dos pisos para el análisis respectivo.

Del cuadro adjunto EP-03, el resultado de cada indicador por alternativa nos muestra, considerando el monto de inversión la alternativa B tiene el menor monto a diferencia de la alternativa A con un monto mayor que el resto. En cuanto a localización la alternativa A es la mejor entre todas, sin competencia alguna, por la distancia cercana a centros de administración pública y a importantes zonas comerciales. Pero tomando en cuenta el indicador costo por vivienda el resultado se inclina hacia la alternativa B. Cada alternativa presenta ventajas y desventajas comparativas, finalmente comparando los resultados obtenidos con los indicadores considerados encontramos la alternativa mas favorable para el desarrollo del Proyecto Inmobiliario.

CUADRO EP-03: INDICADORES DE ALTERNATIVAS

INDICADORES		ALTERNATIVA		
		A	B	C
Monto de la Inversión Total (Dólares)	A Precio de Mercado	5'000,000.00	4'000,500.00	4'800,200.00
	A Precio Social	4'800,228.00	3'850,000.00	4'500,000.00
Localización del terreno (Medio Social)	Cercanía a vías Arteriales y Sub-regionales	Los Alisos, Izaguirre Canta-Callao	Néstor Gambetta	Av. Sol de Naranjal
	Tiempo al centro de Lima	40 minutos	60 minutos	45 minutos
Costo por vivienda (Dólares)	1 piso de A.C.=44.50 m ²	24,000.00	19,500.00	22,500.00
	2 pisos de A.C.= 86.50 m ²	30,000.00	25,500.00	28,500.00

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, es importante para el Proyecto, conocer los parámetros comparativos que toman en cuenta los futuros clientes potenciales. Para esto se tomó información obtenida del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para el Programa Mi Vivienda y se resume en el siguiente cuadro EP-04.

CUADRO EP-04: CRITERIOS USADOS POR LOS CLIENTES

Rango valor viviendas	8-18 mil dólares	18-30 mil dólares	30-45.9 mil dólares	Total
Zona céntrica	46%	46%	55%	48%
Precio de la vivienda	19%	16%	7%	14%
Número de dormitorios	8%	7%	6%	7%
Seguridad	3%	7%	7%	6%
Casa Propia	3%	6%	4%	5%
Modelo de Vivienda	3%	3%	5%	4%
Áreas verdes	7%	3%	3%	3%
Otros	11%	13%	13%	13%

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Del cuadro anterior, para un cliente objetivo, los factores determinantes para la elección de una vivienda recaen en mayor porcentaje en la ubicación de la vivienda y el precio del mismo. Consideramos esta información como base para encaminar nuestra elección final de la alternativa más conveniente.

Del cuadro EP-03 luego del respectivo análisis de alternativas se optó por la Alternativa A pero con un módulo de sólo un piso construido, proyectado a la ampliación de un segundo y tercer nivel. Asimismo la elección de esta alternativa se hace tomando en cuenta que nuestros clientes potenciales pertenecen a los niveles socioeconómicos C y D. Si bien es cierto en cuanto a costo la alternativa B es la más favorable y menor que la alternativa A, pero de acuerdo a un sondeo realizado por la zona de Lima Norte, el distrito de Ventanilla no resulta atractivo como lugar para vivienda; quedando así las alternativas A y C; la ubicación de la alternativa C muy cerca a la zona denominada Cerro Candela, la convierte en una opción descartada, debido a los antecedentes negativos de esa zona por presentar alto índice delincriminal, de acuerdo a información obtenida a través de la Comisaría de Sol de Oro.

Finalmente la alternativa A es la más conveniente tanto por su ubicación atractiva para el comprador tanto para el inversionista por la distancia a distribuidores de materiales para la ejecución del proyecto en sí.

2.4.2 ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

La elección del terreno para el desarrollo del Proyecto de Interés Social "Complejo Habitacional Las Amapolas" recayó en este predio del Ex - Fundo Oquendo como resultado del análisis de las zonas aledañas, donde no existe ningún otro complejo habitacional de características similares, encontramos ofertas de venta de lotes de manera informal, sin tener habilitación urbana encaminada. Asimismo la próxima ejecución de obras de agua potable y alcantarillado en la zona norte de la cuenca del río Chillón convierte a este proyecto inmobiliario en una opción muy atractiva de obtener una vivienda a un precio económico y con facilidades de pago. A diferencia de otros proyectos inmobiliarios de interés social donde se ofertan departamentos con áreas menores a 90.00 m², el proyecto mencionado brinda la oportunidad de acceder a una vivienda unifamiliar propia independiente con amplias áreas de recreación y comercio con el equipamiento urbano respectivo.

Para cumplir con el ordenamiento e infraestructura urbana, el terreno destinado para el Complejo Habitacional será zonificado con las áreas mostradas en el siguiente cuadro.

CUADRO EP-05: DISTRIBUCIÓN DEL AREA DEL TERRENO

ZONIFICACIÓN	AREA (m²)
Viviendas (200 lotes de 90 m ²)	18 000.00
Áreas Verdes (parques y jardines)	3 713.34
Educación	2 102.08
Salud	463.62
Comercio	2 028.88
Vías de Circulación (pistas y veredas)	14077.17
Área libre (para posterior expansión)	19 614.91

2.5 VIALIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN

Para responder a los objetivos de una vivienda económica, el proyecto prevé la construcción de viviendas con materiales y sistemas no convencionales de bajo costo, contando con acabados mínimos: muros interiores y exteriores acabados, pisos de cemento pulido, acabado impermeabilizado en la zona de ducha, lavadero de cocina y lavadero de ropa, ventanas de fierro y vidrio crudo, puertas contraplacadas de madera e instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas. Este estudio se encuentra acorde con los reglamentos técnicos para la construcción, así como su estudio previo de factibilidad para el uso del suelo. Asegurando una vivienda resistente, antisísmica y funcional. El proyecto estará conformado por:

- 36 viviendas construidas con viguetas pretensadas y bloques de concreto (Sistema Firth),
- 36 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y bloques de albañilería armada (Sistema Italcerámica),
- 52 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y ladrillos sílico calcáreos (Sistema La Casa).
- 38 viviendas construidas con placas de mallas electrosoldadas (Sistema UNICON), y
- 38 viviendas construidas con albañilería confinada con viguetas pretensadas y ladrillos Firth.

CUADRO EP-06: CUADRO DE AREAS DE LA VIVIENDA

AMBIENTES	AREAMINIMA NETA SEGÚN R.N.C. (m ²)	AREASEGÚN PROYECTO (m ²)
Dormitorio principal (con closet)	9.00	14.95
Dormitorio con 2 camas (con closet)	7.50	10.73
Dormitorio con 1 cama (con closet)	5.00	5.06
Sala - Comedor	16.00	17.06
Cocina	5.00	7.15
Lavandería - Tendal	2.50	4.86
Baño	2.85	3.08
Area de Trabajo	5.00	5.06

Para cumplir con el ordenamiento e infraestructura urbana, el complejo habitacional "Las Amapolas" contará con 3,713.34 m² de áreas verdes (parques y jardines públicos), 2,028.88m² de áreas comerciales, 2,102.08m² para infraestructura educativa, y 463.62m² para centro de salud pública. Además, el proyecto contempla la instalación de los servicios de energía eléctrica, alumbrado público, redes de distribución de agua potable y sistema de alcantarillado con conexiones domiciliarias, así como vías públicas (pistas y veredas) con tratamiento apropiado a las características del lugar. Las vías públicas tendrán una sección transversal de 14.30 m para las vías principales locales y de 9.60 m para las vías secundarias locales, cubriendo un área de 14,077.17 m².

2.5.1 VIALIDAD AMBIENTAL

Se ha realizado el estudio de impacto ambiental respectivo con las incidencias favorables y desfavorables del proyecto al medio ambiente.

El proyecto contempla una serie de medidas de manejo ambiental relacionadas con aspectos tales como emisiones de ruido, emisiones atmosféricas, seguridad vial, interrupción de servicios, etc., las cuales en su conjunto tienen por objetivo disminuir al máximo posible la interferencia que las actividades del proyecto pudieran tener con el normal desarrollo de la vida y rutina de los habitantes de los sectores poblados cercanos proyecto.

Se proporcionará conocimientos técnicos al personal que permitan afrontar las situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales, que se puedan producir durante las etapas de construcción y operación del Complejo Habitacional "Las Amapolas". Asimismo, esto permitirá establecer los lineamientos para evitar retrasos y sobre costos que puedan interferir con el normal desarrollo del Proyecto.

2.5.2 VIABILIDAD SOCIO-CULTURAL

Permitirá contribuir con el ordenamiento y la infraestructura urbana, dotando a la zona de amplias áreas de recreación, educación, salud y comercio. Mejorando la actividad comercial de la población local, gracias a la implementación de nuevas

y mayores zonas comerciales.

Esta obra se convertiría en un proyecto piloto, fomentando este tipo de proyectos a fin de reducir el tráfico ilícito de tierras y la informalidad en la venta de terrenos, brindando una vivienda saneada física y legalmente.

Mejora en la calidad de vida. La próxima ejecución de obras de agua potable y alcantarillado en la zona norte de la cuenca del río Chillón convierte a este proyecto inmobiliario en una opción muy atractiva de obtener una vivienda unifamiliar independiente. Asimismo mejora la calidad paisajística, dado que el área donde se emplaza es una zona descampada rodeada de terrenos sin construcción, viviendas de construcción precaria y otras de material noble, encontrándose las calles que circundan al terreno a nivel de trochas carrozables.

2.6 ANÁLISIS DE MERCADO

De acuerdo a datos del Ministerio de vivienda, en Lima se han otorgado un total de 13,899 créditos a Septiembre del 2004. Siendo el valor promedio de la vivienda de US\$ 26,479.00. Esta modalidad exige una cuota inicial y un sald? cancelado a través del crédito hipotecario. Estos indicadores son muy importantes dentro del planteamiento del proyecto, de acuerdo al costo de la vivienda, el proyecto está dentro del promedio con US\$ 24,500.00.

Cuadro N° 07 Oferta de viviendas en Lima (monto mínimo entre \$15,000 y \$33,000)

CUADRO EP-07: OFERTA DE WIENDAS EN LIMA

Nombre del Proyecto	Distrito	Total Estacionamientos	Precio Mínimo US\$	Precio Máximo US\$	Nro Viviendas Disponibles
CONDOMINIO RESIDENCIAL TOMAS VALLE	LOS OLIVOS	250	21,900.00	33,000.00	288
EDIFICIO LOMA VERDE	MIRAFLORES	42	28,300.00	45,900.00	23
CONDOMINIO BOLIVAR	SAN MIGUEL	15	28,900.00	28,900.00	25
CONDOMINIO EL MIRADOR	LA MOLINA	0	15,000.00	36,000.00	2
EDIFICIO EL MARQUEZ 1	LAMOLINA	3	25,000.00	30,000.00	2
RESIDENCIAL CAMPODONICO	LA VICTORIA	4	31,500.00	35,900.00	15
RESIDENCIAL CENTAURO 11	SURQUILLO	10	26,000.00	39,000.00	3
RESIDENCIAL HUIRACOCHA	JESUS MARIA	21	34,000.00	43,500.00	5
RESIDENCIAL CEREZO 11	SURQUILLO	10	26,000.00	39,000.00	3
RESIDENCIAL HUIRACOCHA	JESUS MARTA	21	34,000.00	43,500.00	5
RESIDENCIAL CEREZO 11	SURQUILLO	4	34,000.00	43,000.00	6
Residencial Eliz Mari	LINCE	1	22,500.00	32,500.00	5
Residencial KAZUMI	LIMA	8	24,000.00	35,000.00	18
EDIFICIO EN CALLE AYACUCHO	LA MOLINA	4	30,500.00	32,500.00	4
Edificio Santa Luisa	SAN JUAN DE MIRAFLORES	0	12,500.00	32,000.00	7
CONDOMINIO DEL PARQUE	LIMA	34	26,500.00	36,000.00	80
CONDOMINIO PARQUE DE LAS LE	SAN MIGUEL	33	33,100.00	41,959.00	99
RESIDENCIAL RICARDO PALMA	LA MOLINA	3	32,000.00	32,000.00	5
Edificio Juan Pablo 11	MAGDALENA DEL MAR	10	20,000.00	32,000.00	20
Edificio Heraud	LAMOLINA	4	34,000.00	39,000.00	3
Vista Bonita	SAN MIGUEL	8	23,000.00	35,000.00	16
RESIDENCIAL OASIS	SAN MIGUEL	19	35,000.00	35,000.00	44
RESIDENCIAL PARQUE SERENZZA 11	SAN MIGUEL	7	32,000.00	36,700.00	14
Residencial Sucre	MAGDALENA DEL MAR	14	18,600.00	37,800.00	1
CONDOMINIO AGUARICO	BREÑA	1	28,800.00	33,400.00	E
INCLAN 111	MIRAFLORES	35	28,000.00	45,000.00	1
LOS PATRIOTAS CASA CLUB 11	SAN MIGUEL	10	29,500.00	45,000.00	4
EDIFICIO ESCARDO	SAN MIGUEL	4	27,000.00	32,000.00	5
RESIDENCIAL LAS PALMERAS	PUEBLO LIBRE	6	28,600.00	39,800.00	7
Residencial Mayorazgo	ATE	8	28,000.00	32,000.00	1
RESIDENCIAL BLANCA LUISA	BREÑA	4	24,000.00	33,000.00	3
EDIFICIO MULTIFAMILIAR ESCARDO	SAN MIGUEL	9	26,900.00	33,900.00	6
EL BOSQUE DE SANTA CLARA	ATE	48	19,900.00	24,160.00	48
Edificio Multifamiliar Huascar	BARRANCO	14	27,000.00	31,000.00	12
MARANGA	SAN MIGUEL	5	24,000.00	35,500.00	7
Edificio Multifamiliar La Capilla	LA MOLINA	4	29,500.00	33,500.00	2
LA ENSENADA DE SURCO	SANTIAGO DE SURCO	66	31,000.00	45,000.00	73
CONDOMINIO LAS BUGANVILIAS	SAN MIGUEL	5	25,900.00	31,200.00	6
RESIDENCIAL LOS ALAMOS	SAN MIGUEL	13	37,000.00	40,000.00	31
RESIDENCIAL "LOS DIAMANTES"	JESUSMARIA	27	30,500.00	42,000.00	73
Residencial El Roble	UNCE	4	21,500.00	32,000.00	14
Condominio los Sauces de Villa	CHORRILLOS	25	25,000.00	28,990.00	25
CONDOMINIO LOS SAUCES DE SAN MIGUEL	SAN MIGUEL	99	29,900.00	45,000.00	20
Total					1067

Fuente: Fondo Mi Vivienda (página Web)

2.6.1 PERFIL DEL CLIENTE

El cuadro adjunto muestra las características de nuestros clientes potenciales de acuerdo al sexo, a la edad y al grado de instrucción. Siendo en promedio del sexo masculino de 40 años de edad y con grado de instrucción superior.

Los clientes potenciales tienen un hogar conformado por 4 miembros, 2 niños por familia de acuerdo a los datos obtenidos del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. La participación de personas de condición civil solteros es mínima mas aún de los matrimonios sin hijos.

El cuadro adjunto confirma los resultados obtenidos en la encuesta realizada (Ver cuadro EP-1 O) en el distrito de San Martín y el Callao. Los futuros clientes mantienen una condición laboral dependiente, pero no debemos descartar a los prósperos comerciantes que para cada rango de valor de vivienda se presentan con un 14% constante.

Estimamos una cuota inicial para la venta de las viviendas la suma de US\$ 2,500.00 (Dólares Americanos), de acuerdo a las estadísticas este monto es financiado directamente por el cliente a través de cuentas de ahorros.

La publicidad es un factor muy importante para la venta de las viviendas, datos del cuadro adjunto nos da la respuesta a la elección del medio de comunicación a utilizar para dar a conocer las ventajas del Proyecto Con 1plejo Habitacional Las Amapolas. Se puede anunciar en televisión, caseta de ventas y a través de los bancos interesados en ofrecer el crédito para la compra de las viviendas.

El mercado potencial, está conformado por administradores de empresas públicas que bien podrían ser administradores de sus propias empresas, como en el caso de los pequeños empresarios quienes actualmente adquieren mayor presencia dentro de la economía del país.

CUADRO EP-08: OCUPACIÓN DE LOS CLIENTES

Rango valor de las viviendas	8-18 mil dólares	18-30 mil dólares	30-45.9 mil dólares	Total
Administradores de empresas	6 %	9 %	9 %	9 %
Contadores	8 %	6 %	8 %	7 %
Médicos y profesionales afines	3 %	6 %	9 %	7 %
Empleados de servicios administrativos	9 %	6 %	6 %	6 %
Empresarios (pequeñas empresas)	0 %	9 %	0 %	5 %
Profesionales de la informática	3 %	5 %	6 %	5 %
Abogados	4%	4%	6 %	4%
Secretarias, mecanógrafas	3 %	4 %	3 %	3 %
Ing. electricista y/o electrónico telecom.	3 %	3 %	4 %	3 %
Ingeniero Industrial	1 %	3 %	5 %	3 %
Prof. universidades, esep y otros centros de educac.	2 %	3 %	3 %	2 %
Ingenieros civiles	3 %	2 %	3 %	2 %
otros	55 %	44%	39 %	44%

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

2.6.2 ANÁLISIS DE DEMANDA

La masiva inmigración del campo a la ciudad y la inexistencia de una oferta formal comercializable de viviendas, concordante con los niveles de ingreso y expectativas poblacionales, ha propiciado la construcción informal. Esta resulta onerosa en términos sociales y económicos, en perjuicio de los supuestos beneficiarios: elevadas tasas de morbilidad y mortalidad infantil (infecciones agudo-respiratorias y diarreicas) frustraciones infantiles, violencia familiar, costo excesivo, desahorro familiar (si se compara con las cosas dejadas de hacer o atender durante una o más generaciones).

- a. El total de viviendas particulares, según el Censo de 1993, alcanzó la cifra de 5'099,592 unidades habitacionales. Esta cifra evidencia, en relación con la obtenida en el Censo de 1981, un crecimiento anual de 121,249 unidades habitacionales con ocupantes presentes. De éstas, según el *Colegio de Arquitectos del Perú*, la absoluta mayoría fueron producidas al margen de la formalidad y carentes de condiciones mínimas de habitabilidad.

- b. A nivel departamental, el mayor porcentaje de viviendas con ocupantes presentes se encuentra en el departamento de Lima (28,3%) siguiéndole en importancia los departamentos de Puno (6,1%), Piura (5,9%), Cajamarca (5,7%), La Libertad (5,6%), Cusco (5,0%) y Junín (4,8%)

Cualquier estudio sobre vivienda generalmente se enfoca en los sectores sociales mayoritarios ya que son los que más demanda concentran y más atención requieren, a las que llamamos "viviendas de interés social", destinadas al sectores socioeconómicos C, D y E. Existen otras categorías de vivienda ubicadas generalmente en zonas residenciales, sectores socioeconómicos A y B; donde la oferta supera a la demanda. En el país, según estudios del Ministerio de Construcción y Saneamiento, la demanda insatisfecha; es decir, la comparación entre la oferta real y la demanda efectiva de quienes quieren adquirir es de 90 mil viviendas, de las cuales el 90% desea viviendas cuyo costo sea menor a 30 mil dólares, y el 70% de este último grupo desea comprar casas de menos de 10 mil dólares.

De acuerdo a la encuesta realizada (Ver cuadro EP-1 O) en las zonas aledañas a la ubicación del Proyecto y aquellas familias que mostraron interés por el proyecto residentes en San Martín de Porres y el Callao se obtuvo un promedio de ingreso familiar de 1,080.00 Nuevos Soles o 320 dólares ubicando a estas familias dentro del nivel socioeconómico C, incluido dentro mercado que el proyecto tiene fijado, los niveles C y D. Dentro de estos núcleos familiares encontramos empleados del estado como policías, profesores, empleados ediles, trabajadores independientes y otros.

La situación actual de la vivienda en el país es motivo de gran preocupación, no solamente debido a que muchos habitantes de los centros poblados en desarrollo tienen viviendas deficientes, sino también porque la situación está empeorando. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, según los datos del último Censo proyectado al 2002, el 14,2% de las familias del país habitan en edificaciones inadecuadas y otro 17,8% tiene problemas de hacinamiento. Por todo ello se llega a la conclusión que el déficit nacional de

viviendas es de más del 30% del total (más de 1,2 millones de viviendas), lo cual contrasta negativamente con la capacidad acumulada entre el sector público y privado que asciende a 15,000 viviendas por año.

Según el organismo Habitat for Humanity International, en Perú casi una de cada tres familias vive en albergues inadecuados, es decir sin los mínimos requerimientos de habitabilidad (área construida, área libre, materiales y procesos adecuados de construcción, agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, etc.).

De acuerdo al INE el déficit nacional de viviendas es de más de 1,2 millones de viviendas; recientes investigaciones afirman que podría estar oscilando entre 1,5 y 2.0 millones de viviendas.

En el 2002 el déficit habitacional ya había alcanzado 1 200 000 viviendas (300 000 eran viviendas faltantes y 900 000 existentes pero inadecuadas por características físicas o hacinamiento). El 41% del déficit se concentra en Lima. Le siguen Puno (6.6%), Cuzco (5.4%), Callao (4.8%) y Junín (4.8%). A ello se agrega que cada año se forman 90 000 nuevos hogares con demanda que es necesario atender.

A 1993, el stock de viviendas era de 5,1 millones de unidades con el 96% de ocupación. Hoy en día, el 87.3% de las viviendas es una casa independiente. Sólo el 4% es departamento en edificio. El 45% posee dos o menos habitaciones. Además, el 78.7% de viviendas es propia totalmente pagada y el 8% es alquilada.

2.6.3 ANÁLISIS DE OFERTA

Hasta mediados de los noventa, la oferta formal comercializable, más preponderante por sus volúmenes, ha estado a cargo del Estado: barrios fiscales, barrios obreros, unidades vecinales, conjunto habitacionales, conjuntos residenciales, unidades populares de interés social, lotes tizados, lotes con servicios, etc.

En lo que respecta al proceso de producción residencial formal, a cargo del sector privado, habría que hacer una diferenciación entre los propietarios que contratan pequeñas o micro empresas para la construcción de su vivienda unifamiliar y el grupo de promotores inmobiliarios que edifican viviendas para su colocación en el mercado. Este último, es bastante incipiente, debido, entre otras razones, a la no-incorporación de los necesitados a la economía de mercado, a la desequilibrada relación calidad - precio, y al actuar del beneficiario condicionado a la existencia de regímenes promocionales.

A título referencial se puede señalar que en Lima Metropolitana, donde se concentra el 29% de la población nacional y que resulta ser el mercado inmobiliario más activo, la oferta formal comercializable durante los años 1999, 2000 y 2001 fue de 4998, 5266 y 5138 viviendas respectivamente. Esta producción formal representa sólo el 4.2% con respecto al promedio anual de viviendas particulares con ocupantes presentes "construidas" durante el período 1981-1993.

La oferta formal de viviendas durante el año 2001, en Lima Metropolitana, se caracteriza por el predominio de viviendas multifamiliares sobre unifamiliares, tanto en unidades como área construida: diez unidades de departamentos por una unidad unifamiliar construida; precio medio unitario de la oferta de unidades unifamiliares, US \$52,647, con un área promedio de 93 m² y un precio promedio por metro cuadrado de US \$ 385; precio medio unitario de la oferta de departamentos US \$64,621, con un área promedio 105 m² y un precio promedio por metro cuadrado de US\$ 565. La mayor frecuencia se presenta en los rangos de precio de US\$ 20,001 a 30,000 dólares (23,7%).

2.6.4 PRECIOS DE MERCADO

La oferta formal de viviendas durante el año 2005, en Lima Metropolitana, se caracteriza por el predominio de viviendas multifamiliares sobre unifamiliares, tanto en unidades como área construida: diez unidades de departamentos por una unidad unifamiliar construida; precio medio unitario de la oferta de unidades

unifamiliares, US \$ 52,647, con un área promedio de 93 m² y un precio promedio por metro cuadrado de US \$ 385; precio medio unitario de la oferta de departamentos US \$64,621, con un área promedio 105 m² y un precio promedio por metro cuadrado de US\$ 565. La mayor frecuencia se presenta en los rangos de precio de US\$ 20,001 a 30,000 dólares (23,7%).

El Valor de la vivienda dentro del Proyecto Complejo Habitacional Las Amapolas es de 25,000.00 Dólares Americanos, este valor se encuentra dentro del promedio de viviendas ofrecidas en el mercado inmobiliario, al igual que nuestra cuota inicial que asciende al monto de US\$ 2,500.00, es importante resaltar que la gran diferencia con las ofertas de otros proyectos de venta de departamentos es que el Proyecto Complejo Habitacional Las Amapolas ofrece viviendas independientes con terreno propio y está integrado al sistema vial del distrito Chalaco.

CUADRO EP-09: VALORES DE VIVIENDA, CRÉDITO Y CUOTA INICIAL POR ESTRATO

Rango valor viviendas	8 - 18 mil dólares	18- 30 mil dólares	30- 45.9 mil dólares	Total
En dólares				
Valor de Vivienda	15,648	24,548	34,786	26,479
Cuota Inicial	2,827	5,611	7,999	5,978
Valor del Crédito	12,821	18,936	26,787	20,501
En Porcentaje				
Valor de Vivienda	100%	100%	100%	100%
Cuota Inicial	18%	23%	23%	23%
Valor del Crédito	82%	77%	77%	77 ³ / ₄

2.7 ESTUDIO DE MERCADO

Para realizar el estudio de mercado utilizamos como herramienta indispensable la información obtenida a través de encuestas realizadas previamente por el proyecto y datos estadísticos de instituciones relacionadas con el rubro inmobiliario, en nuestro caso datos del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, el INEI y Municipalidades respectivas.

CUADRO EP-10: RESULTADO DE ENCUESTA REALIZADO EN CALLAO Y S.M.P.

PROGRAMA DE VIVIENDA	UBICACIÓN DE PREDIO	PROPIEDAD		TIPO DE MATERIAL		SERVICIOS BÁSICOS			TRABAJA		INGRESO PROM. FAM. Nuevos soles
		Propia	Nb Propia	Material noble	Rústico	Agua	Desa- Cie	Energía eléctrica	Si	Nb	
SANTA MARÍA DEL VALLE	MZ H LOTE 05	X		X		X	X	X	X		1800
LOS JARDINES DE STA ROSA	MZ A LOTE 10	X		X		X	X	X	X		1200
	MZ A LOTE 15	X		X		X	X	X	X		900
LOS OLIVOS DE SAN VICENTE	MZ B LOTE 15	X		X				X	X		800
	MZ B LOTE 16		X	X			X	X	X		1000
LOS OLIVOS DE STA ROSA	MZ H LOTE 20	X		X		X	X	X	X		950
	MZC LOTE 20	X		X		X	X	X	X		1200
	MZC LOTE 25	X		X		X	X	X	X		1200
	MZ A LOTE 02	X		X		X	X	X	X		950
	MZD LOTE 12	X		X		X	X	X	X		1200
	MZA LOTE04	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ E LOTE 01	X		X		X	X	X	X		950
	MZ FLOTE 01	X		X		X	X	X	X		1400
	MZ G LOTE 12	X		X		X	X	X	X		1200
	MZ B LOTE 02	X		X		X	X	X	X		1500
	MZ O LOTE 39	X		X		X	X	X	X		1200
	MZR LOTE 04	X		X		X	X	X	X		1000
	MZB LOTE 10	X		X		y	X	X	X		2000
	MZ B LOTE 12	X		X		X	X	X	X		850
	MZ FLOTE 32	X		X		X	X	X	X		1000
	MZA LOTE 01	X		X		X	X	X	X	..	1200
	MZ C LOTE 03	X		X		X	X	X	X		1350
	MZ V LOTE 19	X		X		X	X	X	X		850
A.P.V. LOS JARDINES	MZPLOTEOS	X		X		X	X	X	X		950
	MZ LL LOTE 06	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ L LOTE 13	X		X		X	X	X	X		900
	MZ KLOTE08	X		X		X	X	X	X		1000
	MZD LOTE 06	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ C LOTE 25	X		X		X	X	X	X		1000
	MZJ LOTE 18	X		X		X	X	X	X		950
	MZ PLOTE 18	X		X		X	X	X	X		950
	MZ B LOTE 01	X		X		X	X	X	X		1400
	MZ B LOTE 09	X		X		X	X	X	X		1200
	MZPLOTE 19	X		X		X	X	X	X		850
	MZGLOTE 42	X		X		X	X	X	X		1000
	MZG LOTE 35	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ C LOTE21	X		X		X	X	X	X		1200
	MZH LOTE 03	X		X		X	X	X	X		850
	MZ R LOTE 12	X		X		X	X	X	X		1000
	MZG LOTE 35	X		X		X	X	X	X		950
	MZC LOTE 27	X		X		X	X	X	X		1000

PROGRAMA DE VMENDA	UBICACIÓN DE PREDIO	PROPIEDAD		TIPO DE MATERIAL		SERVICIOS BÁSICOS			TRABAJA		INGRESO PROM. FAM.
		Propia	No Propia	Material noble	Rústico	Agua	Desague	Energía eléctrica	Si	No	Nuevos soles
	MZ 8 LOTE 02	X		X		X	X	X	X		1500
	MZ A LOTE 19	X		X		X	X	X	X		1000
JUAN CARLOS NORIEGA	MZ A LOTE 17	X		X		X	X	X	X		800
	MZD LOTE 01	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ A LOTE 07	X		X		X	X	X	X		1200
	MZ C LOTE 14	X		X		X	X	X	X		1400
	MZ C LOTE 25	X		X		X	X	X	X		1400
	MZC LOTE 23	X		X		X	X	X	X		1200
	MZ C LOTE 04	X		X		X	X	X	X		1200
	MZALOTE 07	X		X			X	X	X		900
A.P.V. LAS BRISAS	MZ C LOTE 12	X		X			X	X	X		850
	MZ J LOTE 05	X		X			X	X	X		1000
	MZ LL LOTE 02	X		X			X	X	X		950
	MZA LOTE 16	X		X			X	X	X		1000
	MZ B LOTE 15	X		X			X	X	X		1200
	MZ N LOTE 09	X		X			X	X	X		1200
	MZ L LOTE 08	X		X			X	X	X		1200
	MZ I LOTE 20	X		X			X	X	X		1000
	MZ H LOTE 19	X		X			X	X	X		1200
	MZ R LOTE 10	X		X			X	X	X		1100
	MZGLOTE 44	X		X			X	X	X		850
	MZ FLOTE 04	X		X			X	X	X		900
	MZ J LOTE 02	X		X			X	X	X		1000
	MZ C LOTE 01	X		X			X	X	X	**	850
	MZ J LOTE22	X		X			X	X	X		1000
	MZ P LOTE 04	X		X			X	X	X		850
	MZ I LOTE 04	X		X			X	X	X		950
	MZR LOTE 08	X		X			X	X	X		1200
	MZILOTE 19	X		X			X	X	X		900
A.P.V. M TERRUÑO	MZ D LOTE 10	X		X		X	X	X	X		1100
	MZL LOTE 10	X		X		X	X	X	X		950
	MZ I LOTE 04-05	X		X		X	X	X	X		1400
	MZ M LOTE 08	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ E LOTE 33	X		X		X	X	X	X		950
	MZ H LOTE 34	X		X		X	X	X	X		1500
	MZ M LOTE 46	X		X		X	X	X	X		1000
	MZA LOTE12	X		X		X	X	X	X		1000
	MZD LOTE 25	X		X		X	X	X	X		1000
	MZ FLOTE 26	X		X		X	X	X	X		950
	MZ LL LOTE 12	X		X		X	X	X	X		950
	MZMLOTE 08	X		X		X	X	X	X		900
	MZ P LOTE 04	X		X		X	X	X	X		950
	MZ H LOTE 16	X		X		X	X	X	X		850
	MZI LOTE 06	X		X		X	X	X	X		1200

PROGRAMA DE VMENDA	UBICACIÓN DE PREDIO	PROPIEDAD		TIPO DE MATERIAL		SERVICIOS BÁSICOS			TRABAJA		INGRESO PROM. FAM.
		Propia	No Propia	Material noble	Rústico	Agua	Des-Que	Energía eléctrica	Si	No	Nuevos soles
	MZC LOTE 27	X		X		X	X	X	X		1350
	MZG LOTE 33	X		X		X	X	X	X		850
A.P.V. MI TERRUÑO	MZ FLOTE 25	X		X		X	X	X	X		1400
	MZ D LOTE 18	X		X		X	X	X	X		950
	MZJ LOTE 01	X		X		X	X	X	X		1200
	MZ J LOTE 21	X		X		X	X	X	X		1200
	TOTAL	90	1	90	-	69	90	91	91	-	1080.77

6.5.1 POBLACIÓN Y HOGARES

- Lima tiene una población de aproximadamente 8'217,700 personas.
- En total, 1'826,100 hogares.
- Distribuidos en los NSEs objetivo:

NSE B	NSE C	NSE D
297,654	485,743	630,005

DEMANDA EN HOGARES NO PROPIETARIOS

- La **demanda potencial** de viviendas nuevas a nivel agregado en los NSEs B, C y Des de **417.594 viviendas.**
- Distribuidas por grupos objetivos: (aprox.)

NSE B	NSE C	NSE D
60 mil (20.0%)	158 mil (32.6%)	200 mil (31.7%)

DEMANDA EFECTIVA DE VIVIENDAS

- La **demanda efectiva** total en Lima asciende a **225 mil viviendas.**
- La distribución para los segmentos objetivo es:

NSE B	NSE C	NSE D
35 mil	88 mil	102 mil

CUADRO EP-11: CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA IDEAL POR NSEs

	Área (actual)	Dormitorios. Baños (actual)	Meses para comprar
NSE B		3.2 (2.4. 1.2)	15
NSEC	100 (68)	3. 1.5 (1 .8. 1)	15
NSED	90 (68)	3, 1.5 (1.7.1)	15

COMERCIALIZACIÓN

Las ventas de las viviendas serán adelantadas a la construcción y paralelas a ella. El valor de la vivienda asciende al monto de 25,000.00 Dólares Americanos con una cuota inicial de 2,500.00 Dólares Americanos. El pago es al contado, se promoverá para ello el acceso al crédito hipotecario a través de los Bancos.

2.7 ANÁLISIS TÉCNICO OPERATIVO

Para responder a los objetivos de una **vivienda económica**, el proyecto prevé la **construcción de viviendas independientes con terreno propio, integrado al sistema vial de Lima Metropolitana y el Callao.**

Con materiales y sistemas no convencionales de bajo costo, contando con acabados mínimos: muros interiores y exteriores acabados, pisos de cemento pulido, acabado impermeabilizado en la zona de ducha, lavadero de cocina y lavadero de ropa, ventanas de fierro y vidrio crudo, puertas contraplacadas de madera e instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas.

El Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social, **Complejo Habitacional "Las Amapolas"**, comprenderá el desarrollo de 200 viviendas económicas, rodeado de amplias áreas con parques y jardines públicos, áreas habilitadas para colegio y locales comerciales, accesos, pistas y veredas, en un área de terreno total de 6.00 ha.

El Conjunto Residencial tendrá una densidad neta máxima de 667 hab/ha y una densidad bruta máxima de 200 hab/ha. Cada vivienda podrá albergar a 06 habitantes.

Las viviendas se desarrollan en lotes de 90 m² en promedio, serán de dos niveles y con la capacidad de ampliación a un tercer nivel. (Área construida de vivienda típica: 86.50 m²). Serán construidas con materiales no convencionales, de 5 tipos diferentes que cumplen con las especificaciones técnicas y reglamentos competentes. Asegurando una vivienda resistente, antisísmica y funcional. Por consiguiente, el proyecto estará conformado por:

- 36 viviendas construidas con viguetas pretensadas y bloques de concreto (Sistema Firth},
- 36 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y bloques de albañilería armada (Sistema Italcerámica),
- 52 viviendas construidas con viguetas y ladrillos Firth, y ladrillos sílico calcáreos (Sistema La Casa).
- 38 viviendas construidas con placas de mallas electrosoldadas (Sistema UNICON), y
- 38 viviendas construidas con albañilería confinada con viguetas pretensadas y ladrillos Firth.

Cabe aclarar que en las zonas aledañas donde se desarrollará el Proyecto de Interés Social "Complejo Habitacional Las Amapolas" **no existe ningún otro proyecto de características similares**, solo encontramos ofertas de venta de lotes informales, sin habilitación urbana encaminada.

2.8 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

El presupuesto base del proyecto se resumen en los cuadros EP-13 y EP-14, para módulos de 1 y 2 niveles; considerando dentro del cual todos los gastos necesarios para la ejecución del Proyecto en cuanto a las edificaciones, servicios básicos, equipamiento urbano, gastos de publicidad y el saneamiento físico legal respectivo.

CUADRO EP 13: EGRESOS PROYECTADO (1Nivel)			
ITEM	EGRESOS	COSTO DOLARES	SUB-TOTAL DOLARES
I	Terreno		1,802,500.00
	Precio del terreno	1,800,000.00	-
	Estudio de suelos	1,000.00	
	Reaistros Públicos	1,000.00	
	Otros paaos v imprevistos	500.00	
II	Habilitación Urbana		2,438,549.35
A	Costos de construcción		2,077,950.70
	Costo Directo de construcción	1,406,351.87	
	Costo Directo Pistas v veredas	144,357.60	
	Gastos aenerales de constructora	232,606.42	
	IGV constructora	294,634.80	
B	Conexión de servicios		348,598.65
	Desa1:1úe	204,435.78	
	Al:1ua	124,162.87	
	Electricidad	20,000.00	
C	Costos de Desarrollo de orovecto		12,000.00
	Honorarios de arauitectura		
	Honorarios de estructuras		
	Honorarios de sanitarias		
	Planos		
	Asesoría vio aerencia de rovectos		
	IGV costos de desarrollo del rovecto		
III	Gastos municipales		3,000.00
	Derecho de trámite de anteProvecto		
	Derecho Por revisión anteProvecto		
	Derecho de trámite para construcción		
	Derecho de revisión de orovecto por especialidad		
	Licencia de construcción		
	Control de obra de la municipalidad		
	Otros imPrevistos		
	Conformidad de Obra		
	Memoria v Plano de declaratoria de fábrica		
	Arbitrios, serenazao v otros		
	IndePendización		
	Certificado de numeración		
	Gastos reaistrales vio notariales		
	Impuesto predial		
	IGV Costos de desarrollo de orovecto (trámites municipales)		
IV	Costos de la oromotora (operativos v administrativos)		21,500.00
	Publicidad	18,000.00	
	Comisiones oor ventas	1,000.00	
	Folletos v reuniones	500.00	
	Carteles de venta	1,000.00	
	Maauetas v otros	1,000.00	
TOTAL			4,265,549.35

CUADRO EP-14: EGRESOS PROYECTADO (2 Niveles)			
ITEM	EGRESOS	COSTO DOLARES	SUB-TOTAL DOLARES
I	Terreno		1,802,500.00
	Precio del terreno	1,800,000.00	
	Estudio de suelos	1,000.00	
	Reaistros Públicos	1,000.00	
	Otros paaos v imprevistos	500.00	
II	Habilitación Urbana		4,283,800.21
A	Costos de construcción		3,923,201.55
	Costo Directo de construcción	2,783,404.75	
	Costo Directo Pistas v veredas	144,357.60	
	Gastos aenerales de constructora	439,164.35	
	IGV constructora	556,274.85	
B	Conexión de servicios		348,598.65
	Desaaüe	204,435.78	
	Agua	124,162.87	
	Electricidad	20,000.00	
C	Costos de Desarrollo de proyecto		12,000.00
	Honorarios de arquitectura		
	Honorarios de estructuras		
	Honorarios de sanitarias		
	Planos		
	Asesoría <i>vio</i> aerencia de proyectos		
	IGV costos de desarrollo del oyecto		
III	Gastos municipales		3,000.00
	Derecho de trámite de anteproyecto		
	Derecho por revisión anteproyecto		
	Derecho de trámite para construcción		
	Derecho de revisión de proyecto por especialidad		
	Licencia de construcción		
	Control de obra de la municipalidad		
	Otros imprevistos		
	Conformidad de Obra		
	Memoria v Plano de declaratoria de fábrica		
	Arbitrios, serenazgo v otros		
	Indeendización		
	Certificado de numeración		
	Gastos reaistrales <i>vio</i> notariales		
	Impuesto predial		
	IGV Costos de desarrollo de oyecto (trámites municipales)		
IV	Costos de la promotora (operativos y administrativos)		21,500.00
	Publicidad	18,000.00	
	Comisiones por ventas	1,000.00	
	Folletos v reuniones	500.00	
	Carteles de venta	1,000.00	
	Maauetas v otros	1,000.00	
TOTAL			6,110,800.21

2.8.1 FLUJO DE CAJA PROYECTADO

El flujo de caja se proyecta a un periodo de 3 años, durante el cual se efectuará la venta total de las 200 viviendas. Asimismo durante este tiempo se habrá cancelado la deuda total adquirida con el Banco, que financiará el proyecto con US \$ 3'000,000.00. El cuadro EP-15 muestra el flujo de caja para el caso de viviendas de un solo piso y el cuadro EP-16 muestra el flujo de caja para viviendas de 2 pisos.

Los costos o egresos que tendrá el proyecto (Ver Cuadro EP-13 y EP-14) serán desembolsados a medida que el proyecto lo requiera, el mismo que se resume en el cuadro adjunto EP-15 y EP-06.

Los ingresos que percibirá el proyecto están relacionados directamente con la velocidad de venta y el precio ofertado por vivienda que asciende a 25,000.00 Dólares americanos. Se estima venderse antes de iniciarse las obras un promedio de 30 viviendas, y en los siguientes años un promedio de 50, 70 y 50 viviendas.

Los Beneficios que tendrá la inversión para los dos casos considerados, viviendas de 1 piso a un precio de 25,000.00 Dólares americanos y viviendas de 2 pisos a 35,000.00 Dólares americanos, que se muestra:, en el cuadro EP-15 y Ep-16 donde, de acuerdo al análisis y al indicador Beneficio/Costo resulta más rentable llevar a cabo el Proyecto con viviendas de 1 sólo nivel, asimismo podemos avalar este resultado con la demanda del mercado objetivo los niveles C y D. Si optamos por viviendas de 2 pisos obtendremos un menor beneficio y tendremos mayor dificultad en la venta del producto por el precio elevado escapando del alcance de nuestro mercado objetivo.

Se ha tomado en cuenta el VAN (Valor Actual Neto), el TIR (Tasa Interna de Retorno) y el Beneficio/Costo como criterios para la evaluación del presente proyecto, los mismos que son expuestos e incluidos en el cuadro EP-15 y EP-16.

CUADRO EP-15: ANÁLISIS BENEFICIO COSTO MODULOS DE 1 PISO

FLUJO DE CAJA PROYECTADO (1Nive/)

ITEM	MOVIMIENTO	Total	AÑO0	AÑO1	AÑO2	AÑO3
I	Egresos	\$ 4,265,549.35	\$ 2,828,323.51	\$1,310,172.63	\$ 63,526.61	\$ 63,526.61
	Terreno	\$ 1,801,500.00	\$ 1,801,500.00			
	Licencias y RR.PP.	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00			
	Desarrollo del proyecto	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00			
	Conexión de servicios	\$ 348,598.65	\$ 209,159.19	\$ 139,439.46		
	Publicidad y ventas	\$ 21,500.00	\$ 5,375.00	\$ 5,375.00	\$ 5,375.00	\$ 5,375.00
	Construcción	\$ 1,845,344.27	\$ 738,137.71	\$ 1,107,206.56		
	Gastos administrativos	\$ 232,606.42	\$ 58,151.61	\$ 58,151.61	\$ 58,151.61	\$ 58,151.61
II	Ingresos	\$ 5,994,821.60	\$ 750,000.00	\$ 1,250,000.00	\$2,744,821.60	\$ 1,250,000.00
	Por venta	\$ 5,000,000.00	\$ 750,000.00	\$ 1,250,000.00	\$1,750,000.00	\$ 1,250,000.00
	Otros	\$ 994,821.60			\$ 994,821.60	
III	Flujo neto efectivo	\$ 1,729,272.25	-\$ 2,078,323.51	-\$ 60,172.63	\$ 2,681,294.99	\$1,186,473.39
IV	Valor Actual Neto		-\$ 2,078,323.51	-\$ 53,725.56	\$2,137,511.95	\$ 844,508.33

FLUJO NETO EFECTIVO DESCONTADO

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
VAN de Egresos	2,828,323.51	1,169,796.99	50,643.02	45,216.98
VAN de Ingresos	750,000.00	1,116,071.43	2,188,154.97	889,725.31
Valor Actual Neto (1-E)	-2,078,323.51	-53,725.56	2,137,511.95	844,508.33

i (%)	12.00%
VAN	\$ 849,971.21
TIR	30.05%
BIC	1.21
Tretomo	2.00

CUADRO EP-16: ANÁLISIS BENEFICIO COSTO MODULOS DE 2 PISOS**FLUJO DE CAJA PROYECTADO (2 Niveles)**

ITEM	MOVIMIENTO	Total	AÑO0	AÑO1	AÑO2	AÑO3
1	Egresos	\$6,110,800.21	\$ 3,535,440.16	\$2,345,027.87	\$ 115,166.09	\$ 115,166.09
	Terreno	\$ 1,801,500.00	\$ 1,801,500.00			
	Licencias y RR.PP.	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00			
	Desarrollo del proyecto	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00			
	Conexión de servicios	\$ 348,598.65	\$ 209,159.19	\$ 139,439.46		
	Publicidad y ventas	\$ 21,500.00	\$ 5,375.00	\$ 5,375.00	\$ 5,375.00	\$ 5,375.00
	Construcción	\$ 3,484,037.20	\$ 1,393,614.88	\$ 2,090,422.32		
	Gastos administrativos	\$ 439,164.35	\$ 109,791.09	\$ 109,791.09	\$ 109,791.09	\$ 109,791.09
II	Ingresos	\$ 7,994,821.60	\$ 1,050,000.00	\$ 1,750,000.00	\$ 3,444,821.60	\$1,750,000.00
	Por venta	\$ 7,000,000.00	\$ 1,050,000.00	\$1,750,000.00	\$ 2,450,000.00	\$ 1,750,000.00
	Otros	\$ 994,821.60			\$ 994,821.60	
III	Flujo neto efectivo	\$ 1,884,021.39	\$ 2,485,440.16	\$ 595,027.87	\$ 3,329,655.51	\$ 1,634,833.91
IV	Valor Actual Neto		\$ 2,485,440.16	\$ 531,274.88	\$ 2,654,380.99	\$1,163,642.49

FLUJO NETO EFECTIVO DESCONTADO

	Año 0	Año 1	Año2	Año3
VAN de Egresos	3,535,440.16	2,093,774.88	91,809.70	81,972.95
VAN de Ingresos	1,050,000.00	1,562,500.00	2,746,190.69	1,245,615.43
Valor Actual Neto (1E)	-2,485,440.16	-531,274.88	2,654,380.99	1,163,642.49

i (%)	12.00%
VAN	\$ 801,308.43
TIR	25.13%
B/C	1.14
Tretorno	2.00

CAPITULO 11t

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

3.1 ESTRUCTURACIÓN

En el proyecto se han considerado cinco distintas soluciones estructurales:

1. Muros de albañilería armada con bloques de concreto y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pretensadas.
2. Muros de albañilería armada con bloques de arcilla y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pretensadas.
3. Muros de albañilería armada con bloques sílico calcáreos y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pretensadas.
4. Muros de albañilería confinada y losas aligeradas convencionales.
5. Muros y losas conformando una estructura celular de concreto armado.

En todos los casos, las estructuras son definidas como estructuras de muros portantes con diafragmas rígidos.

3.2 NORMAS CONSIDERADAS

El proyecto estructural se ha desarrollado sobre la base del Reglamento Nacional de Edificaciones. En particular, se han considerado las normas técnicas vigentes de Cargas E-20, Suelos y Cimentaciones E-050, Diseño Sismo Resistente E-030, Concreto Armado E-060 y Albañilería E-070.

3.3 CARGAS

Las cargas consideradas son las especificadas la Norma Técnica E-020. Éstas incluyen:

Cargas Permanentes

Los pesos de columnas, vigas y losas macizas de concreto armado se han estimado considerando una densidad de 2400 kg/m^3 .

Para las losas aligeradas de 17 cm de espesor con viguetas prefabricadas separadas a 0.50 m entre ejes se ha supuesto un peso de 245 kg/m^2 .

Para la tabiquería se ha supuesto un peso determinado como un promedio ponderado del peso de las unidades y del concreto en los alvéolos.

Adicionalmente a las cargas antes indicadas, se ha incluido entre las cargas permanentes el peso de acabados de piso y techo, estimado en 100 kg/m^2 .

Cargas Vivas

Para las áreas de vivienda se ha supuesto una carga viva de 200 kg/m^2 . En las azoteas la carga viva de diseño es de 100 kg/m^2 . No debe permitirse el uso de las azoteas para almacenamiento de materiales de cualquier tipo.

Acciones de Sismo

Las acciones sísmicas se han estimado con los siguientes parámetros:

$Z = 0.4$ (Lima, zona sísmica 3).

$U = 1.0$ (Vivienda, categoría C).

$C = 2.5$ (todas las viviendas son de baja altura).

$S = 1.0$ (según indicaciones del estudio de suelos).

$R = 6$ (para diseño en condiciones de servicio).

$R = 3$ (para diseño por resistencia última).

3.4 PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

En la mayor parte de los casos las estructuras serán analizadas con hipótesis de comportamiento lineal y elástico. En el caso de estructuras de muros portantes de albañilería, los análisis se basan en modelos pseudo tridimensionales, lo que se justifica por ser las deformaciones axiales despreciables y porque en dirección longitudinal (es decir, perpendicular a la fachada) los efectos de flexión son también poco importantes.

Para la solución en concreto armado se ha realizado un modelo de elementos finitos, lineal y elástico. Sin embargo, las losas serán diseñadas con el método de líneas de fluencia.

3.5 CIMENTACIÓN

De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos, se ha adoptado una solución basada en cimientos corridos, con una profundidad mínima de cimentación de 1.00 m.

Los cimientos corridos son de 40 cm. y 60 cm. de espesor, sin refuerzo. El ancho del cimiento es de 50 cm., dependiendo del elemento soportado. Los sobrecimientos son del mismo espesor que el muro. En todos los casos se ha supuesto un esfuerzo admisible en el terreno de 2.2 kg/cm^2 , conforme se indica en el estudio de suelos para la alternativa de cimentación adoptada (Ver Parte 111 Estudio de Suelos).

3.6 MUROS

El proyecto incluye tres soluciones con muros de albañilería armada, una con muros de albañilería confinada y una con muros de concreto de ductilidad limitada.

En la alternativa con muros de albañilería armada de bloques de concreto se han previsto unidades de 14 cm x 19 cm x 39 cm, con juntas de 1 cm. Para el caso de bloques de arcilla, las unidades consideradas son de 12 cm x 18.5 cm x 38.7 cm, con juntas de horizontales de 1 cm y verticales de 1.3 cm. En el caso de bloques sílice calcáreos se tiene un sistema apilable, sin mortero en las juntas, con unidades de 15 cm x 30 cm x 15 cm.

Todos los alvéolos de los muros que resisten las cargas sísmicas, tengan o no refuerzo, serán llenados con concreto líquido. Las instalaciones eléctricas serán empotradas en los muros, pero en ningún caso se permitirá colocar duetos en los alvéolos con refuerzo vertical.

Para la alternativa en concreto, los muros se diseñan como de concreto simple, en cuanto a su capacidad de esfuerzos de corte y tracción directa. El refuerzo provisto en la mayoría de los muros responde casi exclusivamente a las necesidades de control de fisuración ocasionada por los esfuerzos de tracción generados por los cambios de temperatura y los efectos adicionales de contracción de fragua. Para minimizar los efectos de estas deformaciones, el concreto de los muros deberá incluir fibras de polipropileno (aproximadamente 1 kg/m^3).

En previsión de la futura construcción de un tercer piso, deberá dejarse refuerzo vertical de longitud suficiente para los empalmes. Siendo necesario proteger este refuerzo por un tiempo indefinido, se ha decidido que el refuerzo sea doblado por encima de la losa, protegiéndose con mezcla. Para proceder a la construcción en el tercer nivel, deberá picarse la mezcla de protección y enderezarse el refuerzo.

3.7 LOSAS

Para las cuatro alternativas con muros de albañilería armada y confinada, se han proyectado losas aligeradas con viguetas prefabricadas. El espesor total de la losa es 17 cm. El espaciamiento de viguetas es 50 cm. En el análisis se ha supuesto que las viguetas serán apuntaladas al centro de la luz y que se

seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante.

La resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, determinada según la norma E-060, no será menor que 175 kg/cm^2 .

38 ESCALERAS

Todas las escaleras serán prefabricadas de estructura metálica y pasos de madera, apoyándose en anclajes previstos en las losas y mediante pernos de anclaje en los muros.

En la zona correspondiente a la escalera se ha proyectado un techo de pequeño espesor, previendo que pueda ser demolido para agregar un segundo tramo de escalera que permita el acceso al tercer piso.

Tabla N° 01	
FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
3	0,4
2	0,3
1	0,15

El Complejo Habitacional "Las Amapolas" se encuentra ubicado en la Zona 3.

4.1.2 Condiciones Geotécnicas

Los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el período fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

El suelo correspondiente al terreno donde se ubica el proyecto corresponde a un suelo tipo S₁.

Perfil tipo S₁: Roca o suelos muy rígidos

A este tipo corresponden las rocas y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte similar al de una roca, en los que el período fundamental para vibraciones de baja amplitud no excede de 0,25 s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca sana o parcialmente alterada, con una resistencia a la compresión no confinada mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- Grava arenosa densa.
- Estrato de no más de 20 m de material cohesivo muy rígido, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas superior a 100 kPa (1 kg/cm²), sobre roca u otro material con velocidad de onda de corte similar al de una roca.
- Estrato de no más de 20 m de arena muy densa con $N > 30$, sobre roca u otro material con velocidad de onda de corte similar al de una roca.

4.1.3 Factor de Amplificación Sísmica

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

$$C = \begin{cases} 1 & ; 0 \leq T \leq 0.2 \\ 1.25 & ; 0.2 < T \leq 0.4 \\ 1.5 & ; 0.4 < T \leq 0.7 \\ 1.75 & ; 0.7 < T \leq 1.0 \\ 2.0 & ; 1.0 < T \leq 2.0 \\ 2.25 & ; 2.0 < T \leq 4.0 \\ 2.5 & ; 4.0 < T \leq 8.0 \\ 2.75 & ; 8.0 < T \leq 16.0 \\ 3.0 & ; T > 16.0 \end{cases}$$

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la respuesta estructural respecto de la aceleración en el suelo.

4.2 REQUISITOS GENERALES

4.2.1 Aspectos Generales

Toda edificación y cada una de sus partes son diseñadas y construidas para resistir las solicitaciones sísmicas determinadas la Norma E-030.

Por ser una estructura regular, el análisis ha considerado que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

4.2.2 Categoría de las Edificaciones

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Norma E-030. Para el proyecto en desarrollo, el factor de uso U es igual a 1, correspondiente a la Categoría C para edificaciones comunes.

Categoría C: Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.

4.2.3 Configuración Estructural

Las estructuras deben ser clasificadas como regulares o irregulares con el fin de determinar el procedimiento adecuado de análisis y los valores apropiados del factor de reducción de fuerza sísmica.

a. Estructuras Regulares. Son las que no tienen discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración resistente a cargas laterales.

b. Estructuras Irregulares. Se definen como estructuras irregulares aquellas que presentan una o más de las características indicadas en la Tabla N° 02 o Tabla N° 03.

Tabla N° 02
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA
<p>Irregularidades de Rigidez - Piso blando</p> <p>En cada dirección la suma de las áreas de las secciones transversales de los elementos verticales resistentes al corte en un entrepiso, columnas y muros, es menor que 85 % de la correspondiente suma para el entrepiso superior, o es menor que 90 % del promedio para los 3 pisos superiores. No es aplicable en sótanos. Para pisos de altura diferente multiplicar los valores anteriores por (h_i/h_d) donde h_d es altura diferente de piso y h_i es la altura típica de piso.</p>
<p>Irregularidad de Masa</p> <p>Se considera que existe irregularidad de masa, cuando la masa de un piso es mayor que el 150% de la masa de un piso adyacente. No es aplicable en azoteas</p>
<p>Irregularidad Geométrica Vertical</p> <p>La dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 130% de la correspondiente dimensión en un piso adyacente. No es aplicable en azoteas ni en sótanos.</p>
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes.</p> <p>Desalineamiento de elementos verticales, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento de magnitud mayor que la dimensión del elemento.</p>

Tabla N° 03
IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA
<p>Irregularidad Torsional</p> <p>Se considerará sólo en edificios con diafragmas rígidos en los que el desplazamiento promedio de algún entrepiso exceda del 50% del máximo permisible.</p> <p>En cualquiera de las direcciones de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre dos pisos consecutivos, en un extremo del edificio, es mayor que 1,3 veces el promedio de este desplazamiento relativo máximo con el desplazamiento relativo que simultáneamente se obtiene en el extremo opuesto.</p>
<p>Esquinas Entrantes</p> <p>La configuración en planta y el sistema resistente de la estructura, tienen esquinas entrantes, cuyas dimensiones en ambas direcciones, son mayores que el 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.</p>
<p>Discontinuidad del Diafragma</p> <p>Diafragma con discontinuidades abruptas o variaciones en rigidez, incluyendo áreas abiertas mayores a 50% del área bruta del diafragma.</p>

La estructura de la vivienda del complejo habitacional cumple con las características de una vivienda regular.

4.2.4 Sistemas Estructurales

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección tal como se indica en la Tabla N° 04.

Para el diseño por resistencia última las fuerzas sísmicas internas deben combinarse con factores de carga unitarios. En caso contrario podrá usarse como (R) los valores establecidos en Tabla N° 04 previa multiplicación por el factor de carga de sismo correspondiente.

Tabla N° 04	
SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente de Reducción, R Para estructuras regulares (*) (**)
Acero	
Pórticos dúctiles con uniones resistentes a momentos.	9,5
Otras estructuras de acero.	
Arriostres Excéntricos	6,5
Arriostres en Cruz	6,0
Concreto Armado	
Pórticos ^{1>}	8
Dua ² _	7
De muros estructurales ³ _	6
Muros de ductilidad limitada ^{4>} _	4
Albañilería Armada o Confinada ^{5>} _	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

1. Por lo menos el 80% del cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos que cumplan los requisitos de la NTE E.060 Concreto Armado. En caso se tengan muros estructurales, éstos deberán diseñarse para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.
2. Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. Los pórticos deberán ser diseñados para tomar por lo menos 25% del cortante en la base. Los muros estructurales serán diseñados para las fuerzas obtenidas del análisis según Artículo 16 (16.2) de la Norma E.030.
3. Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 80% del cortante en la base.
4. Edificación de baja altura con alta densidad de muros de ductilidad limitada.
5. Para diseño por esfuerzos admisibles el valor de R será 6

(*) Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía

manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

(**) Para estructuras irregulares, los valores de R deben ser tomados como $\frac{3}{4}$ de los indicados.

Para construcciones de tierra referirse a la NTE E.080 Adobe. Este tipo de construcciones no se recomienda en suelos S_3 , ni se permite en suelos S_4 .

Para el análisis sísmico de las edificaciones de albañilería se empleará un factor de reducción $R = 3$ para el diseño por resistencia última y un valor de $R = 6$ para el diseño por esfuerzos admisibles.

Para el análisis sísmico de viviendas con muros de ductilidad limitada se empleará un factor de reducción $R = 4$.

4.2.5 Desplazamientos Laterales Permisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 05.

Tabla N° 05	
LÍMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010

Cumpliendo con lo dispuesto por la norma, se tiene para las viviendas proyectadas en albañilería armada:

$$h_{ei} = 260 \text{ cm}$$

$$D_i = 1.30 \text{ cm}$$

4.2.6 Junta de Separación sísmica (s)

Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas una distancia mínima "s" para evitar el contacto durante un movimiento sísmico. Esta distancia mínima no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los bloques adyacentes ni menor que:

$$s = 3 + 0.004 (h - 500) \quad (h \text{ y } s \text{ en centímetros})$$
$$s > 3 \text{ cm}$$

Donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar s.

Por tanto, para las viviendas proyectadas en albañilería armada se tiene:

$$h = 850 \text{ cm}$$
$$s > 4.40 \text{ cm}$$

y para las viviendas de muros de concreto de ductilidad limitada:

$$h = 820 \text{ cm}$$
$$s > 4.28 \text{ cm}$$

4.3 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

4.3.1 Solicitaciones Sísmicas y Análisis

Las edificaciones tendrán incursiones inelásticas frente a sollicitaciones sísmicas severas. Por tanto, las sollicitaciones sísmicas de diseño se consideran como una fracción de la sollicitación sísmica máxima elástica.

El análisis se desarrolla usando las sollicitaciones sísmicas reducidas con un modelo de comportamiento elástico para la estructura.

4.3.2 Modelos para Análisis de Edificios

El modelo para el análisis considera una distribución espacial de masas y rigideces adecuada para calcular los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura.

Se ha supuesto que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, empleando un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. Las deformaciones de los elementos compatibilizan mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales está en función a las rigideces de los elementos resistentes.

4.3.3 Peso de la Edificación

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la Edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25% de la carga viva.

4.3.4 Desplazamientos Laterales

Los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

4.4 ANÁLISIS ESTÁTICO

4.4.1 Generalidades

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas horizontales actuando en cada nivel de la edificación.

4.4.2 Período Fundamental

El periodo fundamental para cada dirección se estima con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

$C_T = 60$ para estructuras de mampostería y para todos los edificios de concreto armado cuyos elementos sismorresistentes sean fundamentalmente muros de corte.

4.4.3 Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{ZUCS \cdot p}{R}$$

Donde $C/R = 0.125$

4.4.4 Efectos de Torsión

Se supondrá que la fuerza en cada nivel (F_i) actúa en el centro de masas del nivel respectivo, considerando además el efecto de excentricidades accidentales como se indica a continuación.

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel (e_i) se considera como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la de la acción de las fuerzas.

En cada nivel además de la fuerza actuante se aplica el momento accidental denominado M_{t_i} que se calcula como:

$$M_{t_i} = \pm F_i \cdot e_i$$

4.5 ANÁLISIS DINÁMICO POR COMBINACIÓN MODAL ESPECTRAL

El análisis dinámico de las edificaciones del proyecto en estudio se ha realizado mediante procedimientos de combinación modal espectral.

4.5.1 Modos de Vibración

Los periodos naturales y modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas de la estructura.

4.5.2 Aceleración Espectral

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales.

4.5.3 Criterios de Combinación

Mediante los criterios de combinación que se indican, se podrá obtener la respuesta máxima esperada (r) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entepiso.

La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (r_i) podrá determinarse usando la siguiente expresión.

$$r = 0,25 \cdot \frac{m}{1=1} \cdot r + 0,75 \cdot \frac{m}{1=1} \cdot r$$

Alternativamente, la respuesta máxima podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa de la estructura, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

4.5.4 Fuerza Cortante Mínima en la Base

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en la base del edificio no podrá ser menor que el 80 % del valor calculado según el Artículo 17 (17.3) para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares.

Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

4.5.5 Efectos de Torsión

La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considerará mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis. En cada caso deberá considerarse el signo más desfavorable.

CAPITULO V

ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Para propósitos del análisis y diseño estructural de la vivienda con elementos de albañilería armada y albañilería confinada se ha hecho uso de la Nueva Norma Técnica de Albañilería E-070, la cual establece que el diseño de los muros cubra todo su rango de comportamiento, desde la etapa elástica hasta su probable incursión en el rango inelástico, proveyendo suficiente ductilidad y control de la degradación de resistencia y rigidez. El diseño es por el método de resistencia, con criterios de desempeño. El diseño está orientado, en consecuencia, a proteger a la estructura contra daños ante eventos sísmicos frecuentes (sismo moderado) y a proveer la necesaria resistencia para soportar el sismo severo, conduciendo el tipo de falla y limitando la degradación de resistencia y rigidez con el propósito de limitar el nivel de daños en los muros, de manera que éstos sean económicamente reparables mediante procedimientos sencillos.

Para cumplir con ello, se ha proporcionado a la edificación de albañilería una adecuada Densidad de Muros y los elementos que lo refuerzan son capaces de absorber la energía que la albañilería disipa al fracturarse.

Para el análisis y diseño estructural, se han adoptado los siguientes criterios:

- a. El "sismo moderado" no debe producir la fisuración de ningún muro portante.
- b. Los elementos de acoplamiento entre muros deben funcionar como una primera línea de resistencia sísmica, disipando energía antes de que fallen los muros de albañilería, por lo que esos elementos deberán conducirse hacia una falla dúctil por flexión.
- c. El límite máximo de la distorsión angular ante la acción del "sismo severo" se fija en 1/200, para permitir que el muro sea reparable pasado el evento sísmico.

- d. Los muros deben ser diseñados por capacidad de tal modo que puedan soportar la carga asociada a su incursión inelástica, y que proporcionen al edificio una resistencia a corte mayor o igual que la carga producida por el "sismo severo".
- e. Se asume que la forma de falla de los muros confinados ante la acción del "sismo severo" será por corte, independientemente de su esbeltez.
- f. La forma de falla de los muros armados es dependiente de su esbeltez. Los procedimientos de diseño tienden a orientar el comportamiento de los muros hacia una falla por flexión, con la formación de rótulas plásticas en su parte baja.

5.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1. El análisis estructural de los edificios de albañilería se realizó sometiéndolos a la acción del "sismo moderado" mediante métodos elásticos que contemplan las deformaciones por flexión, fuerza cortante y carga axial de los muros. Además se considera la acción de diafragma rígido que brindan las losas de techo y la participación de aquellos muros no portantes que no hayan sido aislados de la estructura principal.
2. La rigidez lateral de un muro confinado se ha evaluado transformando el concreto de sus columnas en área equivalente de albañilería (multiplicando su espesor real por la relación de módulos de elasticidad E_c / E_m). Tanto para los muros armados como para los confinados, se agregó a su sección transversal el 25% de la sección transversal de aquellos muros que ortogonalmente concurren al muro en análisis o 6 veces su espesor, lo que sea mayor.
3. El módulo de elasticidad (E_m) y el módulo de corte (G_a) empleados para la albañilería son:

Ladrillos de arcilla:	$E_m = 500 f_m$
Ladrillos y bloques Silico-calcáreos:	$E_m = 600 f_m$

Ladrillos y Bloques de concreto vibrado:	$E_m = 700 f_m$
Para todo tipo de unidad de albañilería:	$G_m = 0.4 E_m$

Donde f_m es la resistencia característica a compresión axial de la albañilería.

53 DISEÑO PARA EL SISMO MODERADO

1. Empleando los resultados del "sismo moderado", el efecto de las cargas gravitacionales y los factores de amplificación de carga y de reducción de resistencia especificados en la Norma de Concreto Armado E-060, se diseñan: 1) los elementos aislados de concreto armado (dinteles, placas, etc.) en condiciones de rotura por flexión, controlando la falla por corte mediante estribos (vigas) y refuerzo horizontal (placas); y, 2) la cimentación, dimensionada bajo condiciones de servicio (por esfuerzos admisibles del suelo).
2. Con los resultados del "sismo moderado", se verifica que en cualquiera de los entresijos "i" los muros no se agrieten por corte, mediante la siguiente expresión en la que se permite hasta 5% de error:

$$V_e \leq 0.55 V_m \quad \text{Fuerza Cortante Admisible}$$

Donde " V_e " es la fuerza cortante producida por el "sismo moderado" en el muro en análisis y " V_m " es la fuerza cortante asociada al agrietamiento diagonal de la albañilería.

3. La resistencia al corte V_m de los muros de albañilería se calcula en cada entresijo mediante las siguientes expresiones:

$$\text{Unidades de Arcilla y de Concreto:} \quad V_m = 0.5 V_m V t L + 0.23 P_g$$

Donde:

- V_m = resistencia característica a corte de la albañilería
 P_g = carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida (Norma E-030)
 t = espesor efectivo del muro
 L = longitud total del muro (incluyendo el peralte de las columnas en el caso de muros confinados)
 V = factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez, calculado como:

$$1/3 \leq V = V_e L / M_e \leq 1$$

Donde "Ve" es la fuerza cortante del muro obtenida del análisis elástico; y "Me" es el momento flector del muro obtenido del análisis elástico.

5.4 DISEÑO PARA EL SISMO SEVERO

Para el diseño de los muros confinados ante acciones coplanares, podrá suponerse que los muros son de sección rectangular ($t \times L$). Cuando se presenten muros que se intercepten perpendicularmente, se tomará como elemento de refuerzo vertical común a ambos muros (sección transversal de columnas, refuerzos verticales, etc.) en el punto de intersección, al mayor elemento de refuerzo proveniente del diseño independiente de ambos muros.

Para el diseño por flexo compresión de los muros armados que tengan continuidad en sus extremos con muros transversales, podrá considerarse la contribución de las alas. Para el diseño a corte se considerará que la sección es rectangular, despreciando la contribución de los muros transversales.

5.4.1 Verificación de la Resistencia al Corte del edificio

Con el objeto de proporcionar una adecuada resistencia y rigidez al edificio, en cada entrepiso "i" y en cada dirección principal del edificio deberá cumplirse la siguiente expresión:

$$\sum V_{mi} \geq V_E$$

La sumatoria de resistencias al corte ($\sum V_{mi}$) se realizará contemplando sólo el aporte de los muros reforzados (confinados o armados) y el aporte de las placas de concreto armado (si existiesen).

El valor V_E corresponde a la fuerza cortante actuante en el entrepiso "i" del edificio, producida por el "sismo severo".

Cumplida la expresión $\sum V_{mi} \geq V_E$ por los muros portantes de carga sísmica, el resto de los muros que componen al edificio podrán ser no reforzados para la acción sísmica coplanar (muros armados con albañilería parcialmente rellena, muros sin columnas o con una columna de borde, etc).

En el caso de que los muros de albañilería reforzados y las placas de concreto armado (si existiesen) proporcionasen una resistencia al corte en todos los entrepisos "i" del edificio: $\sum V_{mi}$ mayor o igual a $3 V_E$, se considerará que el edificio se comporta elásticamente, bajo esa condición, se empleará refuerzo mínimo, capaces de funcionar como arriostres y de soportar las acciones perpendiculares al plano de la albañilería. En este paso culminará el diseño de estos edificios ante cargas sísmicas coplanares.

55 ALBAÑILERÍA ARMADA

Los muros de albañilería armada tendrán un comportamiento dúctil ante sismos severos, propiciando una falla final de tracción por flexión, evitando fallas frágiles que impidan o reduzcan la respuesta dúctil del muro ante dichas sollicitaciones. Para cumplir con este objetivo, los muros satisfacen los siguientes requisitos dados por la norma:

1. Todos los muros llevarán refuerzo horizontal y vertical. La cuantía mínima de refuerzo en cualquier dirección será de 0,1%.

2. El refuerzo horizontal se colocará preferentemente en el eje del muro, alojado en la cavidad horizontal de la unidad de albañilería.
3. El refuerzo horizontal de los muros se diseñará para el cortante asociado al mecanismo de falla por flexión, es decir para el cortante debido al sismo severo, sin considerar ninguna contribución de la albañilería.
4. El espaciamiento del refuerzo horizontal en el primer piso de la vivienda no excederá de 450 mm.
5. El refuerzo horizontal en los muros del primer piso debe ser continuo sin traslapes. En los pisos superiores, el refuerzo horizontal no será traslapado dentro de los 600 mm o $0,2L$ del extremo del muro. La longitud de traslape será la requerida por tracción y los extremos de las barras en el traslape deberán amarrarse.
6. Todos los alvéolos de las unidades que se utilicen en los muros portantes de carga sísmica, de los dos primeros pisos deberán estar totalmente rellenos de concreto líquido. Para los muros del tercer piso podrá emplearse muros parcialmente rellenos, si el esfuerzo cortante ante sismos severos no excede de $0,5 V_m / A_n$, donde A_n es el área neta del muro.
7. Cuando el esfuerzo último por compresión, resultante de la acción de las cargas de gravedad y de las fuerzas de sismo coplanares, exceda de $0,3 f'_m$ los extremos libres de los muros (sin muros transversales) se confinarán para evitar la falla por flexocompresión.
8. Los muros secundarios (tabiques, parapetos y muros portantes no contabilizados en el aporte de resistencia sísmica) podrán ser hechos de albañilería parcialmente rellena. En estos casos, la cuantía de refuerzo vertical u horizontal no será menor que $0,07\%$.
9. En las zonas del muro donde se formará la rótula plástica (primer piso), se

tratará de evitar el traslape del refuerzo vertical. Cuando no se posible evitar el traslape, la longitud de empalme será de 60 y 90 veces el diámetro de la barra en forma alternada.

10. Para evitar las fallas por deslizamiento en el muro (cizalle), el refuerzo vertical por flexión se concentrará en los extremos del muro y en la zona central se utilizará una cuantía no menor que 0,001, espaciando las barras a no más de 45 cm. Adicionalmente, en la interfase cimentación - muro, se añadirán espigas verticales de 3/8" que penetre 30 y 50 cm, alternadamente, en el interior de aquellas celdas que carecen de refuerzo vertical.

5.5.1 Resistencia a compresión y flexo compresión en el plano del muro

El diseño por flexión de muros sometidos a carga axial actuando conjuntamente con fuerzas horizontales coplanares se basa en las suposiciones siguientes:

1. La deformación unitaria en el acero de refuerzo y en la albañilería es asumida directamente proporcional a la distancia medida desde el eje neutro.
2. La deformación unitaria máxima de la albañilería, ϵ_m , en la fibra extrema comprimida se asume igual a 0.002 para albañilería de unidades apilables e igual a 0.0025 para albañilería de unidades asentada-; cuando la albañilería no es confinada y de 0.0055 cuando la albañilería es confinada.
3. Los esfuerzos en el refuerzo por debajo del esfuerzo de fluencia, f_y , se toman iguales al producto del módulo de elasticidad E_s por la deformación unitaria del acero. Para deformaciones mayores que la correspondiente a f_y los esfuerzos en el acero se consideran independientes de la deformación e iguales a f_y .
4. La resistencia a la tracción de la albañilería es despreciada.
5. El esfuerzo de compresión máximo en la albañilería, $0.85 f_m$, es asumido uniformemente distribuido sobre una zona equivalente de compresión,

limitada por los bordes de la sección transversal y una línea recta paralela al eje neutro de la sección a una distancia "a" igual a $0.85c$, donde "c" es la distancia del eje neutro a la fibra extrema comprimida.

6. El momento flector actuante M_e se determina del análisis estructural ante sismo moderado.
7. El momento flector y la fuerza cortante factorizado son $M_u = 1.25 M_e$ y $V_u = 1.25 V_e$ respectivamente. La resistencia en flexión, de todas las secciones del muro es igual o mayor al momento de diseño obtenido del diagrama de momentos modificado, de manera que el momento hasta una altura igual a la mitad de la longitud del muro es igual al momento de la base y luego se reduce de forma lineal hasta el extremo superior.

5.5.2 Evaluación de la Capacidad Resistente " M_n "

1. Para todos los muros portantes se cumple que la capacidad resistente a flexión M_n , considerando la interacción carga axial - momento flector, reducida por el factor ϕ , es mayor o igual que el momento flector factorizado

M_u :

$$\phi M_n \geq M_u$$

El factor de reducción de la capacidad resistente a flexocompresión ϕ , se calcula mediante la siguiente expresión:

$$0.65 S_{\phi} = 0.85 - 0.2 P_u / P_o \leq 0.85$$

Donde:

$$P_o = 0.1 f'_m t L$$

2. Para muros de sección rectangular, la capacidad resistente a flexión M_n se calcula aplicando la fórmula siguiente:

$$M_n = A_s f_y O + P_u L/2$$

Donde:

$$D = 0.8 L$$

A_s área del refuerzo vertical en el extremo del muro

Para calcular el área de acero "A" a concentrar en el extremo del muro, se utiliza la menor carga axial: $P_u = 0.9 P_g$.

3. Por lo menos se colocará 203/8" en los bordes libres del muro y en las intersecciones entre muros.
4. En la zona central del muro el refuerzo vertical mínimo es el requerido por corte fricción.
5. El valor "Mn" se calcula sólo para el primer piso (Mn1), debiéndose emplear para su evaluación la máxima carga axial posible existente en ese piso: $P_u = 1.25 P_m$, contemplando el 100% de sobrecarga.

5.5.3 Verificación de la necesidad de confinamiento de los extremos libres del muro

1. Se verifica la necesidad de confinar los extremos libres (sin muros transversales) comprimidos, evaluando el esfuerzo de compresión último (s_u) con la fórmula de flexión compuesta:

$$S_u = P_u / A + M_u / I$$

En la que P_u es la carga total del muro, considerando 100% de sobrecarga y amplificada por 1.25.

2. Toda la longitud del muro donde se tenga su 0.3 fm se debe confinar. El confinamiento se hará en toda la altura del muro donde los esfuerzos calculados sean mayores o iguales al esfuerzo límite indicado. El refuerzo vertical existente en el borde libre tendrá un diámetro $D_b \geq s/13$, donde "s" es el espaciamiento entre elementos de confinamiento.

5.5.4 Resistencia a corte

1. El diseño por fuerza cortante se realiza para el cortante " V_u " asociado al mecanismo de falla por flexión producido en el primer piso. El diseño por fuerza cortante se realiza suponiendo que el 100% del cortante es absorbido por el refuerzo horizontal. El valor " V_{ur} " considera un factor de amplificación de 1.25, que contempla el ingreso de refuerzo vertical en la zona de endurecimiento.
2. El valor " V_{uf} " se calcula con las siguientes fórmulas:

Primer Piso: $V_{uf1} = 1.25 V_{u1} (M_{r1} / M_{u1})$ no menor que V_{m1}

Pisos Superiores: $V_{ufi} = 1.25 V_{ui} (M_{ri} / M_{ui})$ no mayor que V_{mi}

El esfuerzo de corte $V_i = V_{ur} / t L$ no excederá de 0.1 O_{fm} en zonas de posible formación de rótulas plásticas (primer piso) y de 0.20 fm en cualquier otra zona.

3. En cada piso, el área del refuerzo horizontal (A_{sh}) se calcula con la siguiente expresión:

$$A_{sh} = V_{ur} s / (f_y D)$$

Donde:

- s espaciamiento del refuerzo horizontal
- D 0,8 L para muros esbeltos, donde: $M_e / (V_e L) \geq 1$
L para muros no esbeltos, donde: $M_e / (V_e L) < 1$

5.6 MEMORIA DE CALCULO

DATOS PARA EL ANÁLISIS

MATERIALES

Concreto	$f_e =$	175.00 kQ/cm ²
	$E_c =$	1.98E+05 kQ/cm ²
	$\rho_c =$	2.400.00 kg/m ³

Acero	$f_y =$	4,200.00 kQ/cm ²
	$f_s =$	2,800.00 kQ/cm ²
	$E_s =$	2.00E+06 kQ/cm ²

Albañilería

Bloques de arcilla - Italcerámica 12cm x 38.67 cm x 18.5 cm

Dimensiones	$a =$	12.00 cm
	$l =$	38.67 cm
	$h =$	18.50 cm
	$f_o =$	180.00 kg/cm ²
	$r_m =$	90.00 kg/cm ²
	$v'_m =$	9.49 kg/cm ²
	$\rho_m =$	2.040.00 kg/m ³
	$E_m =$	500 $f_m =$ 4.50E+04 kg/cm ²
	$G_m =$	0.4 $E_m =$ 1.80E+04 kg/cm ²

PARÁMETROS SÍSMICOS

Zona sísmica	3 (Costa)	Z =	0.40
Categoría	C (Vivienda)	U =	1.00
Ordenada espectral		C =	2.50 (viviendas de baja altura)
Tipo de suelo	SI	S =	1.00 (factor de amplificación del suelo)
		Tp =	0.40 (periodo del suelo)
Sistema estructural		R =	3.00 (albañilería armada)
		R =	6.00 (para diseño por esfuerzos admisibles)
Elementos resistentes		Ct =	60.00

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

Niveles:	N =	3.00
Altura de muros:	1er nivel=	2.40 m
	2do nivel=	2.40 m
	3er nivel=	2.40 m
Area de losa:	1er nivel=	47.47 m ²
	2do nivel =	47.13 m ²
	3er nivel =	37.39 m ²
Altura de entrepisos	1er nivel=	3.30 m
	2do nivel=	2.60 m
	3er nivel=	2.60 m

METRADO DE CARGAS

Peso de acabados		100.00 $k9tm^2$	
Peso de losa aligerada Firth		245.00 $k9/m^2$	altura 17cm y viguetas cada 50 cm
Sobrecarga	1er y 2do nivel	200.00 $k9/m^2$	
	3er nivel	100.00 $k9/m^2$	

PESO DE LA MAMPOSTERIAPeso específico del muro de albañilería ($k9/m^3$) 2,040.00

Nivel	Muro	Eje	L (m)	t (m)	H (m)	V (m^3)	W_p (kg)	
1er Nivel	M - 1	A	8.12	0.12	2.40	2.34	4,773.60	
	M - 2	B	3.32	0.12	2.40	0.96	1,958.40	
	M - 3	B	2.52	0.12	2.40	0.73	1,489.20	
	M - 4	e	4.92	0.12	2.40	1.42	2,896.80	
	M - 5	e	3.07	0.12	2.40	0.88	1,795.20	
	M - 6	1	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 7	1	1.33	0.12	2.40	0.38	775.20	
	M - 8	2	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 9	3	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 10	4	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 11	4	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
Total							17,972.40	
Nivel	Muro	Eje	L (m)	t (m)	H (m)	V (m^3)	W_p (kg)	
2do Nivel	M - 1	A	8.12	0.12	2.40	2.34	4,773.60	
	M - 2	B	3.32	0.12	2.40	0.96	1,958.40	
	M - 3	B	2.52	0.12	2.40	0.73	1,489.20	
	M - 4	e	4.92	0.12	2.40	1.42	2,896.80	
	M - 5	e	3.07	0.12	2.40	0.88	1,795.20	
	M - 6	1	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 7	1	1.33	0.12	2.40	0.38	775.20	
	M - 8	2	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 9	3	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 10	4	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 11	4	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
Total							17,972.40	
Nivel	Muro	Eje	L (m)	t (m)	H (m)	V (m^3)	W_p (kg)	
3er Nivel	M - 1	A	8.12	0.12	2.40	2.34	4,773.60	
	M - 2	B	3.32	0.12	2.40	0.96	1,958.40	
	M - 3	B	2.52	0.12	2.40	0.73	1,489.20	
	M - 4	e	4.92	0.12	2.40	1.42	2,896.80	
	M - 6	1	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 8	2	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 9	3	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 10	4	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	M - 11	4	1.47	0.12	2.40	0.42	856.80	
	Total							15,402.00

PESO DE VIGAS

Peso específico del concreto (k_i:j/m³) 2,400.00

Nivel	Eje	Cantidad	L (m)	b (m)	h (m)	V (m ³)	W _v (kg)	
1er Nivel	A	1	8.12	0.12	0.37	0.36	864.00	
	A'	1	2.28	0.12	0.17	0.05	120.00	
	A''	1	3.08	0.12	0.17	0.06	144.00	
	B	1	8.12	0.12	0.37	0.36	864.00	
	e	1	7.99	0.12	0.37	0.35	840.00	
	1	1	2.38	0.12	0.37	0.11	264.00	
	1'	1	3.21	0.12	0.37	0.14	336.00	
	2	1	5.59	0.30	0.17	0.29	696.00	
	2''	1	0.40	0.12	0.17	0.01	24.00	
	3	1	5.59	0.30	0.17	0.29	696.00	
4	1	5.59	0.12	0.37	0.25	600.00		
Total							5,448.00	
Nivel	Eje	Cantidad	L (m)	t (m)	H (m)	V (m ³)	W _v (kg)	
2do Nivel	A	1	8.12	0.12	0.37	0.36	864.00	
	A'	1	2.28	0.12	0.17	0.05	120.00	
	A''	1	3.08	0.12	0.17	0.06	144.00	
	B	1	8.12	0.12	0.37	0.36	864.00	
	B'	1	2.28	0.12	0.17	0.05	120.00	
	e	1	7.99	0.12	0.37	0.35	840.00	
	1	1	2.38	0.12	0.37	0.11	264.00	
	1'	1	3.21	0.12	0.37	0.14	336.00	
	2	1	5.59	0.30	0.17	0.29	696.00	
	2'	1	0.40	0.12	0.17	0.01	24.00	
	2''	1	0.40	0.12	0.17	0.01	24.00	
	3	1	5.59	0.30	0.17	0.29	696.00	
	4	1	5.59	0.12	0.37	0.25	600.00	
Total							5,592.00	
Nivel	Eje	Cantidad	L (m)	t (m)	H (m)	V (m ³)	W _v (kg)	**
3er Nivel	A	1	8.12	0.12	0.37	0.36	864.00	
	A'	1	2.28	0.12	0.17	0.05	120.00	
	B	1	8.12	0.12	0.37	0.36	864.00	
	B'	1	2.28	0.12	0.17	0.05	120.00	
	e	1	7.99	0.12	0.37	0.35	840.00	
	1	1	2.38	0.12	0.37	0.11	264.00	
	2	1	5.59	0.30	0.17	0.29	696.00	
	2'	1	0.40	0.12	0.17	0.01	24.00	
	2''	1	0.40	0.12	0.17	0.01	24.00	
	3	1	5.59	0.30	0.17	0.29	696.00	
4	1	5.59	0.12	0.37	0.25	600.00		
Total							5,112.00	

PESO DE LA TABIQUERIAPeso específico del muro de albañilería (kg/m^3)

1,632.00

Nivel	Eje	Cantidad	L (m)	t (m)	H (m)	V (m^3)	W_q (kg)
1er Nivel	A-B	1	0.60	0.12	2.40	0.17	277.44
		1	0.50	0.12	2.40	0.14	228.48
		1	1.20	0.12	1.00	0.14	228.48
	B-C	1	1.90	0.12	1.00	0.23	375.36
		1	2.25	0.12	2.40	0.65	1,060.80
		1	1.00	0.12	1.00	0.12	195.84
	2 - 3	1	2.25	0.12	2.40	0.65	1,060.80
Total							3,427.20
Nivel	Eje	Cantidad	L (m)	t (m)	H (m)	V (m^3)	W_q (kg)
2do Nivel	A-B	1	0.90	0.12	0.60	0.06	97.92
		1	1.50	0.12	2.40	0.43	701.76
		1	0.50	0.12	2.40	0.14	228.48
	B-C	1	1.20	0.12	1.00	0.14	228.48
		1	1.90	0.12	1.00	0.23	375.36
		1	3.25	0.12	2.40	0.94	1,534.08
	1 - 2	1	1.05	0.12	2.40	0.30	489.60
		1	1.90	0.12	1.00	0.23	375.36
		1	0.60	0.12	2.40	0.17	277.44
	2 - 3	1	0.80	0.12	2.10	0.20	326.40
		1	1.35	0.12	2.40	0.39	636.48
		1	0.15	0.12	2.40	0.04	65.28
	3 - 4	1	0.30	0.12	2.40	0.09	146.88
		1	0.60	0.12	2.40	0.17	277.44
		1	0.60	0.12	2.40	0.17	277.44
Total							6,038.40
Nivel	Eje	Cantidad	L (m)	t (m)	H (m)	V (m^3)	W_q (kg)
3er Nivel	A-B	1	0.90	0.12	0.60	0.06	97.92
		1	1.50	0.12	2.40	0.43	701.76
		1	0.50	0.12	2.40	0.14	228.48
	B-C	1	1.20	0.12	1.00	0.14	228.48
		1	1.90	0.12	1.00	0.23	375.36
		1	3.25	0.12	2.40	0.94	1,534.08
	2 - 3	1	0.80	0.12	2.10	0.20	326.40
		1	1.35	0.12	2.40	0.39	636.48
		1	0.60	0.12	2.40	0.17	277.44
	1	1.05	0.12	2.40	0.30	489.60	
Total							4,896.00

PESO DE LA LOSA ALIGERADA FIRTH

Peso propio de la losa aligerada (kq/m^2) 245.00
 Peso acabados (kq/m^2) - - - - 100.00
 345.00

Nivel	Eje	Cantidad	A (m)	B (m)	A (m ²)	W _f (kg)
1er Nivel	A-8 / 1-2	1	0.86	3.20	2.75	948.75
	A-8 / 2-3	1	2.38	2.28	5.43	1,873.35
	A-8 / 3-4	1	2.38	2.28	5.43	1,873.35
		-1	0.40	0.80	-0.32	-110.40
	B-C / 1'-2	1	3.21	2.95	9.47	3,267.15
	8-C / 2-3	1	3.21	2.28	7.32	2,525.40
	8-C / 3-4	1	3.21	2.28	7.32	2,525.40
Total					12,903.00	

Nivel	Eje	Cantidad	A (m)	B (m)	A (m ²)	W _f (kg)
2do Nivel	A-8 / 1-2	1	0.86	3.20	2.75	948.75
	A-8 / 2-3	1	2.38	2.28	5.43	1,873.35
	A-8 / 3-4	1	2.38	2.28	5.43	1,873.35
		-1	0.40	0.80	-0.32	-110.40
	B-C / 1'-2	1	3.21	2.95	9.47	3,267.15
	8-C / 2-3	1	3.21	2.28	7.32	2,525.40
	8-C / 3-4	1	3.21	2.28	7.32	2,525.40
	-1	0.40	1.21	-0.48	-165.60	
Total					12,737.40	

Nivel	Eje	Cantidad	A (m)	B (m)	A (m ²)	W _L (kg)
3er Nivel	A-8 / 1-2	1	2.38	3.20	7.62	2,628.90
	A-8 / 2-3	1	2.38	2.28	5.43	1,873.35
	A-8 / 3-4	1	2.38	2.28	5.43	1,873.35
		-1	0.40	0.80	-0.32	-110.40
	8-C / 2-3	1	3.21	2.28	7.32	2,525.40
	8-C / 3-4	1	3.21	2.28	7.32	2,525.40
		-1	0.40	1.21	-0.48	-165.60
Total					11,150.40	

METRADO DE PESOS POR NIVEL

	1er Nivel	2do Nivel	3er Nivel
Mampostería	17,972.40	16,687.20	7,701.00
Vigas	5,448.00	5,592.00	5,112.00
Tabiquería	6,038.40	4,896.00	0.00
Losa Aligerada	12,903.00	12,737.40	11,150.40

P_0 (kg) = 42,361.80 39,912.60 23,963.40

P_L (kg) = 9,494.00 9,426.00 3,739.00

A (m²) = 47.47 47.13 37.39

W₀ (kg/m²) =	892.39	846.86	640.90
W_L (kg/m²) =	200.00	200.00	100.00

CÁLCULO DE LA RIGIDEZ LATERAL Y DENSIDAD DE MUROS

Albañilería armada

$f_m =$	90.DD kg/cm ²			
$E_m =$	500 $f_m =$ 4.5DE+D4 kg/cm ²			
$v_m =$	9.49 kg/cm ²			
Altura de muros:	1er nivel= 2.40 m		Z=	0.40
	2do nivel= 2.40 m		U=	1.00
	3er nivel= 2.40 m		S=	1.00
Área de la planta:	1er nivel= 47.47 m ²	A ₁	N=	3 DD
	2do nivel= 47.13 m ²	A ₂		
	3er nivel= 37.39 m ²	A ₃		

Muro	Eje	L (m)	t (m)	h (m)	RIGIDEZ LATERAL		AREA DE CORTE		CENTRO DE RIGIDEZ				
					Kx (t/m)	Ky (t/m)	Ax m ²	Ay m ²	Xi (m)	Ky Xi (t)	Yi (m)	Kx Yi (t)	
1er Nivel													
M-1	A	8.12	0.12	2.40		54,546.46		0.97	0.07	3,818.25			
M-2	B	3.32	0.12	2.40		14,675.00		0.40	2.57	37,714.76			
M-3	B	2.52	0.12	2.40		8,554.46		0.30	2.57	21,984.97			
M-4	e	4.92	0.12	2.40		28,012.45		0.59	5.87	164,433.08			
M-5	e	3.07	0.12	2.40		12,686.91		0.37	5.87	74,472.16			
M-6	1	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				0.07	206.73	
M-7	1'	1.45	0.12	2.40	2,337.31		0.17				0.32	747.94	
M-8	2	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				3.32	9,804.96	
M-9	3	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				5.67	16,745.22	
M-10	4	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				8.12	23,980.80	
M-11	4	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				8.12	23,980.80	
					17,103.81	118,475.29	1.12	2.63	302,423.22				75,466.45
					$\frac{1}{L} \frac{t}{A}$, 0.0236 0.0554 ZUSN / 56 0.0214 0.0214				XcR 2.553		YcR 4.412		
					VRESISTENTE (t) 106.25 249.50								

Muro	Eje	L (m)	t (m)	h (m)	RIGIDEZ LATERAL		AREA DE CORTE		CENTRO DE RIGIDEZ					
					Kx (t/m)	Ky (t/m)	Ax l m ²	Ay l m ²	X _c (m)	Ky X _c (t)	Y _c (m)	Kx Y _c (t)		
2do Nivel														
M-1	A	8.12	0.12	2.40		54,546.46		0.97	0.07	3,818.25				
M-2	B	3.32	0.12	2.40		14,675.00		0.40	2.57	37,714.76				
M-3	B	2.52	0.12	2.40		8,554.46		0.30	2.57	21,984.97				
M-4	c	4.92	0.12	2.40		28,012.45		0.59	5.87	164,433.08				
M-5	e	3.07	0.12	2.40		12,686.91		0.37	5.87	74,472.16				
M-6	1	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				0.07	206.73		
M-7	1	1.45	0.12	2.40	2,337.31		0.17				0.32	747.94		
M-8	2	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				3.32	9,804.96		
M-9	3	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				5.67	16,745.22		
M-10	4	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				8.12	23,980.80		
M-11	4	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				8.12	23,980.80		
					17,103.81	118,475.29	1.12	2.63	302,423.22				75,466.451	
					L L t / A₂		0.0238	0.0558	X_{cR}		2.553	Y_{cR}		4.412
					ZUSN / 56		0.0214	0.0214						
					VRESISTENTE (t)		106.25	249.50						

Muro	Eje	L (m)	t (m)	h (m)	RIGIDEZ LATERAL		AREA DE CORTE		CENTRO DE RIGIDEZ					
					Kx (t/m)	Ky (t/m)	Ax l m ²	Ay l m ²	X _c (m)	Ky X _c (t)	Y _c (m)	Kx Y _c (t)		
3er Nivel														
M-1	A	8.12	0.12	2.40		54,546.46		0.97	0.07	3,818.25				
M-2	B	3.32	0.12	2.40		14,675.00		0.40	2.57	37,714.76				
M-3	B	2.52	0.12	2.40		8,554.46		0.30	2.57	21,984.97				
M-4	c	4.92	0.12	2.40		28,012.45		0.59	5.87	164,433.08				
M-6	1	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				0.07	206.73		
M-8	2	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				3.32	9,804.96		
M-9	3	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				5.67	16,745.22		
M-10	4	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				8.12	23,980.80		
M-11	4	1.59	0.12	2.40	2,953.30		0.19				8.12	23,980.80		
					14,766.51	105,788.38	0.95	2.26	321,951.95				117,052.2	
					L L t / A₃		0.0254	0.0604	X_{cR}		2.155	Y_{cR}		5.060
					ZUSN / 56		0.0214	0.0214						
					VRESISTENTE (t)		90.12	214.40						

DISEÑO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA

DATOS:	Grout	Parámetros sísmicos
	$f_c = 140.00 \text{ kg/cm}^2$	$Z = 0.40$
	$E_c = 1.77E+05 \text{ kg/cm}^2$	$U = 1.00$
	Acero de refuerzo	$e = 2.50$
	$f_y = 4,200.00 \text{ kg/cm}^2$	
	$E_s = 2.00E+06 \text{ kg/cm}^2$	
	Albañilería	
	$\rho_m = 2,040.00 \text{ kg/m}^3$	$f'_b = 180.00 \text{ kg/cm}^2$
	$E_m = 600 \text{ kg/cm}^2$	$f'_m = 90.00 \text{ kg/cm}^2$
	$G_m = 0.4 E_m = 2.16E+04 \text{ kg/cm}^2$	$v_m = 9.49 \text{ kg/cm}^2$

Espesor Efectivo $t \geq h/20$ para zonas sísmicas 2 y 3

Esfuerzo Axial Máximo

$$U_m = P_m / (L \cdot t) \leq 0.2 f'_m (1 - (h / 35t)^2) \leq 0.15 f'_m = 135.00 \text{ Um}^2$$

Control de Fisuración

$$v \leq 0.55 V_m = \text{Fuerza cortante admisible}$$

Resistencia al Agrietamiento Diagonal

$$V_m = 0.5 v_m n t L + 0.23 P_m \quad \text{para unidades de arcilla}$$

$$1/3 \leq a = V \cdot L / M \leq 1$$

Verificación de la resistencia al corte del edificio

$$\frac{V_m}{V_m} \geq V_e,$$

Si $\frac{V_m}{V_m} \geq 3V_e$, se considera que el edificio se comporta elásticamente bajo esta condición se emplea refuerzo mínimo capaz de funcionar como arriostres y de soportar las acciones perpendiculares al plano de la albañilería

Cuántia mínima de refuerzo horizontal y vertical

Para muros portantes contabilizados en el aporte de la resistencia sísmica

$$\mu_{min} = 0.10\%$$

$$t = 12.00 \text{ cm}$$

$$A_{s-h} = \mu_{min} s t$$

Para 01/4":	$A_s = 0.31 \text{ cm}^2$
	$s = 26 \text{ cm}$
Para 03/8":	$A_s = 0.71 \text{ cm}^2$
	$s = 59 \text{ cm}$
Para 01/2":	$A_s = 1.27 \text{ cm}^2$
	$s = 106 \text{ cm}$

Para muros secundarios (tabiques, parapetos y muros portantes no contabilizados en el aporte de la resistencia sísmica)

$$\mu_{min} = 0.07\%$$

$$t = 12.00 \text{ cm}$$

$$A_{s-nw} = \mu_{min} s t$$

Para 03/8":	$A_s = 0.71 \text{ cm}^2$
	$s = 85 \text{ cm}$

Refuerzo horizontal

Se diseñará para el cortante debido al sismo severo V_E
Espaciamiento del refuerzo horizontal en el primer piso de muros de 3 pisos en zonas sísmicas 2 y 3
 $s \leq 45 \text{ cm}$

Refuerzo vertical

El refuerzo vertical por flexión se concentrará en los extremos del muro
En la zona central, se usará una ρ_{min} no menor que 0.001
 $s \leq 45 \text{ cm}$

En la interfase cimentación - muro se añadirán espigas verticales de 3/8" que penetre 30 y 50 cm alternadamente en el interior de aljuelas celdas que carecen de refuerzo vertical

Relleno de los alvéolos con concreto líquido

Para los dos primeros pisos de un edificio de 3 ó más pisos, todos los alvéolos de las unidades de albañilería deberán ser totalmente rellenos de concreto líquido
Para los pisos superiores podrá emplearse muros parcialmente rellenos si se cumple:

$$0.5 V_m / A_s \geq V_E / (L \cdot t)$$

RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXOCOMPRESIÓN EN EL PLANO DEL MURO

Suposiciones de diseño

$$\zeta_m = 0.0025 \quad \text{deformación unitaria máxima de la albañilería}$$

El esfuerzo de compresión máximo en la albañilería $0.85 f_m$ será asumido uniformemente distribuido en una zona equivalente de compresión limitada por los bordes de la sección transversal y una línea recta paralela al eje neutro de la sección a una distancia "a"

$$a = 0.85 c \quad \text{e es la distancia del eje neutro a la fibra extrema más comprimida}$$

El momento M. actuante en un nivel determinado será el obtenido por el análisis estructural ante un sismo moderado

$$M_u = 1.25 M_0$$

$$V_u = 1.25 V_0$$

Evaluación de la Capacidad Resistente "Mn"

$$M_n \geq M_u$$

$$0.65 \leq P_u / P_0 \leq 0.85$$

$$P_0 = 0.1 f_m t L$$

$$M_n = A_s f_y D + P_u U$$

$$D = 0.8 L$$

$$A_s = \text{área del refuerzo vertical en el extremo del muro}$$

$$P_u = 0.9 P_0$$

Por lo menos se colocará 203/8" o su equivalente en los bordes libres del muro y en las intersecciones entre muros

Verificación de la necesidad de confinamiento de los extremos libres del muro

Cuando el esfuerzo último por compresión resultante de la acción de las cargas de gravedad y de las fuerzas de sismo coplanares $> 0.3 f_m$ los extremos libres de los muros se confinarán para evitar la falla por flexocompresión

$$u'' = P_u/A + M_u / l \geq 0.3 f_m = 270.00 \text{ Um}^2$$

RESISTENCIA A CORTE

El diseño por fuerza cortante se realizará para el cortante V_u , asociado al mecanismo de falla por flexión producido en el primer piso

El diseño por fuerza cortante se realizará suponiendo que el 100% del cortante es absorbido por el refuerzo horizontal

$$\text{Primer piso: } V_{u,1} = 1.25 V_u, (M_n / M_{u,1}) \geq V_m,$$

$$\text{Pisos superiores: } V_u = 1.25 V_u, (M_n / M_{u,i}) \leq V_m$$

Esfuerzo de corte:	$v_x = V_u / (t L) \leq 0.10 f_m = 90.00 \text{ Um}^2$	en zonas de posible formación de rótulas plásticas
	$v_y = V_u / (t l) \leq 0.20 f_m = 180.00 \text{ Um}^2$	en cualquier otra zona

Área del refuerzo horizontal:

$$A_{sh} = V_u / (f_y D)$$

$$O = 0.8L \quad \text{para muros esbeltos, donde}$$

$$M_0 / (V_0 L) > 1$$

$$O = L \quad \text{para muros no esbeltos, donde}$$

$$M_0 / (V_0 L) < 1$$

DISEÑO PARA CARGAS ORTOGONALES AL PLANO DEL MURO

Los muros portantes y no portantes deberán verificarse para las acciones perpendiculares a su plano provenientes de sismo, viento o de fuerzas de inercia de elementos puntuales o lineales que se apoyan en el muro en zonas intermedias entre sus extremos superior e inferior

Datos:	h = 2.40 m
	t = 0.12 m

Esfuerzo admisible de tracción por flexión de la albañilería

$$f_t = 30.00 \text{ Um}^2 \quad \text{para albañilería armada rellena de concreto líquido}$$

$$f_t = 15.00 \text{ Um}^2 \quad \text{para albañilería simple}$$

Momento Flector distribuido por unidad de longitud

$$M_s = m w a^2 \quad (t\text{-m/m})$$

m = coeficiente de momento (adimensional)

a = dimensión crítica del paño de albañilería (m)

$$w = 0.8 Z U C_{1nt} = 0.19584 \text{ Um}^2$$

Esfuerzo axial producido por la carga gravitacional

$$f_a = P_g / Lt$$

Esfuerzo normal producido por el momento flector

$$f_m = 6 M_a / l^2$$

Se deberá cumplir:

En el primer piso:

$$f_a + t_m \leq 0.25 f_m = 225.00 \text{ t/m}^2$$

En el último piso:

$$f_m - f_a \leq f'_t$$

En cualquier piso:

$$f_a / F_a + f_m / F_m \leq 1.33$$

$$F_a = 0.20 r_m (1 - (h/35t)) = 121.22 \text{ t/m}^2$$

$$F_m = 0.40 r_m = 360.00 \text{ t/m}^2$$

Los muros portantes armados amostrados en sus cuatro bordes y que cumplen con el espesor efectivo y el esfuerzo axial máximo no necesitarán ser diseñados ante cargas sísmicas perpendiculares al plano de la albañilería, a no ser que exista excentricidad de la carga gravitacional

COMBINACIONES DE CARGA

LOAD COMBINATIONS					
Combo	Type	Case	Factor	CaseType	SortID
COMB1	ADD	D	1.5	Static	1
COMB1		L	1.8	Static	2
COMB2	ADD	D	1.25	Static	3
COMB2		L	1.25	Static	4
COMB2		SX	1	Spectrum	5
COMB3	ADD	D	1.25	Static	6
COMB3		L	1.25	Static	7
COMB3		SX	-1	Spectrum	8
COMB4	ADD	D	1.25	Static	9
COMB4		L	1.25	Static	10
COMB4		SY	1	Spectrum	11
COMB5	ADD	D	1.25	Static	12
COMB5		L	1.25	Static	13
COMB5		SY	-1	Spectrum	14
COMB6	ADD	D	0.9	Static	15
COMB6		SX	1	Spectrum	16
COMB7	ADD	D	0.9	Static	17
COMB7		SX	-1	Spectrum	18
COMB8	ADD	D	0.9	Static	19
COMB8		SY	1	Spectrum	20
COMB9	ADD	D	0.9	Static	21
COMB9		SY	-1	Spectrum	22
COMB10	ENVE	COMB1	1	Combo	23
COMB10		COMB2	1	Combo	24
COMB10		COMB3	1	Combo	25
COMB10		COMB4	1	Combo	26
COMB10		COMB5	1	Combo	27
COMB10		COMB6	1	Combo	28
COMB10		COMB7	1	Combo	29
COMB10		COMB8	1	Combo	30
COMB10		COMB9	1	Combo	31

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Método de Fuerzas Estáticas Equivalentes (SISMO MODERADO)

Zona: 3 Costa
 Categoría: C Comunes
 Tipo de suelo: 1 Roca o muy rígido
 Sistema estructural: 6 (Concr) de Muros Estructurales
 Regularidad: R Regular
 Element. Resistentes: 3 Albañilería y sólo muros
 N° pisos: 3

Factor
Z = 0.40
U = 1.0
S = 1.0
R = 6.0
R = 1.00
Ct = 60
TP = 0.4

Zona	Z	Sistema Estructural	R
1 Selva	0.15	1 (Acero) Pórticos dúctiles	95
2 Sierra	0.3	2 (Acero) Arriostres Excéntricos	65
3 Costa	0.4	3 (Acero) Arriostres en Cruz	60
Catnaorfa	U	%SIC	
A Esenciales	1.5	50%	80
B Imponentes	1.3	50%	70
C Comunes	1.0	25%	60
Tino de auelo	Tn	S	
1 Roca o muy rígido	0.4	1	30
2 Intermedio	0.6	1.2	70
3 Flexible	0.9	1.4	30
Refuerzadad	RI		
1 Irregular	0.75		35
R Regular	1.00		45

Cálculo de Masas

Nivel i	Area (m ²)	H de piso (m)	V ₀ (kg/m ²)	w _t (kg/m ²)	%SIC	wtotal (kg/m ²)	P ₀ (Ton)	p _i (Ton)	P _i dato (Ton)	P _i (Ton)	Masa i (Ton-s ² /m)
3	37.39	2.60	640.90	100.00	25%	665.90	23.963	0.936		24.90	2.54
2	47.13	2.60	646.86	200.00	25%	896.86	39.913	2.357		42.27	4.31
1	47.47	3.30	892.39	200.00	25%	942.39	42.362	2.374		44.74	4.56

Tr = 8.5

P = 111.90

Penado	T =	0.14 s
Ordenada espectral	G =	2.60
Coefficiente sísmico	C _s =	0.17
Aceleración espectral	S _a =	1.64 mis'
Cortante basal	V =	18.66 Ton

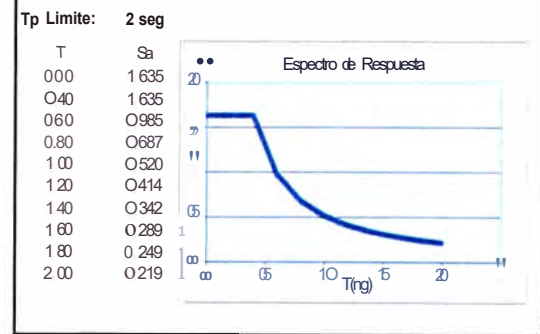
ZUSC/R

Fuerzas Sísmicas. Método de Fuerzas Estáticas Equivalentes

Cortante a distribuir: 18.66 t
 Fuerza en último piso: 0.00 t

Nivel i	altura piso	h _i	P _i calc.	P _i dato	P _i	P _i h _i	F _i t	V _i (t)
1	2.60	2.60	42.27		42.27	249.39	7.64	
2	3.30	5.90	44.74		44.74	147.63	4.62	
		8.50			Suma	608.65	18.66	

S_a = SUZC/R' g



DIMENSIONAMIENTO DE LAS CIMENTACIONES

Esfuerzo admisible del terreno para una cimentación corrida de 50 cm ancho

$$u_t = 22 \text{ Um}^2 \quad \text{para 1.00 m de profundidad en el terreno}$$

$$b = \text{ancho de la cimentación}$$

$$f_e = 100$$

$$f_y = 4200$$

Nivel	Muro	Eje	L (m)	t (m)	h (m)	Po (t)	EL (t)	Pm (t)	b (m)	0	db (cm)	ldb (cm)	h
1er Nivel	M - 1	A	8.12	0.12	2.40	27.75	2.24	29.99	0.16	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 2	B	3.32	0.12	2.40	21.82	4.28	26.10	C.30	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 3	B	2.52	0.12	2.40	16.10	3.40	19.50	0.29	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 4	e	4.92	0.12	2.40	19.84	3.13	22.97	0.18	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 5	e	3.07	0.12	2.40	10.97	1.66	12.63	0.16	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 6	1	1.59	0.12	2.40	5.99	0.64	6.63	0.17	105/8"	1.59	53.34	0.60
	M - 7	1'	1.45	0.12	2.40	3.66	0.33	3.99	0.11	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 8	2	1.59	0.12	2.40	5.51	0.55	6.06	0.16	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 9	3	1.59	0.12	2.40	7.70	1.23	8.93	0.22	203/8"	0.95	32.00	0.39
	M - 10	4	1.59	0.12	2.40	6.36	0.96	7.32	0.18	105/8"	1.59	53.34	0.60
	M - 11	4	1.59	0.12	2.40	6.60	0.82	7.42	0.19	203/8"	0.95	31.92	0.39

DISEÑO DE VIGAS

DATOS: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
 $K = 0.85$
 $\rho = 0.90$

DISEÑO POR FLEXION

Viga simplemente reforzada
 ACI 10.5.1

Cuantía máxima $\rho_{max} = 0.75 \rho_c = 0.017708$ $f_l \mu = 0.01328$
 $\rho = \rho_c + \rho_s = 0.85 f_c / f_y (6000 / (6000 + f_y)) = 0.017708$ $W_m = 0.31876$

Cuantía mínima $\rho_{min} = 14.1 f_y = 0.00336$ $f'_{min} = 0.00336$
 $\rho_{min} = 0.80 f_c / f_y = 0.00252$ $W_{min} = 0.08057$

Vigas según sección	b lcm	h lcm	d (cm)	As _{m,n} (cm ²)	As _{n,r} (cm ²)	Mu _{m,n} 11-m	Mu _{m,r} (t-m)
V 15X17	15	17	13	0.67	2.67	0.325	1.096
V 15X32	15	32	28	1.43	5.66	1.461	4.928
V 30X17	30	17	13	1.35	5.33	0.650	2.192

EJE	VIGA	b (cm)	h (cm)	d (cm)	Mu(+) 11-m	Mu(-) 11-m	w(+)	w(-)	Asm (cm ²)	As(+) (cm ²)	As(-) (cm ²)	O(+)	O(-)	
A	101	12.00	37.00	33	0.09	0.14	0.00428	0.00667	1.35	0.10	0.15	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.08	-0.11	0.00381	0.00524	1.35	0.08	0.12	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.33	-0.61	0.01581	0.02946	1.35	0.35	0.66	203/8"	203/8"	
	201	12.00	37.00	33	0.08	-0.17	0.00381	0.00811	1.35	0.08	0.18	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.11	0.11	0.00524	0.00524	1.35	0.12	0.12	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.34	-0.61	0.01629	0.02946	1.35	0.36	0.66	203/8"	203/8"	
	301	12.00	37.00	33	0.54	0.94	0.02603	0.04585	1.35	0.58	1.02	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.20	0.16	0.00955	0.00763	1.35	0.21	0.17	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.27	-0.51	0.01291	0.02456	1.35	0.29	0.55	203/8"	203/8"	
	A'	109	12.00	17.00	13	0.03	-0.06	0.00890	0.01790	0.54	0.08	0.16	103/8"	103/8"
		209	12.00	17.00	13	0.04	-0.06	0.01189	0.01790	0.54	0.11	0.16	103/8"	103/8"
		309	12.00	17.00	13	0.03	-0.05	0.00890	0.01489	0.54	0.08	0.13	103/8"	103/8"
A''	110	12.00	17.00	13	0.29	0.44	0.09040	0.14168	0.54	0.61	0.95	101/2"	101/2"	
	210	12.00	17.00	13	0.29	0.45	0.09040	0.14523	0.54	0.61	0.97	101/2"	101/2"	
B	102	12.00	37.00	33	0.68	-1.33	0.03291	0.06566	1.35	0.73	1.35	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.70	-1.36	0.03390	0.06720	1.35	0.75	1.35	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.67	-1.31	0.03242	0.06463	1.35	0.72	1.35	203/8"	203/8"	
	202	12.00	37.00	33	0.68	-1.34	0.03291	0.06617	1.35	0.73	1.35	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.60	-1.14	0.02897	0.05595	1.35	0.64	1.25	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.67	-1.32	0.03242	0.06515	1.35	0.72	1.35	203/8"	203/8"	
	302	12.00	37.00	33	0.51	0.96	0.02456	0.04685	1.35	0.55	1.04	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.24	0.57	0.01147	0.02750	1.35	0.26	0.61	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.58	-1.05	0.02799	0.05139	1.35	0.62	1.14	203/8"	203/8"	
B'	211	12.00	17.00	13	0.21	-0.59	0.06443	0.19697	0.54	0.54	1.32	101/2"	101/2"	
	311	12.00	17.00	13	0.11	0.30	0.03311	0.09371	0.54	0.30	0.63	103/8"	103/8"	
C	103	12.00	37.00	33	0.66	-1.37	0.03192	0.06772	1.35	0.71	1.35	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.56	-1.08	0.02701	0.05290	1.35	0.60	1.18	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.42	-0.75	0.02017	0.03637	1.35	0.45	0.81	203/8"	203/8"	
	203	12.00	37.00	33	0.85	-1.66	0.04135	0.08282	1.35	0.92	1.38	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.04	-0.08	0.00190	0.00381	1.35	0.11	0.08	203/8"	203/8"	
		12.00	37.00	33	0.41	-0.76	0.01969	0.03687	1.35	0.44	0.82	203/8"	203/8"	
303	12.00	37.00	33	0.08	-0.02	0.00381	0.00095	1.35	0.08	0.02	203/8"	203/8"		
	12.00	37.00	33	0.38	-0.60	0.01823	0.02897	1.35	0.41	0.64	203/8"	203/8"		
1	107	12.00	37.00	33	1.78	-2.07	0.08916	0.10469	1.35	1.49	1.75	201/2"	201/2"	
	207	12.00	37.00	33	1.79	-2.25	0.08969	0.11450	1.35	1.50	1.91	201/2"	201/2"	
	307	12.00	37.00	33	1.29	-1.72	0.06360	0.08598	1.35	1.35	1.44	203/8"	203/8"	
1'	108	12.00	37.00	33	0.77	-1.77	0.03737	0.08863	1.35	0.83	1.48	201/2"	201/2"	
	208	12.00	37.00	33	0.72	-1.96	0.03489	0.09876	1.35	0.78	1.65	201/2"	201/2"	
	308	12.00	37.00	33	0.98	-1.63	0.02488	0.22124	1.35	2.09	3.70	205/8"	205/8"	
2	106	30.00	17.00	13	0.30	-0.81	0.03619	0.10172	1.35	0.81	1.70	201/2"	201/2"	
		30.00	17.00	13	1.02	-1.67	0.13043	0.22765	1.35	2.18	3.81	205/8"	205/8"	
	30.00	17.00	13	0.47	0.70	0.05743	0.08711	1.35	1.28	1.46	203/8"	203/8"		
	306	30.00	17.00	13	0.34	-0.61	0.04114	0.07536	1.35	0.92	1.35	203/8"	203/8"	
Z	212	12.00	17.00	13	0.15	-0.85	0.04549	0.30595	0.54	0.41	2.05	201/2"	201/2"	
	312	12.00	17.00	13	0.07	-0.44	0.02092	0.14168	0.54	0.19	0.95	203/8"	203/8"	
	113	12.00	17.00	13	0.00	-0.20	0.00000	0.06124	0.54	0.00	0.54	103/8"	103/8"	
2''	213	12.00	17.00	13	0.00	-0.21	0.00000	0.06443	0.54	0.00	0.54	103/8"	103/8"	
	313	12.00	17.00	13	0.00	0.12	0.00000	0.03619	0.54	0.00	0.32	103/8"	103/8"	
	105	30.00	17.00	13	0.52	0.85	0.06379	0.10710	1.35	1.35	1.79	201/2"	201/2"	
3	205	30.00	17.00	13	0.12	0.26	0.01429	0.03127	1.35	0.32	0.70	203/8"	203/8"	
		30.00	17.00	13	0.54	-0.82	0.06634	0.10306	1.35	1.35	1.72	201/2"	201/2"	
	30.00	17.00	13	0.28	-0.99	0.03373	0.12626	1.35	0.75	2.11	201/2"	201/2"		
	305	30.00	17.00	13	0.37	-0.69	0.04487	0.08579	1.35	1.00	1.44	203/8"	203/8"	
4	104	12.00	37.00	33	1.56	-2.25	0.07758	0.11450	1.35	1.35	1.91	201/2"	201/2"	
		12.00	37.00	33	0.95	-1.92	0.04635	0.09662	1.35	1.03	1.61	201/2"	201/2"	
	204	12.00	37.00	33	1.41	-2.46	0.06978	0.12611	1.35	1.35	2.11	201/2"	201/2"	
		12.00	37.00	33	1.02	-2.30	0.04987	0.11725	1.35	1.11	1.96	201/2"	201/2"	
	304	12.00	37.00	33	1.06	-1.84	0.05189	0.09234	1.35	1.16	1.54	201/2"	201/2"	
		12.00	37.00	33	1.01	-1.96	0.04937	0.09876	1.35	1.10	1.65	201/2"	201/2"	

DISEÑO POR CORTE

DATOS: $f_e = 175 \text{ kN/cm}^2$
 $\gamma = 4.200 \text{ kN/cm}^2$
 $\phi = 0.85$

ACI 11.1

$$V_n = V_e + V_s$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Resistencia del concreto a la fuerza cortante (V_e)

$$V_e = 0.53 \text{ rc}^{0.5} \text{ bd}$$

Vigas según sección	b lcm\	h (cm)	d (cm)	V_e (t)	$A_{v_{mín}}$ (cm ²)	s (cm)
V 14X17	14	17	13	1.31	0.62	53
V 14X37	14	37	33	3.28	0.62	53
V 30X17	30	17	13	2.82	0.62	25

01/4.

Requerimientos mínimos de refuerzo

ACI-11.5

Si $V_u < 0.5 \phi V_c$ no se requiere de refuerzo transversal

Si $0.5 \phi V_e \leq V_u \leq \phi V_c$: $A_{v_{mín}} = 3.5 \text{ b s/fy}$

Si $V_u > \phi V_e$

$$\text{Si } V_s \leq 1.1 \text{ re}^{0.5} \text{ b d}$$

$$\text{Si } V_s > 11 \text{ re}^{0.5} \text{ b d} \text{ y } V_s \leq 21 \text{ re}^{0.5} \text{ b d}$$

$$\text{Si } V_s > 21 \text{ re}^{0.5} \text{ b d}$$

entonces

$$s \leq d/2$$

y

$$s \leq 60 \text{ cm}$$

entonces

$$s \leq d/4$$

ó

$$s \leq 30 \text{ cm}$$

entonces

incrementar las dimensiones de la sección del elemento o
aumentar la resistencia del concreto

EJE	VIGA	b	h	d	Vu	Ve	Vs	Av	s
		fcm)	(cm)	(cm)	(t)	(t)	(t)	(cm ²)	(cm)
A	101	12.00	37.00	33	0.27	2.81	-2.49	0.62	0
		12.00	37.00	33	0.27	2.81	-2.49	0.62	0
		12.00	37.00	33	1.56	2.81	-0.97	0.62	62
	201	12.00	37.00	33	0.28	2.81	-2.48	0.62	0
		12.00	37.00	33	0.28	2.81	-2.48	0.62	0
		12.00	37.00	33	1.56	2.81	-0.97	0.62	62
	301	12.00	37.00	33	1.78	2.81	-0.72	0.62	62
		12.00	37.00	33	0.38	2.81	-2.36	0.62	0
		12.00	37.00	33	1.29	2.81	-1.29	0.62	62
A'	109	12.00	17.00	13	0.11	1.13	-1.00	0.62	0
	209	12.00	17.00	13	0.12	1.13	-0.99	0.62	0
	309	12.00	17.00	13	0.09	1.13	-1.02	0.62	0
A''	110	12.00	17.00	13	0.68	1.13	-0.33	0.62	62
	210	12.00	17.00	13	0.68	1.13	-0.33	0.62	62
B	102	12.00	37.00	33	2.55	2.81	0.19	0.62	17
		12.00	37.00	33	3.01	2.81	0.73	0.62	17
		12.00	37.00	33	3.30	2.81	1.07	0.62	17
	202	12.00	37.00	33	2.55	2.81	0.19	0.62	17
		12.00	37.00	33	2.70	2.81	0.37	0.62	17
		12.00	37.00	33	3.31	2.81	1.08	0.62	17
	302	12.00	37.00	33	1.76	2.81	-0.74	0.62	62
		12.00	37.00	33	1.23	2.81	-1.36	0.62	62
		12.00	37.00	33	2.69	2.81	0.36	0.62	17
B'	211	12.00	17.00	13	1.76	1.13	0.94	0.62	7
	311	12.00	17.00	13	0.90	1.13	-0.07	0.62	62
e	103	12.00	37.00	33	2.56	2.81	0.20	0.62	17
		12.00	37.00	33	2.88	2.81	0.58	0.62	17
		12.00	37.00	33	1.94	2.81	-0.53	0.62	62
	203	12.00	37.00	33	3.15	2.81	0.90	0.62	17
		12.00	37.00	33	0.40	2.81	-2.34	0.62	0
		12.00	37.00	33	1.94	2.81	-0.53	0.62	62
	303	12.00	37.00	33	0.29	2.81	-2.47	0.62	0
		12.00	37.00	33	1.60	2.81	-0.93	0.62	62
	1	107	12.00	37.00	33	3.64	2.81	1.47	0.62
207		12.00	37.00	33	4.02	2.81	1.92	0.62	17
307		12.00	37.00	33	1.93	2.81	-0.54	0.62	62
1'	108	12.00	37.00	33	1.60	2.81	-0.93	0.62	62
	208	12.00	37.00	33	1.85	2.81	-0.63	0.62	62
2	106	30.00	17.00	13	3.58	2.82	1.40	0.62	7
		30.00	17.00	13	1.37	2.82	-1.20	0.62	25
	206	30.00	17.00	13	3.53	2.82	1.34	0.62	7
		30.00	17.00	13	0.79	2.82	-1.89	0.62	0
	306	30.00	17.00	13	1.24	2.82	-1.34	0.62	25
	30.00	17.00	13	0.65	2.82	-2.05	0.62	0	
2'	212	12.00	17.00	13	1.56	1.13	0.71	0.62	7
	312	12.00	17.00	13	0.81	1.13	-0.17	0.62	62
2''	113	12.00	17.00	13	0.54	1.13	-0.49	0.62	62
	213	12.00	17.00	13	0.56	1.13	-0.47	0.62	62
	313	12.00	17.00	13	0.35	1.13	-0.71	0.62	0
3	105	30.00	17.00	13	1.70	2.82	-0.82	0.62	25
		30.00	17.00	13	0.34	2.82	-2.42	0.62	0
	205	30.00	17.00	13	1.63	2.82	-0.90	0.62	25
		30.00	17.00	13	0.87	2.82	-1.79	0.62	0
	305	30.00	17.00	13	1.22	2.82	-1.38	0.62	25
	30.00	17.00	13	1.11	2.82	-1.51	0.62	0	
4	104	12.00	37.00	33	2.90	2.81	0.60	0.62	17
		12.00	37.00	33	1.87	2.81	-0.61	0.62	62
	204	12.00	37.00	33	3.28	2.81	1.05	0.62	17
		12.00	37.00	33	2.30	2.81	-0.10	0.62	62
	304	12.00	37.00	33	2.35	2.81	-0.04	0.62	62
		12.00	37.00	33	1.84	2.81	-0.64	0.62	62

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA FIRTH

DATOS: re = 175.00 kg/crrl b_w = 11 00 cm
 fy = 4,200.00 ka/cm² h = 17 00 cm
 o = O90 d = 15 00 cm

SERIE DE LA VIGUETA

NIVEL	LOSA	Ln 1ml	SIC Ikg/m ²	VIGUETA SERIE	Wu Ikg/ml	MOMENTO ULTIMO 11 Ika-m1					
						NUDO 1 i	NUDO 2 i	NUDO 3 i	NUDO A i	NUDO B i	NUDO C
1er Nivel	A 8 - 1 2	3.08	200	V101	551.25	217.89	581.04				
	A 8 - 2 3	2.28	200	V100	551.25		119.40	318.10			
	A 8 - 3 4	2.38	200	V100	551.25				130.10	346.94	
	B C - 1 2	3.21	200	V101	551.25					631.13	236.67
	B C - 2 3	3.21	200	V101	551.25					631.13	236.67
	8 C - 3 4	3.21	200	V101	551.25					631.13	236.67
2do Nivel	A 8 - 1 2	3.08	200	V101	551.25	217.89	581.04				
	A 8 - 2 3	2.28	200	V100	551.25		119.40	318.40			
	A 8 - 3 4	2.38	200	V100	551.25				130.10	346.94	
	B C - 1 2	3.21	200	V101	551.25					631.13	236.67
	B C - 2 3	3.21	200	V101	551.25					631.13	236.67
	B C - 3 4	3.21	200	V101	551.25					631.13	236.67
3er Nivel	A 8 - 1 2	2.38	100	V100	348.75	82.31	82.31				
	A 8 - 2 3	2.28	100	V100	348.75		75.54	201.44			
	A 8 - 3 4	2.38	100	V100	348.75				62.31	219.50	
	8 C - 2 3	3.21	100	V101	348.75					399.28	149.73
	8 C - 3 4	3.21	100	V101	348.75					399.28	149.73

CALCULO DEL ACERO NEGATIVO

Asmm = 0.70 re² s_b d/fy = o 36 cm'

NIVEL	LOSA	Asl - I1cm'1						01-1					
		NUDO 1 i	NUDO 2 i	NUDO 3 f	NUDO A f	NUDO B f	NUDO C	NUDO 1 i	NUDO 2 f	NUDO 3 i	NUDO A i	NUDO B i	NUDO C
1er Nivel	A B - 1 2	0.40	1.13					03/8"	01/2"				
	A B - 2 3		0.36	0.59					03/8"	03/8"			
	A B - 3 4				0.36	0.65	0.43				03/8"	03/8"	
	8 C - 1 2					1.25	0.43					0112-	03/8"
	8 C - 2 3					1.25	0.43					0112-	03/8"
	8 C - 3 4					1.25	0.43					0112-	03/8"
2do Nivel	A 8 - 1 2	0.40	1.13					03/8"	0 1 t r				
	A B - 2 3		0.36	0.59					03/8"	03/8"			
	A B - 3 4				0.36	0.65					03/8"	03/8"	
	B C - 1 2					1.25	0.43					01/2"	03/8"
	B C - 2 3					1.25	0.43					01/2"	03/8"
	B C - 3 4					1.25	0.43					0112-	03/8"
3er Nivel	A 8 - 1 2	0.36	0.36					03/8"	03/8"				
	A 8 - 2 3		0.36	0.37					03/8"	03/8"			
	A 8 - 3 4				0.36	0.40					03/8"	03/8"	
	B C - 2 3					0.75	0.36					03/8"	03/8"
	B C - 3 4					0.75	0.36					03/8"	03/8"

CÁLCULO DE LA CORTANTE ÚLTIMA DE LA LOSA

.Ve = +0.53 fc^{0.5} b_w d x 1.1 bw = 12 00 cm
 $d = \frac{h - o}{2}$ o = 085
 oVc = 1140.66 kg
 Vu > \$Ve

NIVEL	LOSA	Ln fml	SIC (ka/rn ²)	VIGUETA SERIE	Wu Ikg/ml	CORTANTE ULTIMO rka1					
						NUDO 1 i	NUDO 2 f	NUDO 3 f	NUDO A f	NUDO B f	NUDO C
1er Nivel	A 8 - 1 2	3.08	200	V101	551.25	848.93	976.26				
	A 8 - 2 3	2.28	200	V100	551.25		628.43	722.69			
	A 8 - 3 4	2.38	200	V100	551.25				655.99	754.39	
	B C - 1 2	3.21	200	V101	551.25					1017.47	884.76
	8 C - 2 3	3.21	200	V101	551.25					1017.47	884.76
	8 C - 3 4	3.21	200	V101	551.25					1017.47	884.76
2do Nivel	A 8 - 1 2	3.08	200	V101	551.25	848.93	976.26				
	A 8 - 2 3	2.28	200	V100	551.25		628.43	722.69			
	A 8 - 3 4	2.38	200	V100	551.25				655.99	754.39	
	B C - 1 2	3.21	200	V101	551.25					1017.47	884.76
	B C - 2 3	3.21	200	V101	551.25					1017.47	884.76
	B C - 3 4	3.21	200	V101	551.25					1017.47	884.76
3er Nivel	A B - 1 2	2.38	100	V100	348.75	415.01	415.01				
	A 8 - 2 3	2.28	100	V100	348.75		397.58	457.21			
	A 8 - 3 4	2.38	100	V100	348.75				415.01	4 n. 2 6	
	8 C - 2 3	3.21	100	V101	348.75					643.71	559.74
	8 C - 3 4	3.21	100	V101	348.75					643.71	559.74

CALCULO DEL ACERO DE TEMPERATURA

Para barras lisas: b = 100 cm 01/4" Asb = 0.31 cm²
 h = 5 cm s = 25 cm
 Ast = 0.0025 b h = 1.25 cm² Ast: 01/4" = 0.25 m

CAPITULO VI

PRESUPUESTO GENERAL

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Los costos unitarios directos de cada una de las partidas y sub-partidas que integran el Presupuesto de Obra, se ha tratado de hallar el justo valor que representa en obra la ejecución de las diferentes dichas actividades, para lo cual se ha tenido presente los rendimientos de la mano de obra y el equipo mecánico que intervendrá en la obra de acuerdo a la localización y los factores climáticos de la misma.

6.1.1 Mano de obra

Los costos de la mano de obra que intervendrá en la ejecución de cada una de las partidas es la vigencia en el territorio nacional al mes de Octubre de 2005.

6.1.2 Materiales

Los costos de los materiales que serán utilizados en cada una de las partidas han sido determinados teniendo en cuenta los gastos que requieren hacerse para ser colocados a pie de obra. El costo en fábrica sin incluir el IGV de los mismos, han sido afectados de los costos adicionales, como el Costo de transporte (flete) de los materiales, Costo del manipuleo y almacenamiento en obra, asimismo se ha considerado mermas de los mismos.

Los costos unitarios base de cada uno de los materiales que intervienen en las partidas, han sido obtenidos de los fabricantes o los principales distribuidores tanto en Lima como en otras localidades. Los costos de los materiales están vigentes a Octubre del 2005.

6.1.3 Equipo mecánico

Se ha elaborado un listado de los equipos mecánicos que intervendrán en las

diferentes partidas y sub-partidas de la obra. Para determinar el cargo o pago por éste concepto sobre el costo directo de cada partida, se han tenido en cuenta los rendimientos para el equipo mecánico nuevo según las condiciones de emplazamiento de la obra.

Los costos utilizados corresponden a los costos de alquiler horario del equipo mecánico vigentes a Octubre del 2005 en el mercado nacional, según publicaciones especializadas (Revista Costos - Grupo S10). Los costos de alquiler horario han sido descompuestos en costos de posesión y costos de operación.

6.2 METRADOS

Los metrados considerados son desarrollados según las unidades propias de medición para cada partida específica.

6.3 PRESUPUESTO

El Presupuesto de Obra se ha confeccionado considerando la ejecución de la obra por el Sistema de Precios Unitarios en base a los metrados y precios unitarios, afectando al costo directo por los porcentajes correspondientes a Gastos Generales y Utilidad, además del Impuesto General a las Ventas.

Los presupuestos están elaborados para los 2 niveles, pero debido a su elevado costo se opta por elaborar el presupuesto y la programación de obra en su 1er nivel, para que se pueda ajustar el proyecto a un programa de vivienda de interés social.

6.4 PROGRAMACIÓN DE OBRA

Se ha elaborado el cronograma de ejecución de obra considerando la construcción de las 36 viviendas del sistema de albañilería armada Italcerámica.

RESUMEN DE METRADOS - ESTRUCTURAS 1er Nivel						
PROYECTO	COMPLEJO HABITACIONAL "LAS AMAPOLAS" SISTEMA CONSTRUCTIVO "C" ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA			PLANON	Eo. .Ero	
FECHA	MARZO DEL 2006			METRAO POR	MMEA	
				REVISADO POR	GRUPO ALPHA	
PARTIDA N°	DESCRIPCION	UNO	METRAO	MITRADO TOTAL	OBSERVACIONES	
NÚMERO DE VIVIENDAS= 36						
01.00.00	PRELIMINARES					
01.01.00	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	90.00	3240.00		
01.02.00	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	M2	9000	3240.00		
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRI S					
02.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS	M3	26.94	969.84		
02.02.00	CORTE SUPERFICIAL DEL TERRENO H= 0.05 M	M3	3.15	113.51		
02.03.00	RELLENO CIMA TERAL PROPIO	M3	14.81	533.06		
02.04.00	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	M3	52.76	1899.34		
02.03.00	ACARREO DE MA TERAL EXCEDENTE	M3	19.87	715.37		
02.04.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	19.87	715.37		
03.00.00	CONCRETO SIMPLE					
03.01.00	SOLADO DE 2ª MEZCLA 1:12 CEMENTO:HORMIGÓN	M2	2694	969.84		
03.02.00	CONCRETO PREMEZCLADO fe = 100Kg/m2 PICIEMENTOS	M3	11.83	425.88		
03.03.00	CONCRETO PREMEZCLADO fe = 100Kg/m2 PISOBRECIMIENTOS	M3	6.01	216.23		
03.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PISOBRECIMIENTOS	M2	86.13	3100.84		
03.05.00	CONCRETO EN FALSO PISO MEZCLA 1:8 CEMENTO:HORMIGÓN E=4"	M2	46.22	1663.97		
04.00.00	CONCRETO ARMADO					
04.01.00	VIGAS					
04.01.01	CONCRETO PRE-MEZCLADO fe = 175 Kg/m2	M3	2.25	80.99		
04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	M2	36.02	1296.69		
04.01.03	ACERO GRADO 60 EN VIGA	KG	266.70	9601.10		
04.02.00	LOSAS AUGERADAS					
04.02.01	CONCRETO PRE-MEZCLADO fe=175 Kg/m2	M3	2.16	779.01		
04.02.02	COLOCACIÓN DE VIGUETAS PRETENSADAS (FIRTH)	M	62.36	2244.96		
04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)	M2	36.06	1298.26		
04.02.04	COLOCACIÓN DE BOVEDILLAS (FIRTH)	M2	36.06	1298.26		
04.02.05	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	KG	34.56	1244.11		
04.03.00	LOSAS MACIZA					
04.03.01	CONCRETO PRE-MEZCLADO fc=175 Kg/m2	M3	0.23	8.12		
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	M2	4.51	162.34		
04.03.03	ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS	KG	19.53	703.13		
04.04.00	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA					
04.04.01	CONCRETO LIQUIDO PRE-MEZCLADO EN MUROS	M3	3.34	120.10		
04.04.02	ACERO EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA	KG	5391.4	19409.04		
04.04.03	BLOQUE DE ARCILLA ITAF.SÍ RAMICA O 12-0 3867"0 185	M2	82.51	2970.22		

RESUMEN DE METRADOS - ARQUITECTURA 1er Nivel						
PROYECTO	COMPLEJO HABITACIONAL -LAS AMAPOLAS"		PLANO N°		AOI-AOL	
FECHA	SISTEMA CONSTRUCTIVO "C" ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA MARZO DEL 2006		METRAO POR		MMEA	
			REVISADO POR		GRUPO ALPHA	
PARTIDA N°	DESCRIPCION	UNO	MITRADO	CANTIDAD DE VIVIENDAS	MITRADO TOTAL	OBSERVACIONES
				NÚMERO DE VIVIENDAS =	36	
01.00.00	REYQUES Y ENJUGADOS					
01.01.00	SOLAQUEADO EN MUROS INTERIORES	M2	97.48		3509.10	
01.02.00	SOLAQUEADO EN VIGAS EXTERIORES	M2	4.87		175.25	
02.00.00	CIELO RASOS					
02.01.00	CIELO RASO CIMEZCLA CA 15	M2	37.88		1363.64	
03.00.00	FLORES					
03.01.00	DE CERAMICO 20 X 20	M2	15.16		545.64	
03.02.00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y COLOREADO	M2	33.51		1206.52	
03.03.00	PISO DE ADOQUINES DE CONCRETO	M2	4.63		166.68	
03.04.00	SARDINEL SUMERGIDO DE CONCRETO fc=175 Kg/cm ²	M	9.26		333.36	
04.00.00	CONTRAZOCALOS					
04.01.00	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO (H=0.10 m)	M	33.46		1204.56	
04.02.00	CONTRAZOCALO DE CERAMICO (H=0.10 m)	M	11.92		429.12	
05.00.00	ZOCALOS					
05.01.00	ZOCALO DE CERAMICO DE 20 x 20 cm	M2	15.40		554.26	
05.02.00	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO IMPERMEABILIZADO	M2	5.58		200.88	
06.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					
06.01.00	PUERTA TIPO P-2 (1 HOJA) DE 0.91m X 2.20m	UND	1.00		36.00	
06.02.00	PUERTA TIPO P-3 (1 HOJA) DE 0.71m X 2.20m	UND	1.00		36.00	
07.00.00	CARPINTERIA METALICA					
07.01.00	PUERTA TIPO P-1 (1 HOJA) DE 0.91m X 2.20m	UND	2.00		72.00	
07.02.00	VENTANA TIPO V-1 DE 1.91m X 1.20m	UND	1.00		36.00	
07.03.00	VENTANA TIPO V-2 DE 1.11m X 1.20m	UND	1.00		36.00	
07.04.00	VENTANA TIPO V-3 DE 0.91m X 1.60m	UND	0.00		0.00	
07.05.00	VENTANA TIPO V-4 DE 1.00m X 1.00m	UND	1.00		36.00	
07.06.00	VITROVEN DE ALUMINIO H=0.30m	UND	0.80		28.80	
07.07.00	ESCALERA METALICA TIPO CARACOL	GLB	0.00		0.00	
08.00.00	PINTURA					
08.01.00	PINTURA TEMPLE EN CIELO BA5.0	M2	37.88		1363.64	
08.02.00	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	M2	96.76		3483.32	
09.00.00	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS					
09.01.00	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	PZA	1.00		36.00	
09.02.00	LAVATORIO DE PARED COLOR BLANCO C01 LLAVE	PZA	1.00		36.00	
09.03.00	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE C01 LLAVE GIRATORIA	PZA	1.00		36.00	
09.04.00	LAVADERO DE GRANITO C01 LLAVE	PZA	1.00		36.00	
09.05.00	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA	PZA	1.00		36.00	
10.00.00	VARIOS					
10.01.00	MESA DE CONCRETO DE 3.70m X 0.60m H=0.90m	UND	1.00		36.00	
10.02.00	JUNTAS DE POLIURETANO	M	30.30		1090.80	
10.03.00	SEMBRADO DE GRASS	M2	28.76		1035.52	
10.04.00	DEFINICION GENERAL DE OBRA	M2	90.00		3240.00	

RESUMEN DE METRADOS - INSTALACIONES ELECTRICAS

PROYECTO : **COMPLEJO HABITACIONAL "LAS AMAPOLAS"**
SISTEMA CONSTRUCTIVO "C" ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA
 FECHA : MARZO DEL 2006

PLANO N° : A 01 - A 02
 METRADO POR : M M E A
 REVISADO POR : GRUPO ALPHA

ITEII	DESCRIPCION	UNO	CANTIDAD
	SALIDA DE TECHO C/CABLE AWG TW 2.5MM(14)+0 PVC SEL. 15MM(5/8)	PTO	20.00
	SALIDA DE PARED C/CABLE AWG TW 4.0MM(12)+0 PVC SEL. 15MM(5/8)	PTO	5.00
	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC	PTO	26.00
	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE CON PVC	PTO	2.00
	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO 200X200XJO MM INC TAPA	UNO	1.00
	SALIDA PARA TELEFONO	PTO	1.00
	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	PTO	1.00
	CABLE ELECTRICO 3X10MM2+1WM2	M	11.00
	SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	PTO	1.00
	TUBERIAS PVC SAP (ELECTRICAS) Ø=35 mm	M	11.00
	TUBERIAS PVC SAP (ELECTRICAS) D= 16 mm	M	
	POZO A TIERRA	UNO	1.00
	TABLERO DE DISTRIBUCION 12 POLOS	UNO	1.00
	MURETE PARA CONECCION DE MEDIDOR DE LUZ	UNO	1.00

RESUMEN DE METRADOS - INSTALACIONES SANITARIAS

PROYECTO	COMPLEJO HABITACIONAL "LAS AMAPOLAS"	PLANON°	A 01-A02
	SISTEMA CONSTRUCTIVO "C" ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA	METRADO POR	M M E A
FECHA	MARZO DEL 2006	REVISADO POR	GRUPO ALPHA

ITEM	DESCRIPCION	UNO	CANTIDAD
	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>		
	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2	PTO	15.00
	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4	PTO	4.00
	SALIDAS DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 2'	PTO	4.00
	TUBERIA DE PVC SAL 2'	M	9.65
	TUBERIA DE PVC SAL 4'	M	27.40
	CODO PVC SAL 2'X45°	FZA	6.00
	CODO PVC SAL 2'X90°	FZA	23.00
	CODO PVC SAL 4'X90°	FZA	3.00
	YEE PVC SAL 4'	FZA	10.00
	YEE PVC SAL 2'	FZA	3.00
	REDUCCION PVC DE 4' a 2'	FZA	8.00
	REGISTRO DE BRONCE DE 2'	UNO	4.00
	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2'	FZA	2.00
	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 30 x 60 cm	FZA	3.00
	<u>SISTEMA DE AGUA FRIA</u>		
	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2'	PTO	16.00
	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	M	40.49
	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	FZA	6.00

HOJA DE METRADOS - ABASTECIMIENTO Y ALCANTARILLADO									
PROYECTO	COMPLEJO HABITACIONAL "LAS AMAPOLAS- AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO				PLANO N°	PA01-P002			
FECHA	MARZO DEL 2006				METRADOR	MMEA			
					REVISADO POR	GRUPO ALPHA			
PARTIDA	DESCRIPCION	N° VECES	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)	PARCIAL	TOTAL	UNID	OBSERVACIONES
00	R^o DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE								
01.01.00	METRADO DE TUBERIAS								
	TUBERIA PVC SERIE 13	100			1819.50	1819.50			
						TOTAL	1,819.50	M	
01.02.00	METRADO DE VÁLVULAS								
	VALVULA DE COMPUERTA	9.00			1.00	9.00			
						TOTAL	9.00	UND	
02.01.00	METRADO DE ACCESORIOS								
	CODO 22.5° x 100 mm	10.00	1.00	1.00		10.00			
	CODO 90° x 100 mm	5.00	1.00	1.00		5.00			
	CRUZ 90 mm x 90 mm	1.00	1.00	1.00		1.00			
	TEE 100mm	7.00	1.00	1.00		7.00			
	GRIFps CONIBAIN_fENDIOS	1.00	1.00	1.00		1.00			
03.01.	CONEXIONES DOMICILIARIAS								
	CONEXIONES DOMICILIARIAS INDIVIDUALES	200.00	1.00		1.00	200.00			
						TOTAL	200.00	UND	
04.000	R^o DE ALCANTARILLADO								
04.01.00	METRADO DE TUBERIAS								
	TUBERIA PVC SERIE 250	100			1819.50	1819.50			
						TOTAL	1,819.50	M	
04.02.00	METRADO DE BUCONES Y BUZONETAS								
	BUZONES TIPO 1	1.00			28.00	28.00			
						TOTAL	28.00	UND	
05.01.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS								
	CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	200.00			1.00	200.00			
						TOTAL	200.00	UND	

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

Obra SISTEMA "C" - ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA

Fecha 01/02/2006

Lugar EX - FUNDO OQUENDO . CALLAO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presup. S/.
MANO DE OBRA						
014700037	OPERADOR DE EQUIPO	hh	949.1600	11 30	10,725.52	10,714.12
0147010001	CAPATAZ	hh	4,374 8900	14 89	64,267 9	64,496 35
0147010002	OPERARIO	hh	37 289 0300	11 30	421,365 99	421,290 01
0147010003	OFICIAL	hh	8,1597100	10 13	82,657 83	82,424 31
0147010004	PEON	hh	27,688 9700	9.15	253,354.12	253,364.44
					832.370.66	832.28923
MATERIALES						
0202000010	ALAMBRE NEGRO# 16	kg	1,962 7600	4 73	9,283 86	9,530 86
0202000015	ALAMBRE NEGRO# 8	kg	1,484.4100	3.36	4,987.62	5,005.44
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	22.7300	3.50	79.55	79.55
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1,683.7600	3.81	6,415.14	6,417.05
0202010022	CLAVOS PARA MADERA	kg	207 3600	3 81	790 01	790 20
0202080008	PERNO DE ANCLAJE PARA INODORO	pza	216 0000	3 50	756	756 00
0202080010	PERNO DE ANCLAJE PARA SUJECION DE INODORO	pza	216 0000	3 50	756 00	756 00
0202990001	CLAVOS	kg	106 5100	3 81	406.20	410.16
0203020003	ACERO CORRUGADO ty-4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	58,951 9700	2.66	156,812.25	156,834.49
0204000000	ARENA FINA	m3	212.8500	21 01	4,471.93	4,489.06
0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	50 4000	26 00	1,310 40	1,310 40
0204010005	THOR GEL	kg	180 0000	12 81	2,305.08	2,305 08
0205000003	PIEDRA CHANGADA DE 1/2'	m3	10 0000	37 82	378 23	376 70
0205000004	PIEDRA CHANGADA DE 3/4'	m3	63.8-400	35.80	2,285.51	2,293.55
0205010004	ARENA GRUESA	m3	61.3200	21.85	1,339.88	1,344.35
0206500070	CONECTOR TIPO AB COPPERWELD	pza	72.0000	8.73	628.56	628.58
0206700009	VARILLA DE COBRE D=20mmX2.40	pza	36 0000	106 51	3,798 36	3,798 36
0207010000	CABLE TW # 14 AWG 2 5 mm2	m	9,151 2000	0.91	8,327 59	8,331 12
0207010001	CABLE TW # 12 AWG - 4 mm2	m	20,952 0000	0.89	18,647 28	18,647 28
0207020017	CONDUCTOR DE COBRE 1x10mm2	m	72.0000	1.00	72.00	72.00
0210020067	INODORO BLANCO	u	108.0000	115.60	12,484.80	12,484.80
0210040098	LAVATORIO BLANCO	pza	108.0000	35.00	3,780.00	3,780.00
0210060008	DUCHA CROMADA INCLUYE GRIFERIA 1 LLAVE	u	108 0000	72.50	7,830 00	7,830 00
0210090003	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 13" X 20"	u	36 0000	115 00	4,140 00	4,140 00
0210110004	DESAGUE PARA LAVATORIO BLANCO 1 1/4" P V C	u	108 0000	21 00	2,268.00	2 268 00
0210130064	LLAVE PARA LAVATORIO CROMADA 1/2"	u	108.0000	35.00	3,780.00	3,780.00
0210130107	LLAVE DE CAÑO DE 1/2"	pza	36.0000	22.00	792.00	792.00
0210140077	TUBO DE ABASTO DE ACERO 718'	u	108.0000	6.50	702.00	702.00
0210160003	LAVADERO DE GRANITO	pza	36 0000	49.00	1,764 00	1,764 00
0210200037	TUBO ABASTO 112	u	108 0000	6.30	680 40	680 40
0210230001	REGISTRO DE BRONCE DE 2	u	144 0000	10 05	1,447 20	1,447 20
021034000J	UÑAS PARA LAVATORIO	pza	216.0000	3.50	756.00	756.00
0212010001	TOMACORRIENTE SII.PLE PLANO BAI-EUTA	u	936.0000	4.27	3,996.72	3,996.72
0212010039	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE + TOMA A TIERRA	pza	72.0000	9.64	694.08	694.08
0212020025	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 20A X 240V	u	36 0000	77 51	2,790 36	2,790 36
0212030040	INTERRUPTOR BIPOLAR	pza	144 0000	7 58	1,091 52	1,091 52
0212030045	INTERRUPTOR CONMUTACION	pza	72.0000	7.58	545.76	545 76
0212050004	TIMBRE	u	36.0000	4.96	178.56	178.56
0212080008	WALI SOCKET DE BAI-EUTA	u	720.0000	5.21	3,751 20	3,751 20
0212090003	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LMANA 4 X 4' X 2 1/2'	u	1,441 4400	3 44	4,958 55	4,959 35
0212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LMANA DE 4' X 2 1/8'	u	252 0000	3 44	866 88	866 88
0212090030	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA PESADA 4 X 2 1/8' X 2 1/8'	u	36 0000	11 03	398 88	398 88
0212090043	CAJA DE PASO CON TAPA CIEGA 100 mm X 40 mm	u	36.0000	40.00	1,440.00	1,440.00
0212090049	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LMANA 4 X 2 1/8'	u	900.0000	3.44	3,096.00	3,096.00
0212090101	CAJA DE FIERRO GALVANIZADL 200 X 200 X 30 mm INCLUYE TAPA	esl	36.0000	54.42	1,959.12	1,959 12
0212220009	PLACA ALUMINIZADA CIEGA	pza	36 0000	5 25	189 00	189 00

Obra SISTEMA "C" • ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA

Fecha 01/02/2006

Lugar EX • FUNDO OQUENDO - CALLAO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	Presup. SI.
0212700022	TABLERO DE DISTRIBUCION T-2	u	36.0000	208.94	7.521.84	7.521.84
0217000023	LADRIUO KING KONG DE ARCIUA 9 X 14 X 24 cm	u	9.000000	0.31	2.812.32	2.812.32
0217010020	LADRILLO 12X40X25	u	20.605 0400	1.20	24.726 05	24.726 05
0216400011	LADRILLO DE ARCILLA ITALCERAMICA	mil	8 5300	1.250 00	108.164 63	108.198 0
0219010039	CABLE ELECTRICO 3K 10mm2+ 10mm2	m	1.247 4000	1.32	1.646.57	1.647 36
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO 1(42.5 kg)	bis	3.892.1900	15.13	58.888.84	58.924.47
0221010000	CONCRETO PREMEZCLA00 fc=100 kg/cm2	m3	654.9500	205.00	134.265 20	134.265.20
0221010034	CONCRETO PREMEZCLA00 fc=175 kg/cm2	m3	336.3600	220.00	73.998.50	73.998.49
0221010035	CONCRETO LIQUIDO PREMEZCLADO	m3	275 8400	214 50	59.168 60	59.169.94
0221030005	VIGUETAS PRE TENSADAS TIPO V-101	m	9.608 5400	0 50	100.889 71	100.889 71
0221030006	MESAS DE CONCRETO	u	36 0000	220 00	7.920 00	7.920 00
0221070001	AOQUIN DE CONCRETO 10X20X3.5 GRIS	m2	175.0100	22.50	3.937.82	3.938.65
0229030100	CAL HIDRATADA DE 30 Kg	bis	130.8000	10.08	1.318.50	1.341.58
0229040003	CINTA AISLANTE	u	232.2000	3.05	708.21	717.84
0229050011	MASILLA	kg	1 0800	2 16	2 16	2 16
0229120063	TECKNOPORT E= 1	m2	361 8800	5 50	1.935 41	1.935 41
0229150009	OCRE	kg	801 5600	10.85	8.696 91	8.701.29
0229180001	FRAGUA	kg	796.9800	2.40	1.912.74	1.911.03
0229350002	ABONO INORGANICO	kg	1.035.3600	3.80	3.934.37	3.934.37
0229350003	GRASS NACIONAL SELECTO	m2	1.087.1300	2.55	2.772.18	2.774.76
0230060019	MORTERO EMBOLSADO 14	bis	2.515 4600	6 50	16.350 46	16.367.23
0230160036	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	14.0600	21.84	307.11	307.35
0230160066	ADITIVO SELLADOR DE JUNTAS SIKAFLEX GRIS	u	87 9700	54.00	4.750 55	4.750 55
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L	90.5000	21.75	1.968.42	1.967.84
0230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L	48.5300	30.23	1.467.00	1.466.64
0230480032	CINTA TERLON	pza	5.4000	1.50	8.10	8.64
0230550005	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	8 1000	8 75	70.88	64 80
0230990019	LJJA	plg	1.078 9600	0.98	1.057.38	1.078 95
0230990080	WINCHA	u	8 1000	15 00	121 50	129 60
0231810001	WRETE DE CONCRETO (INCL TUBERIA Y CABLEADO)	u	36.0000	155.00	5.580.00	5.580.00
0238000000	HORMIGON	m3	358.0400	18.27	6.541.40	6.538.41
0239020071	COLA SINTETICA	gal	48.2400	13.56	654.13	653.76
0239030000	TIZA	kg	567 0000	0.40	226.80	226.80
0239050000	AGUA	m3	462 6100	6 00	2.775 67	2.805 96
0239160011	CORDEL	kg	324 0000	2.80	907 20	907 20
0239800002	ESTACAS DE FIERRO	u	324.0000	0.60	194.40	194.40
0239990018	VENTANA DE FIERRO V4 1.91m x 1.20m	u	108.0000	343.55	37.103.40	37.103.40
0239990052	VENTANA DE FIERROV-2 1.11m x 1.20m	u	72.0000	199.65	14.374.80	14.374.80
0239990053	VENTANA DE FIERRO V-3 0.91m x 1.60m	u	36 0000	218 24	7.856 64	7.856 64
0239990054	VENTANA DE FIERRO V-4 1.00m, 1.00m	u	36 0000	149 89	5.396.04	5.396 04
0240130001	CERAMICA CELIMA VITRIFICADA 20 X 20 cm	m2	2.193 8400	17 95	39.379 36	39.385 66
0243040000	MADERA TORNIUO	p2	21,919.4600	2.96	64,881.59	64,885.60
0243040005	MADERA TORNIUO CEPIUADA	p2	6.759.1800	3.10	20,953.45	20,958.65
0243160004	REGLA DE MADERA	p2	621.3300	3.48	2.162.22	2.153.84
0243550002	MADERA ANDAMIAJE	p2	8,200 3900	2 72	22.305 05	22.361 77
0244050001	TABLERO MELAMINICO e= 15mm	m2	230.0400	24.66	5.672 79	5.672.52
02500100,3	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 30cmX60cm	u	108 0000	54 75	5.913 00	5.913 00
0252850003	VITROVENT DE ALUMINIO H=30cm	m	99.3600	15.17	1.506.79	1.507.29
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal	254.2400	5.86	1.489.87	1.488.26
0254030000	PINTURA LATEX	gal	558.6100	24.28	13.563.01	13.566.20
0254100019	BASE IMPRIMANTE	gal	1,1970.200	20 00	23.940 36	23.940 36
0254130004	IMPRIMANTE	kg	814 7500	0.80	651 80	651 80
0255000001	PINTURA AL TEMPLE SIMPLE	kg	8147.500	0.50	407 38	407 38
0256990022	PUERTA METALICA P4 (1 HOJA) DE 0.91m x2.20m	u	72.0000	288.65	20.782.80	20.782.80
0265050011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	u	432.0000	4.83	2.086.56	2.086.56
0265130064	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1 1/2"	u	432.0000	2.61	1.127.52	1.127.52
0265250002	ESCALERA DE CARACOL H=2.40 m	glo	36 0000	915 00	32.940 00	32.940 00
0272000029	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 SIR 112 X 50	m	1,933 7200	6 09	11,776.37	11 788 08
0272000107	TEE PVC SAP EMBONE 1/2"	pza	2.497 8500	4 00	9.991 40	9.991 40
0272020022	REDUCCION PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 4 A 7	u	324.0000	19.68	6.376.32	6.376.32
0272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	u	288.0000	7.50	2.160.00	2.160.00

Obra SISTEMA "C" · ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA

Fecha 01102/2006

Lugar EX · FUNDO OQUENDO · CALLAO

Código	Re-curso	Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	Presup. S/
0272170019	TEE SANITARIA SIMPLE CON REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	u	540.0000	8.35	4,509.00	4,509.00
0272300000	CODO PVC PARA AGUA DE 1 1/2" X 90°	u	2,653.3700	1.21	3,210.58	3,215.97
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/T	u	576.0000	0.81	465.98	466.56
0272320001	YEE PVC SAL 4"	u	216.0000	18.69	4,037.04	4,037.76
0272320002	YEE PVC SAL 2"	u	567.0000	5.14	2,914.38	2,916.00
0273010007	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	pza	471.3300	12.34	5,816.21	5,816.07
0273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza	395.6400	31.30	12,383.53	12,389.18
0273110002	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza	975.3300	1.82	1,775.00	1,775.63
0273110004	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza	496.4400	7.52	3,733.23	3,731.83
0273110052	CODO PVC SAL 2" X 45°	pza	156.3300	1.82	284.52	284.87
0273110054	CODO PVC SAL 4" X 45°	pza	345.2400	7.52	2,596.20	2,594.23
0273130003	TEE PVC SAL 2" X 2"	pza	156.3300	3.82	597.18	597.53
0273130006	TEE PVC SAL 4" X 4"	pza	345.2400	13.60	4,695.26	4,695.26
0273200012	TRAMPA DE PVC	pza	144.0000	15.00	2,160.00	2,160.00
0273230001	S0"3RERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza	216.0000	4.72	1,019.52	1,019.52
0274010005	TUBO PVC SAP EC PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 1 1/4" X 3"	pza	138.6000	18.65	2,584.89	2,585.88
0274010011	TUBERIA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1/4"	pza	1,512.0000	4.09	6,184.08	6,189.12
0274010012	TUBERIA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1"	m	236.5200	2.74	646.06	648.00
0274010013	TUBERIA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 2"	m	407.8800	8.43	3,436.39	3,437.28
0274010032	TUBERIA DE PVC SAP 3/4"	u	1,528.2000	4.09	6,250.34	6,253.56
0274020005	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 1 1/4"	pza	43.0500	10.11	435.19	435.60
0274020006	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 2"	pza	792.0000	11.90	9,424.80	9,424.80
0274020008	CURVA PVC PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 1"	pza	770.0000	4.04	291.17	291.24
0274020014	CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1"	u	3,168.0000	0.95	3,009.60	3,009.60
0274030005	UNION PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 3/4"	u	1,476.0000	0.65	959.40	959.40
0274030009	UNION PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 2"	u	792.0000	1.52	1,203.84	1,203.84
0274030013	UNION SI PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 1 1/2"	pza	131.9900	1.20	158.38	158.40
0274040002	CONEXION CAJA PVC SAP 1/4"	pza	5,184.0000	0.81	4,199.04	4,199.04
0274040003	CONEXION CAJA PVC SAP 1"	pza	36.0000	1.07	38.52	38.52
0274040006	CONEXION A CAJA PVC SAP 2"	pza	792.0000	1.45	1,148.40	1,148.40
0277000002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	u	216.0000	23.35	5,043.60	5,043.60

1,318,446.02 1,319,029.36

EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			29,055.56	29,055.56
0337520087	HOJAS DE SIERRA	u	10.8000	4.50	48.60	48.60
0337630053	DOBLADORA	hm	346.3700	3.50	1,212.29	1,307.05
0348110005	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m ³	hm	71.5400	160.20	11,460.23	11,460.23
0348900001	SIERRA CIRCULAR	hm	1,008.0000	6.78	6,834.24	6,834.24
0348960009	CIZALLA	hm	580.3400	4.95	2,672.70	2,780.75
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 58 HP	hm	261.8300	26.96	7,058.81	7,065.66
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd ³	hm	71.5400	160.28	11,465.95	11,467.38
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35'	hm	58.2800	5.32	310.06	309.77
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	hm	186.9000	6.40	1,196.17	1,196.60
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	d	8.3300	6.40	53.34	53.34
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAAEOR 18 HP 11 p ³	hm	1,148.9500	15.05	17,291.71	17,308.02
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p ³	hm	96.9800	15.05	1,459.61	1,464.46
0349510011	BOMBA DE CONCRETO 10 m ³ /h	hm	1,236.4800	30.00	37,094.40	37,094.40
0349860003	TEODOLITO	hm	36.9400	9.82	362.71	365.40
0349900012	CEPILLADORA ELECTRICA	hm	1,008.0000	7.02	7,076.16	7,076.16

134,852.55 134,878.62

PRESUPUESTO PISTAS Y VEREDAS

PROYECTO: **COMPLEJO HABITACIONAL "LAS AMAPOLAS"**

FECHA : **MARZO DEL 2006**

ITEM	DESCRIPCION	UNO	CANTIDAD	P.UNFT	P.PARCIAL
010000	OBRAS PRELIMINARES				
01.01.00	TRAZO Y REPLANTEO	KM	148	711.43	1,052.92
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
020200	RELLENO				
02.02.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO	MB	2,980.00	27.67	82,456.60
02.02.03	RELLENO Y COMPACTACION	MB	2,292.00	34.00	77,928.00
02.03.00	CONFORMACION DE SUBRASANTE				
02.03.01	CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	9,171.90	1.65	15,133.64
03.0000	PAVIMENTOS				
03.01.00	SUBBASE GRANULAR				
03.01.02	SUB-BASE E=0.20 M FACTOR COMPACT = 1.20	M2	9,171.90	5.24	48,060.76
03.02.00	BASE GRANULAR				
03.02.02	BASE GRANULAR E=0.20 M FACT. COMPACT.=1.20	M2	9,171.90	5.86	53,747.33
03.03.00	IMPRIMACION				
03.03.01	IMPRIMADO	M2	9,171.90	1.11	10,180.81
03.04.00	CARPETA ASFALTICA				
03.04.01	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2'	M2	9,171.90	1.66	15,225.35
04.00.00	OBRAS DE ARTE				
04.01.00	SARDINELES				
04.01.02	SARDINELES DE CONCRETO	M	2,968.00	14.97	44,430.96
04.02.00	VEREDAS				
04.02.03	VEREDA DE CONCRETO DE 4'	M2	3,642.00	26.09	95,019.78
04.03.00	IMPRIMACION				
04.03.01	IMPRIMACION BITUMINOSA MANUAL	M2	728.00	2.73	1,987.44
04.04.00	CONFORMACION DE SUBRASANTE				
04.04.01	CONFORMACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS	M2	1,228.00	1.39	1,706.92
04.05.00	BASE GRANULAR				
04.05.01	AFIRMADO DE 4" PARA VEREDAS	M2	1,228.00	8.27	10,155.56
04.06.00	SEÑALIZACION				
04.06.02	PINTADO DE PAVIMENTOS(LINEA RECTA)	M	1,484.00	1.71	2,537.64
	COSTO DIRECTO				459,623.70
	GASTOS G + UT Y DIRECCION TECNICA (15%)				68,943.56
	SUB-TOTAL				528,567.26
	IGV(19%)				100,427.794
	PRESUPUESTO TOTAL	S/.			628,995.04

PRESUPUESTO FINAL (1 nivel)			
Descripción	Precio	Sub Total	Total
SISTEMA CONSTRUCCION "A" (36 viviendas)			
ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE CONCRETO			
ESTRUCTURAS	850,483.36		
ARQUITECTURA	294,192.33		
INSTALACIONES SANITARIAS	181,435.92		
INSTALACIONES ELECTRICAS	145,265.76		
		1,471,377.37	
SISTEMA CONSTRUCCION "B" (52 viviendas)			
ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES SILICO-CALCAREOS			
ESTRUCTURAS	1,198,892.38		
ARQUITECTURA	460,990.60		
INSTALACIONES SANITARIAS	262,074.11		
INSTALACIONES ELECTRICAS	209,828.32		
		2,131,785.41	
SISTEMA CONSTRUCCION "C" (36 viviendas)			
ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA			
ESTRUCTURAS	818,356.88		
ARQUITECTURA	320,761.17		
INSTALACIONES SANITARIAS	181,435.92		
INSTALACIONES ELECTRICAS	145,265.76		
		1,465,819.73	
SISTEMA CONSTRUCCION "D" (38 viviendas)			
ALBAÑILERIA CONFINADA CON BLOQUES DE ARCILLA			
ESTRUCTURAS	803,961.78		
ARQUITECTURA	396,010.72		
INSTALACIONES SANITARIAS	191,515.70		
INSTALACIONES ELECTRICAS	153,336.08		
		1,544,824.28	
SISTEMA CONSTRUCCION "E"			
MUROS DE DUCTIBILIDAD LIMITADA (38 viviendas)			
ESTRUCTURAS	746,847.25		
ARQUITECTURAS	342,559.81		
INSTALACIONES SANITARIAS	191,515.70		
INSTALACIONES ELECTRICAS	153,336.08		
		1,434,258.84	
HABILITACION URBANA (200 viviendas)			
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE			
		145,605.24	
COSTO DIRECTO			8,193,670.87
GASTOS GENERALES (10.22%)			804,140.22
UTILIDAD (5%)			409,683.54
SUBTOTAL			9,407,494.63
IGV (19%)			1,787,423.98
TOTAL PRESUPUESTO			11,194,918.61

PRESUPUESTO FINAL (2 niveles)			
Descripción	Precio	Sub Total	Total
SISTEMA CONSTRUCCION "A" (36 viviendas)			
ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE CONCRETO			
ESTRUCTURAS	1,326,484.57		
ARQUITECTURA	641,073.75		
INSTALACIONES SANITARIAS	205,001.88		
INSTALACIONES ELECTRICAS	219,602.16		
		2,392,162.36	
SISTEMA CONSTRUCCION "B" (52 viviendas)			
ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES SILICO-CALCAREOS			
ESTRUCTURAS	1,812,770.84		
ARQUITECTURA	961,112.16		
INSTALACIONES SANITARIAS	296,113.83		
INSTALACIONES ELECTRICAS	317,203.12		
		3,387,199.95	
SISTEMA CONSTRUCCION "C" (36 viviendas)			
ALBAÑILERIA ARMADA CON BLOQUES DE ARCILLA			
ESTRUCTURAS	1,260,662.29		
ARQUITECTURA	670,931.27		
INSTALACIONES SANITARIAS	205,001.88		
INSTALACIONES ELECTRICAS	219,602.16		
		2,356,197.60	
SISTEMA CONSTRUCCION "D" (38 viviendas)			
ALBAÑILERIA CONFINADA CON BLOQUES DE ARCILLA			
ESTRUCTURAS	205,770.10		
ARQUITECTURA	840,158.78		
INSTALACIONES SANITARIAS	216,390.88		
INSTALACIONES ELECTRICAS	231,802.28		
		2,494,122.04	
SISTEMA CONSTRUCCION "E"			
MUROS DE DUCTIBILIDAD LIMITADA (38 viviendas)			
ESTRUCTURAS	1,118,866.31		
ARQUITECTURAS	695,620.31		
INSTALACIONES SANITARIAS	216,390.88		
INSTALACIONES ELECTRICAS	231,802.28		
		2,262,679.78	
HABILITACION URBANA (200 viviendas)			
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE		145,605.24	
COSTO DIRECTO			13,037,966.97
GASTOS GENERALES (10.22%)			1,332,480.22
UTILIDAD (5%)			651,898.35
SUBTOTAL			15,022,345.54
IGV(19%)			2,854,245.65
TOTAL PRESUPUESTO			17,876,591.20

CONCLUSIONES

1. El Proyecto planteado es una alternativa económica para la construcción masiva de viviendas, que mejorará la calidad de vida de 200 familias mediante la oferta de una vivienda económica independiente con la capacidad para futuras ampliaciones. Asimismo cuenta con una excelente ubicación próxima a principales vías de transporte.
2. La calidad del suelo encontrado en la zona del proyecto contribuye a que su construcción sea económica, ya que la cimentación estará formada por cimientos corridos de concreto ciclópeo a 1.00 m de profundidad y ancho mínimo de 0.50 m. La capacidad portante del terreno para esta cimentación es de 2,20 kg/cm². Además, el material proveniente de excavaciones podrá ser empleado en los rellenos con una adecuada compactación (95% MDS).
3. Este sistema permite la construcción de edificaciones en corto tiempo dado al alto rendimiento de la mano de obra calificada. Además, el menor consumo de mortero, la facilidad en la colocación de la armadura en los muros, el acabado caravista de los muros, y la disminución de desperdicios de materiales, reducen el costo de la vivienda.
4. El impacto social ambiental que se presentará durante la planificación, operación y ejecución podrá ser controlado si se siguen las recomendaciones expuestas en el estudio realizado.
5. En la albañilería de concreto se debe diseñar y construir teniendo en cuenta la modulación, tanto en planta como en elevación. Por tanto, se debe compatibilizar los planos de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. Las tuberías deben ubicarse en alvéolos que no contengan barras de refuerzo.

RECOMENDACIONES

1. En el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, se plantean medidas que permiten potenciar los impactos positivos generados por el proyecto; así como, controlar, prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos generados por el proyecto, de forma directa e indirecta en el ámbito de influencia del Complejo Habitacional en sus distintas etapas. Por lo tanto se recomienda seguir con los lineamientos del Estudio de impacto de ambiental.
2. El nivel de cimentación debe estar siempre dentro de la grava o al nivel de la misma. Si el nivel de cimentación está sobre suelo fino entonces la excavación debe profundizarse hasta encontrar el suelo gravoso.
3. En las construcciones, generalmente se tienen ambientes con dimensiones pequeñas que varían entre 3 a 4 m; entonces es recomendable que los elementos verticales que sirven para limitar los espacios tengan también funciones estructurales.
4. Para el diseño de viguetas pretensadas, considerar el uso de la doble vigueta cuando el aligerado va paralelo a un tabique. Colocar doble malla de temperatura en el último techo, debido a las contracciones del concreto por temperatura.
5. Es muy importante que durante la ejecución de la obra se lleve un control de calidad adecuado. En los materiales que se cumpla lo indicado en las especificaciones técnicas, y en el proceso constructivo hacer necesariamente las pruebas exigidas en las normas técnicas.
6. Para las futuras ampliaciones deberá dejarse refuerzo vertical con la longitud para los empalmes indicada en los planos. Estos empalmes serán debidamente protegidos doblados por encima de la losa y cubiertos con mortero para evitar su deterioro.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVA HURTADO, Jorge (2005)
"Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones"
Seminario Taller de Geotecnia
Universidad Nacional de Ingeniería, CISMID
Lima - Perú
- DAS, Braja M (2001)
"Principios de Ingeniería de Cimentaciones"
Internacional Thomson Editores
Mexico D.F. - México
- SAN BARTOLOMÉ, Ángel (1994)
"Construcciones de Albañilería, Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural"
Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial
Lima - Perú
- SAN BARTOLOMÉ, Ángel (2003)
"Albañilería Armada Construida con Bloques de Concreto Vibrado"
XIV Congreso Nacional de Ingeniería Civil
Colegio de Ingenieros del Perú, Consejo Departamental de Loreto
Iquitos - Perú
- CASTILLO ARAVENA, María Inés (2004)
"Manual de Diseño, Proceso Constructivo y de Detalles"
FIRTH, Departamento Técnico
Lima - Perú
- FIRTH Industries Perú S.A. (2002)
"Albañilería de Concreto"
FIRTH, Departamento Técnico
Lima - Perú
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
Normas Técnicas Vigentes: Cargas E-20, Suelos y Cimentaciones E-050, Diseño Sismo Resistente E-030, Concreto Armado E-060 y Albañilería E-070.

ANEXOS

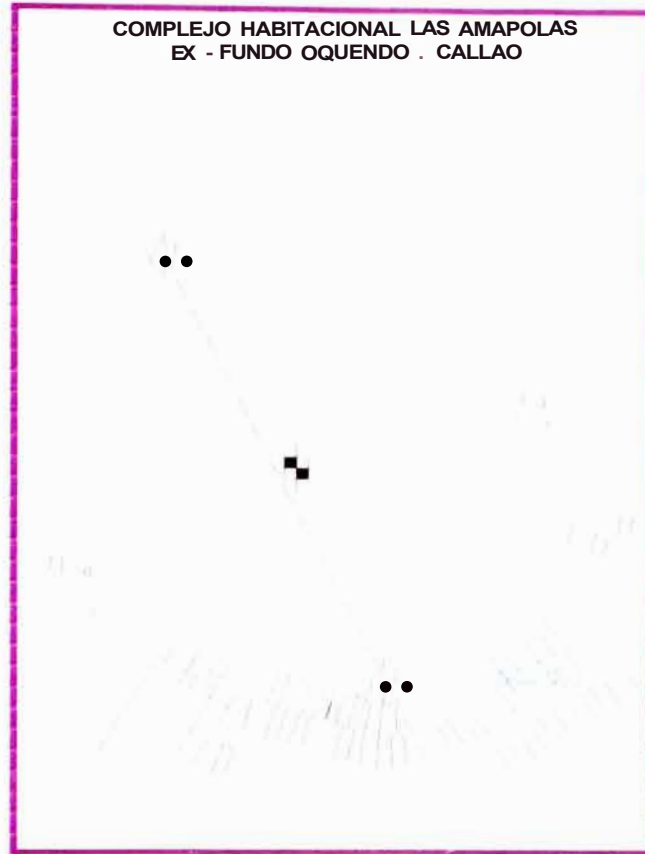
ANEXO A:

- A-1 Ubicación de calicatas
- A-2 Perfil de suelos
- A-3 Registro de excavaciones
- A-4 Ensayos de laboratorio
- A-5 Panel Fotográfico

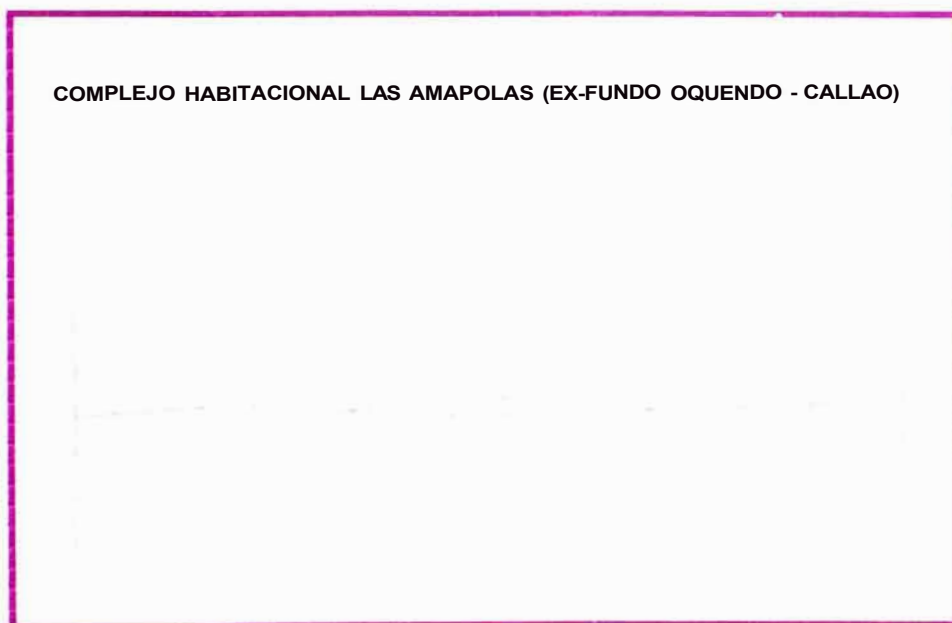
ANEXO B:

- 8-1 Bloques de Albañilería Italcerámica
- 8-2 Procedimiento Constructivo con Bloques Italcerámica
- 8-3 Losa Aligerada con Viguetas Pretensadas Firth


Anexo A-1: Ubicación de Calicatas



Anexo A-2: Peñil de Suelos



Anexo A-3: Registro de Excavaciones

REGISTRO DE EXCAVACIÓN							
DESCRIPCIÓN DEL Perfil-IL Of: L SU=LU							
Proyecto	COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS						
Ubicación	EX - FUNDO OQUENDO CALLAO						
Solicitado	GRUPO ALPHA						
Técnico	J D J.V.						
Calicata	C - 1	PTof. (m)	2.00	Fecha	ENERO-2006		
Cota Relacional	-0.60	Nivel Freat.	-	Prof.			
PROF. (m)	Exc.	M	W(%)	DESCRIPCION DEL ESIRATO	Clasif. SUCS	SIMBOL	OBSERVACION
0.50	0.80	M1		PRESENTA UN TERRENO DE CLAY LIMO ARCILLOSO ORGANICO. COLOR BEIGE. SECO. SLELTO. COO POROSIDADES Y RESTOS DE RAICILLAS GRAVAS = 595%, ARENAS = 28.08%, FINOS= 65.97%, LL = 30.80. IP = 1331	CL		
0.80	0.2	M2		PRESENTA UN LEITTE DE ARENA BIEN FINA LIMOSA. COLOR MARRON. AMARILLENTO. COO OXIDACIONES DE BAJA HLL.EDAO. SEMIDENSA. CON POROSIDADES GRAVAS= 0.02%, ARENAS= 59.80%, FINOS= 40.8%, LL=NP. IP=...P	SM		
1.00	1.00	M3		PRESENTA UN TERRENO DE FORMACION ALUVIONAL DE RIO. GRAVA REDONDEADA A SU3 REDOIOEAOA. CON MATRIZ ARENA FINA. COLOR BEIGE. DE BAJA ϕ A O . SEMIDENSA. PRESENTE TAMAKJ IYADMO BOLEOS DE 15X15 EN UN 5% DEL VOLLLEN; EL RESTANTE A CLASIFICAR GRAVAS= 80.97%, ARENAS= 16.79%, FINOS= 2.23%, LL = PP. IP = 14P	GP		
1.50							
2.00							
				INGENERO RESPONSABLE: ING. ROBERTO TELLO BARBARÁN			

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

DESCRIPCION DEL PERFIL DEL SUELO

Proyecto	COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS						
Ubicación	EX - FUNDO OOUENDO CALLAO						
Solicitado	GRUPO ALPHA						
Técnico	J O J V						
Cat/Cota	C - 3	Prof. (m)	2.00	Fecha	ENERO-2006		
Cota Refeencial	ODO	Nivel Freet.	-	P.og.			
PROF. (m)	Exc.	M	W(%)	DESCRIPCION DEL ESTRATO	Clasi. sucs	SIMBOL	OBSERVACION
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 100px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; width: 100%;"> <div style="margin-bottom: 10px;">0.50</div> <div style="margin-bottom: 10px;">1.00</div> <div style="margin-bottom: 10px;">1.50</div> <div style="margin-bottom: 10px;">2.00</div> </div> </div>	150	M1		PRESENTA UN LIMO ARCILLOSO. COLOR BEIGE DE BAJA \diamond D A D . D \diamond Cota P \diamond IDADES GRAVAS= 0.17% ARENAS= 40.44%. FIKS = 59.39%, LL = 24.22, P = 8.58	CL		
	150	M2		PRESENTA Lij MATERIAL DE FORMACION ALIMONAL DE RD GRAVA REDONDEADA. SL8 REDONDEADA. CON MATRIZ ARENA FINA DE BAJA \diamond A D . SEMI DENSA. COLOR BEIGE CON OXIDACIONES CON TAMAÑO MAXIMO DE BOLONERIA DE 3020 CM EN Lij 5% DEL VOLIENEN GRAVAS= 72.67%, ARENAS= 25.62%, FINOS= 1.70%. LL = ,P, P = ,P	GP		
				INGENIERO RESPONSABLE: ING ROBERTO LELLO BARBARÁN			

Anexo A-4: Ensayos de Laboratorio

LABORATORIO GEOTECNICO

PROYECTO : COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS
 SOLICITADO : GRUPOALPHA
 UBICACIÓN : EX - FUNDO OQUENDO. CALLAO
 HECHO POR : J.O./J.F.

FECHA: ENERO-2006

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D - 2216

!MUESTRAS

7

CALICATA		e - 1	e - 1	e - 1		
MUESTRAN°		M- 1	M- 2	M- 3		
PROFUNDIDAD (m)		0.00-0.80	0.80-1.00	1.00-2.00		
FRASCO Nb		4	58	19		
1. Peso recipiente + suelo húmedc	gr	105.03	120.74	174.29		
2. Peso recipiente + suelo seco	gr	98.51	113.56	171.15		
3. Peso de aaua	(1) - (2) gr	6.52	7.17	3.13		
4. Peso de recioiente	gr	16.38	17.70	17.14		
5. Peso de suelo seco	(2) -(4) gr	82.14	95.87	154.01		
6. Contenido de humedad	(3)/(5)*100 %	7.94	7.48	2.03		

!MUESTRAS

CALICATA		e - 2	C-2			
MUESTRAN°		M- 1	M- 2			
PROFUNDIDAD (m)		0.00-0.90	0.90-2.00			
FRASCO Nb		26	89			
1. Peso recioiente + suelo húmedc	grs	111.78	179.33			
2. Peso recioiente + suelo seco	grs	102.68	176.06			
3. Peso de aaua	(1) - (2) grs	9.10	3.28			
4. Peso de recioiente	grs	15.57	16.60			
5. Peso de suelo seco	(2) -(4) grs	87.11	159.45			
6. Contenido de humedad	(3)/(5)*100 %	10.44	2.05			

!MUESTRAS

CALICATA		e - 3	C-3			
MUESTRAN°		M- 1	M- 2			
PROFUNDIDAD (m)		0,00-1,50	1,50-2,00			
FRASCO Nb		84	29			
1. Peso recioiente + suelo húmedc	grs	95.85	158.89			
2. Peso recioiente + suelo seco	grs	90.15	155.14			
3. Peso de aaua	(1) - (2) grs	5.70	3.75			
4. Peso de recioiente	grs	15.39	15.43			
5. Peso de suelo seco	(2) -(4) grs	74.76	139.70			
6. Contenido de humedad	(3)/(5)*100 %	7.62	2.69			

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO
METODO DEL CONO DE ARENA
ASTM 01556

PROYECTO : COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS
 SOLICITADO : GRUPOALPHA
 UBJCACJÓN : EX - FUNDO OQUENDO. CALLAO
 HECHO POR : J.D./J.V.

FECHA: DIC-2005

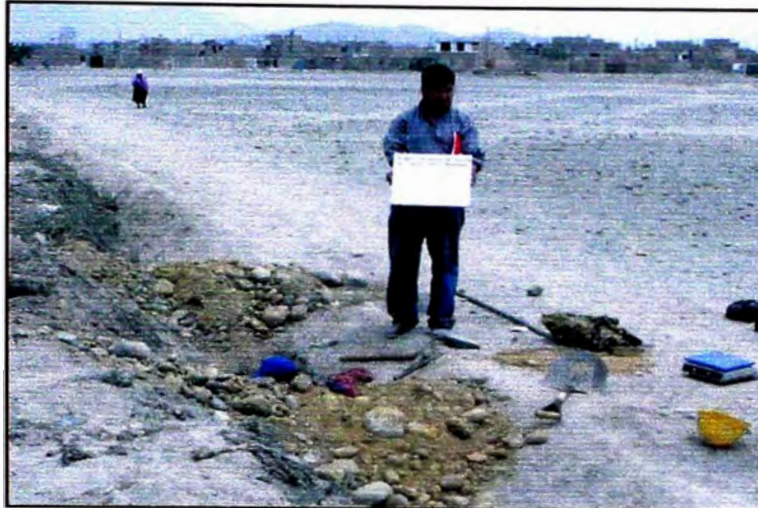
DENSIDAD DE CAMPO

CALICATA		e - 1		
MUESTRAN°		M- 3		
PROGRESIVA		2.00		
1. Peso del frasco + arena	grs	13360.00		
2. Peso del frasco+ arena que queda	grs	8500.00		
3. Peso de arena ef leada	grs	4860.00		
4. Peso de arena en el cono	grs	1343.00		
5. Peso de arena en excavación	grs	3517.00		
6. Densidad de la arena	gr/ce	1.32		
7. Volumen de material extraído	ce	2670.46		
8. Peso de la m lestra	grs	5940.00		
9. Densidad húmeda	grslcc	2.22		
10. Humedad	%	2.45		
11. Densidad seca	grs/cc	2.17		

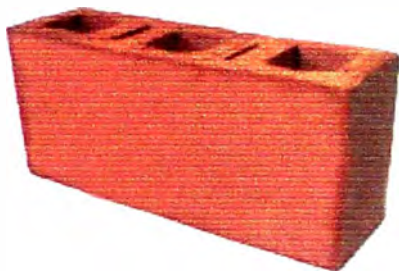
CONTENIDO DE HUIEDAD

TARAN°		66		
1. Peso recipiente + suelo húmedo	grs	161.67		
2. Peso recipiente + suelo seco	grs	158.21		
3. Peso de aciua	grs	3.46		
4. Peso de recioiente	grs	17.03		
5. Peso de suelo seco	grs	141.18		
6. Contenido de humedad	%	2.45		

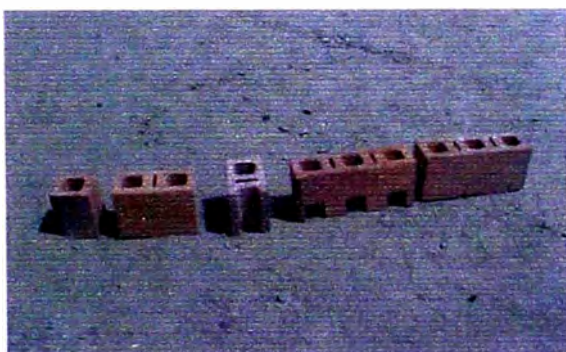
Anexo A-5: Panel Fotográfico



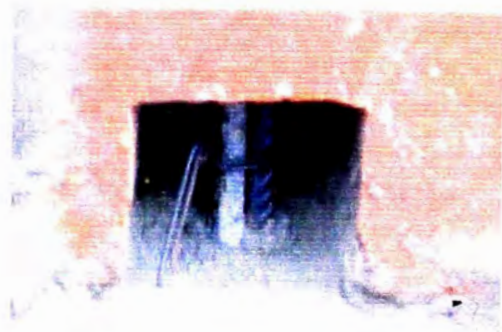
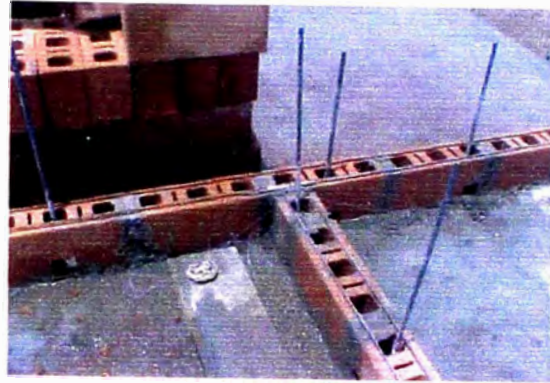
Anexo B-1: Bloques de albañilería Italcerámica



Dimensiones:	12 a n x 38.67 a n x 18.5 a n
Espesor de j.11ta vertical:	1.33cm
Espesor de j.11ta luizontal:	1.5cm
U-idades por m2:	12.5
Área de vados:	30%
Resistencia a la corrpesión de la Dila (fm):	00kg/an2
Densidad:	2040kg/m3
Peso por unidad:	12.36kg

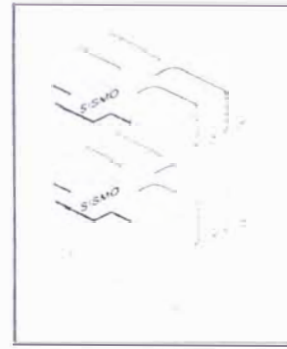


Anexo B-2: Procedimiento constructivo con Bloques Italcerámica



Anexo B-3: Losa Aligerada con Viguetas Pretensazas FIRTH

La losa es un elemento importante del sistema de soporte, se debe tener en cuenta que la carga de gran densidad, la cual se aplica en la estructura se debe plantearse antes de la construcción, sino que represente, que la placa de concreto debe ser rígida y la configuración y la capacidad de la losa de concreto, etc.



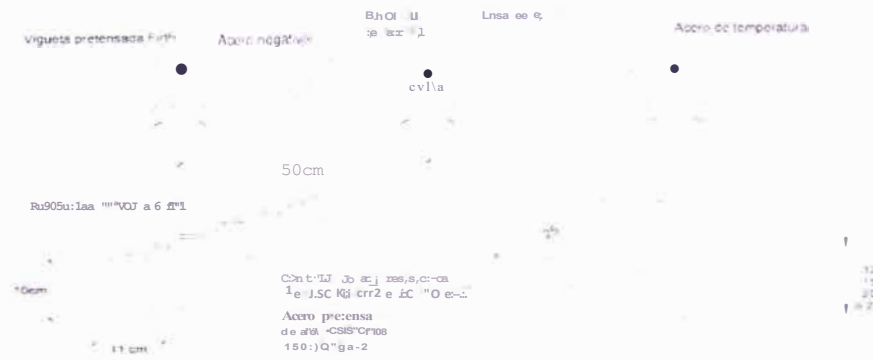
El fin de la losa es dar soporte a las viguetas, y en consecuencia, se debe tener en cuenta que la losa debe ser rígida y la configuración y la capacidad de la losa de concreto, etc. En consecuencia, la capacidad de ser pretenida, de hecho, se debe tener en cuenta que la losa debe ser rígida y la configuración y la capacidad de la losa de concreto, etc.

El sistema de losa, los bloques, que ofrecen un apoyo, se debe tener en cuenta que la losa debe ser rígida y la configuración y la capacidad de la losa de concreto, etc.

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL DEL SISTEMA

Con el "Sistema de Viguetas" se pretende, en consecuencia, se debe tener en cuenta que la losa debe ser rígida y la configuración y la capacidad de la losa de concreto, etc.

La losa es un elemento importante del sistema de soporte, se debe tener en cuenta que la carga de gran densidad, la cual se aplica en la estructura se debe plantearse antes de la construcción, sino que represente, que la placa de concreto debe ser rígida y la configuración y la capacidad de la losa de concreto, etc.



VENTAJAS DEL SISTEMA

- **ECO.VOMICAS:**

- Se cubren paños, más grandes, con 111cl, c,pc nr tk 11a
- Elimina, el uso de enlapiado. s(ilo ,e 11-c;1tan ,0lcra,- \ puntale,
- Se reduce el consumo de concreto p(r m .
- Dada la ,...paraci(in entre pun1alc, ,e tiene un arca m,i, limpia, apn)\echable
- Se reduce el tiempo de ejecución de la obra .
- Reduce la cantidad de fierro ,l u,-i, en obra (e climna la colo-caci,n del acL'" cn,ndo). s(llo ,... c,il pc,11 '... h:1-lne,- en lo,- apoyns.
- Puede eliminar,e \iga, de CL'lum cuando la- luces "11 me11<1t," j,... 6 Hl m. ddld<1 a que lo, desplazamien<h relativo,- entre ,i_g ueta, preten,ada, ,,,n 111",lmtea111c,
- Se permite lograr techos epL1<:,10, que puc:jen ,cr u,adns en ,<11:1nn,," renda, exil1101111ca, etc.

- **TECNICAS:**

- Se garantiza una vigueta de calidad. „k anch<1,, rauhnm1e11<1, cnn...:cll". d(fmn,111d1 pr<>hkma, de oxidacuín. 111s aún por tr;Har,e tk un cncrelo mu, Jcn,n
- La \igueta,c compone de materiale,- Je ah,, re,-,1e11c1a
- La 1,-a como ,ecciuín compucta. 111x mayor capacidad de carga. ma, 1cj,-1e11c1a al o irle, mc,ns ,lcer, negativo que una losa de c,rncrelo armado.
- Se disminu en deflex1nne, que mucha, ,ccc, cau,an fi"ura, en la plp1<1 lo,a, enj,,... 1al,1quc, de ldr rll1.

- **COI'STRUCTIVAS:**

- Pueden eliminarse d prDbkma Je! comun:n de lo, lad11110, en d m111H11" thl ,ac1ach.
- La ,-,up:rficie plana d: la ,igucta pcm11: 4uc pu:da ha11111p f1crm,n1c <1ra,, JI' ella

COMPONENTES DEL SISTEMA

- Viguetas p(re)nsada,- (4ue rccmplaLan el acero cornd,1)
- B"vc<lilla, de arcilla> ,u accc-s"rn".
 - Bandi:ja, sanitarias
 - Bandejas para viga co,lura o en,anche,
 - Caja, eléctricas
- Acero (sólo para los basmne: malla de 1empcra1ura)
- Instalaciones eléctricas y ,aniaria
- Losa de concreto de 5 cm

VIGUETAS PRETENSADAS:

Contituidas por los siguientes materiales:

Cemento:

Cemento Portland Solupn 1, suministrado por Cementos Lima S.A. de acuerdo a las especificaciones de la norma ASTM C-150 - Standard Specification for Portland Cement.

Arena gruesa:

La arena gruesa proviene de la cantera La Gloria. Esta arena cumple con las especificaciones de la Norma ASTM C-33 - standard Specification for Concrete Aggregate.

Confitillo:

El agregado grueso suministrado al confitillo (huevo) de la norma ASTM C-33 proviene de la cantera Flor de Nieve y cumple con las especificaciones de la norma ASTM C-33 - Standard Specification for Concrete Aggregate.

Acero Pretensado

Cables de 3 x 3 mm

Acero de baja relajación

Cumplen con la norma ASTM A 16 - High Strength Steel Wire Strand

Alambres de 3mm y 4 mm

Acero de baja relajación

Tritentados.

Cumplen con la Norma ASTM A 16 y UNF-3-09.

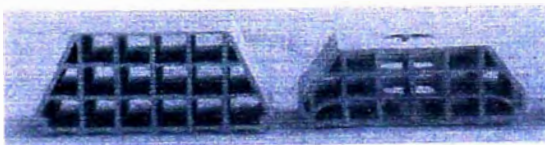
Las viguetas pretensadas firmes cumplen con los requerimientos de la Norma Peruana de Estructura: capítulo 18- Concreto Preesforzado y con el ACI 318-99

BOVEDILLAS DE ARCILLA:

Los ladrillos cumplen con los requisitos especificados en el Reglamento Técnico Peruano Inter 331 017 en cuanto a lo que se refiere a materia prima y con la Norma Inter 331 041 para techo, y entrepiso, aligerado.

Se admitirá una tolerancia de $\pm 2\%$ de la dimensión nominal. Los ladrillos conformados a la Norma Inter 331 041 según la Norma Técnica INTFC 331 017 deberán cumplir con lo siguiente:

Resistencia mínima por ladrillo = 2.00 daN/cm²

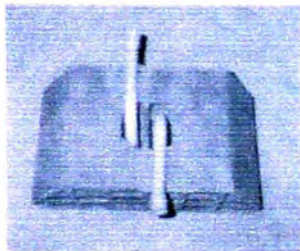
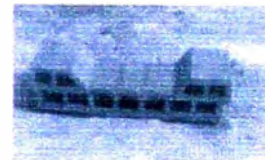


CARACTERÍSTICAS

ALTIURA DE LOSA (cm)	ALTIURA DE HOVEDURO (cm)	ARCO (cm)	POYO (cm)	ESPESOR DE LOSA (cm)	ANCHO DE LOSA (cm)
17	12	30	17+1	5	100
21	15	30	17+1	5	100
2	20	30	17+1	5	100
3	25	30	17+1	5	100

REQUISITOS MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS

Tienen las mismas dimensiones, salvo en los anchos:
 Bandeja sanitaria: 25 cm
 Bandeja para viga costura e ensanches: 10 cm



(4) ANCHO DE LOSA

En la figura se muestra que cada una de las caras de la losa debe estar protegida (con papel o plástico).

LOSAS DE CONCRETO DE 5 cm

RESISTENCIA DEL CONCRETO

Longitud de junta	Resistencia
1 ≤ L ≤ 1,5 m	1,5 K _c / m ²
L > 1,5 m	2 K _c / m ²

ESPECIFICACIONES

Agregado grueso:	M _F 1 - M _A 12 Piedra 10 - 20 mm: COHPCIDA con nit. pH > 12
Slump de 610 mm:	3" Cualquiera de los dos (1) y (2) se debe usar para unido de la losa y para el llenado.

ESPECIFICACIONES TFC/MJ/CAS DE LOS SISTEMAS DE M/A

PESO DE LOS ELEMENTOS DE LA LOSA X 11. (Kg/m²)

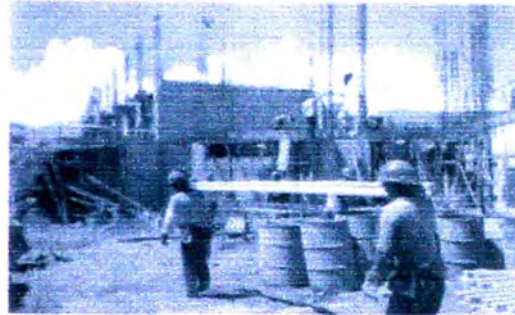
	Alcance; RA DE LOSA (cm)			
	17	20	25	30
Vigueta	17.85	17.85	17.85	17.85
Concreto vaciado in situ	68	68	68	68
Ladrillo (complemento)	36	18	12	2
Piso terminado	50	50	50	50
Carga viva	Según plano			
Tabiquería	Según plano			

2. IZAJE

A. ANÁLISIS



El izaje puede ser manual, con p, lca, plataforma, etc.



Las "LUCAS" deben ser manipulada, en presencia de un Ingeniero Civil.

3. APILAMIENTO



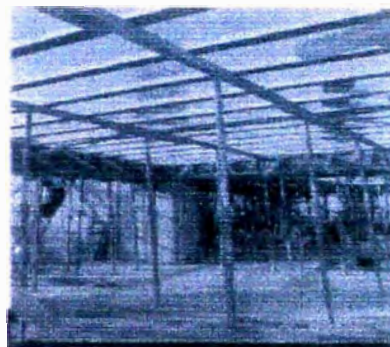
FL, F.M.	01, 1 HIR (10%)	II F, 1 H, 1 T, 0 < 280 m		II J, 1 I (E) J φ c l > φ. 5 II III
		PU < M H	1: (TIO) (4) (1 L M)	1, H 1 10% IUC y WCL LM1
1	SOLERA	1, m	3, -1	-1-
2	PILA	2, m	i	-1-
3	(1%)			
4	ARMADO > 1K		NO 1, M (1, ARI < 1	
5	RUBRO / II POKI / < PVAI		1, M < 1, M (10	1 x 3
6	t' 10' 1 2 IL VI M " > 1 I 1 A		1	1 x 3, 2 1 1

Condiciones:

- Madera tornillo en hu<ll e,tado > d: \U w1 continua.
 - **Sobrecarga de trabajo hasta 250 f,Rlm2 (11pro1. 3 hilera de ladrillos e1 l m2)**
- u1* pun1alcs de los techos inclinad<, ab<>,cdad,,) rampa deberán arriotrar c horizontalmente o c11 cruces para ahsor•er esfuerzo horizontal.

Se recomienda usar apun1alamien10 metalico:

- En alturas de entrcpin > 2.80 m con arrioues literales.
- En luces may,rc a lo 6.00 m.
- En lo as de altura > 25 cm.

**NOTA:**

Si <11 obra exM<ll otra, • mul1ow11n: e11011,el ,/ ap11111111w111cb \ el 111111to di' ,o/era, ,•anara ,cg1111 el 11p d, madera, la S<cción y <tado de los elem<nto, nlrura d' <lllr't'pito, de.

/as contraflechas son necesarias para luces > 6.00 m y terán entre 3 y 5 mm por mi de 1•gueta.

5. COLOCACION DE LAS VIGUETAS Y BOVEOILLJ\S

Colocar las bovedillas en lo extremos como elementos distanciadores de las ,i!lucta,

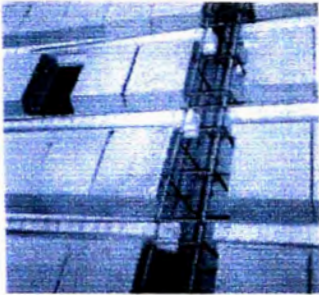
1'•lota:

Se suniere no acourar ni atortolar los e,1nhos de la, vigas: in antes coocer la posición de las ,1guetas.

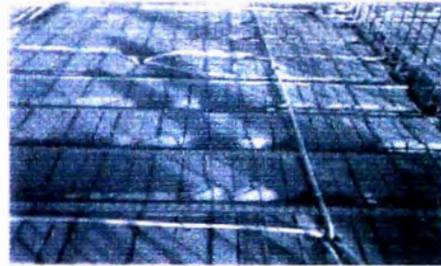


Luego de apu111alar) nivelar el lechn e procede a colocar las bo\`cdillas restantes.

6. COLOCACION DEL ACERO NEGATIVO, MALLA DE TEMPERATURA E INSTALACIONES ELECTRICAS.

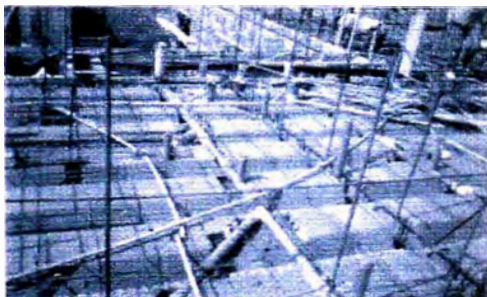


El acero negativo es el mismo que se calcula para una losa aligerada convencional (espaciado a 40 cm). con la diferencia que el espaciamiento ahora es de 50 cm (sobre la vigueta pretenida).



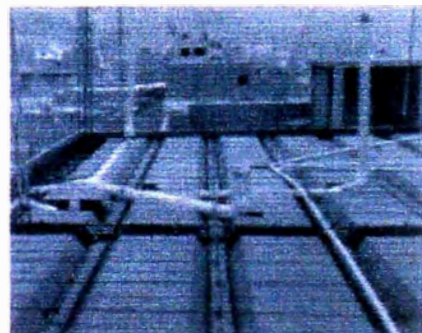
Se debe usar malla de temperatura en doble sentido cuando las luces exceden 10,00 m en la losa. Las instalaciones eléctricas se colocan, como en un aligerado convencional.

7. COLOCACION DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS



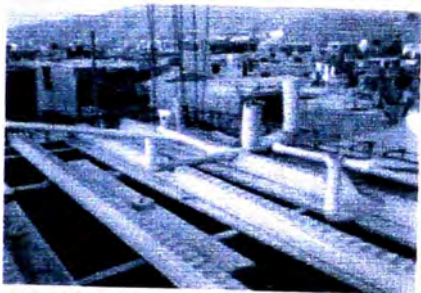
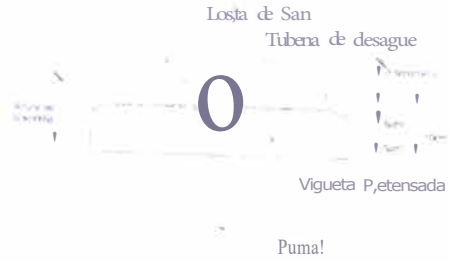
Tubería de desagüe, atravesando la losa pretenida.

Se recomienda que las tuberías de desagüe vayan paralelas a la dirección de las viguetas (entre la hendidura). Asimismo se sugiere que en la zona de baños donde van los montantes, por lo general muy cercanas al borde, se empiece con ladrillo.



En caso de que la tubería tenga que atravesar la vigueta, ésta se podrá picar hasta 2 cm. (máx) como se ve en la siguiente figura.

Nota:
Sólo la losa V/00 debe picarse. El resto del raso será reemplazado por una vigueta pretensada.



Cuando el recubrimiento de la tubería de desagüe es menor a 2.5 cm. entonces se recomienda usar losa maciza, falso techo o crear un desnivel en la losa (cipo handija).



Tubería de desagüe

Losa maciza

tubería de

Falso cielo

Tubena de

Desnivel de losa

8 LIMPIEZA Y MOJADO

Se debe evitar cortar los ladrillos, sobre las viguetas, para no cruciarlas.

Hay que barrer y limpiar con el comp. Inclinando residuo que afecte la adherencia angular, de la junta de concreto.

Se debe mantener húmeda, faja, juntas y los ladrillos hasta el momento de aplicar la pintura de concreto.



9 VACIADO DE CONCRETO



Vaciar en forma paralela a la viga, vibrar y deglasear comp. Usar, sobre todo en la zona donde van las viguetas.

Curar la losa inmediatamente termine el proceso de extracción (cuando pierde el brillo superficial y se torna opaco) hasta que el concreto vaciado llegue al 70 % de resistencia.

Utilizar una pala de aluminio para el volteo de la mezcla, empleada en el riego, para la limpieza de las juntas, para el pulido y el acabado final, para dar el acabado como se ve en el dibujo.



10 DESENCOFRADO

DIAS PARA DESENCOFRAR

LUCES	TECHOS NO CONSECUTIVOS
0 @ 4.00 m	4 días
4 @ 5.50 m	5 días
5.50 @ 6.50 m	6 días
6.50 @ más	7 días

Nota: Los techos no consecutivos son aquellos en los que solo se llena un nivel. Caso contrario **deberán desapuntarse con las mismas consideraciones que se tiene para con un techo convencional.**

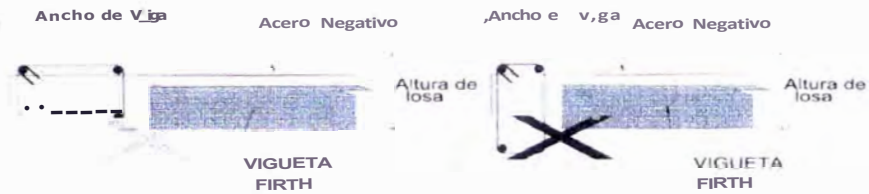
DIFERENCIALES CONSTRUCTIVOS

APUNTALAMIENTO



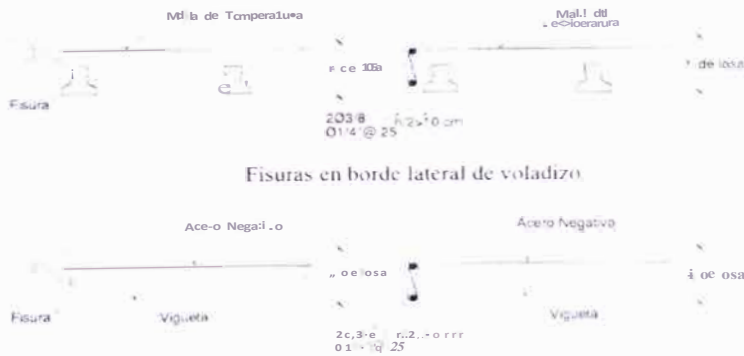
El apuntalamiento debe establecerse para establecer contacto con las viguetas.

APOYO DE VIGUETA DEFECTUOSO



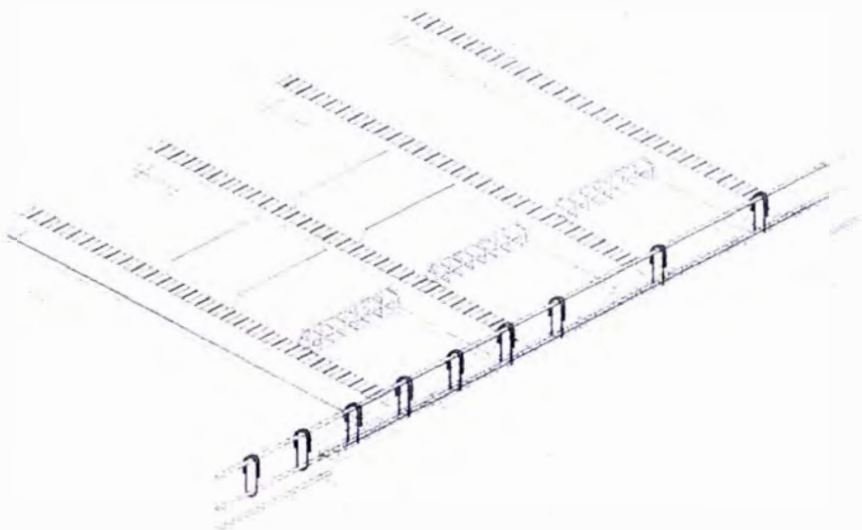
Viguetas que no llegan a entrar a las vigas.

BORDE DE LOSA

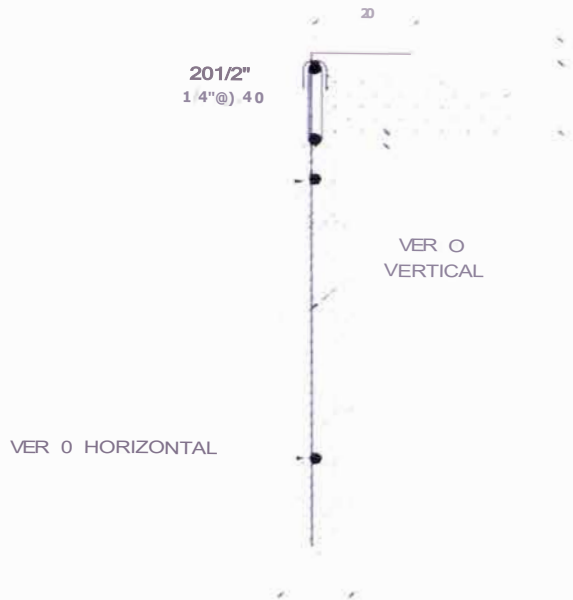


Fisuras en borde lateral de voladizo

CONEXIÓN VIGUETA-ALBAÑILERÍA ARMADA

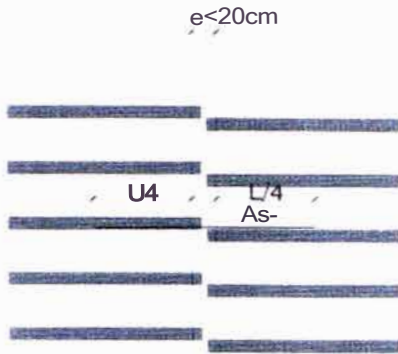


Viga Dintel
Ver detalle A)



Detalle A

TRASLAPE DE VIGUETAS

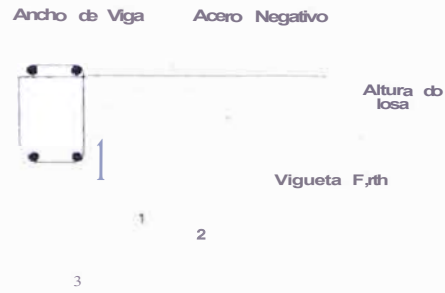
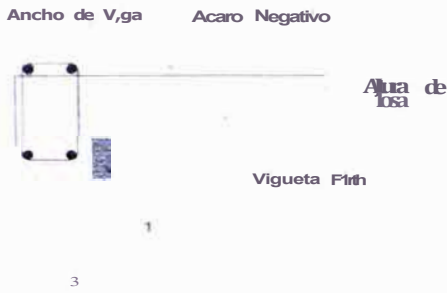


Cuando el espesor de la Viga donde se apoyan las viguetas, es menor a 20 cm. éstas se trabajan al mismo acero negativo, ya calculado en la columna, como se ve en la figura.

DETALLE DE APOYO DE VIGUETAS EN VIGA INVERTIDA Y/O VIGA CHATA CON ESFUERZOS ALTOS Y/O CUANDO LA VIGUETA NO ENTRA A LA VIGA.



DETALLES DE APUNTALAMIENTO EN LOSAS



Cuando el elemento 1 es un panel, la vigueta puede apoyarse en la base de un puntal (elemento 2). Sin embargo se recomienda reforzar mejor el apuntalamiento del elemento 1, ya que recibe el peso del techo.

Se recomienda apuntalar en la columna (elemento 2) cuando el elemento 1 es una tabla de 1. (m²)

DETALLE CUANDO LA ÚLTIMA FILERA NO ESTÁ CERRADA CON UNA BOVEDILLA ENTERA



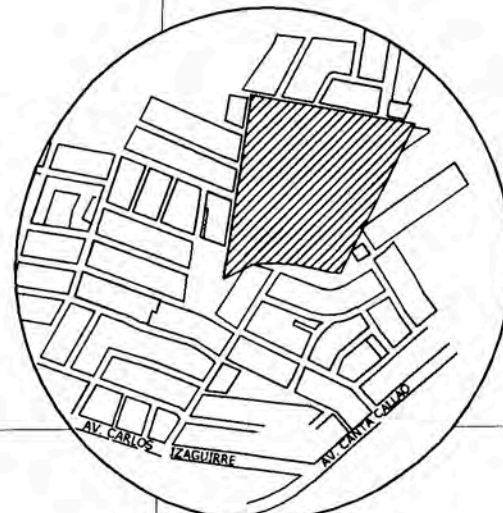
Colocar doble vigueta

Construir la bovedilla, asegurándola con clavos para que durante el tránsito, no se caiga.

PLANOS



PROG. DE VIV.
MANUEL AQUINO



UBICACIÓN
Escala : 1/25000

URBANIZACIÓN
LAS ORQUIDEAS

U.C. 05776
Area = 60000.00 m²
Perímetro = 1,029.97 ml.

CUADRO TÉCNICO UTM
PARCELA U.C. Nº 05776

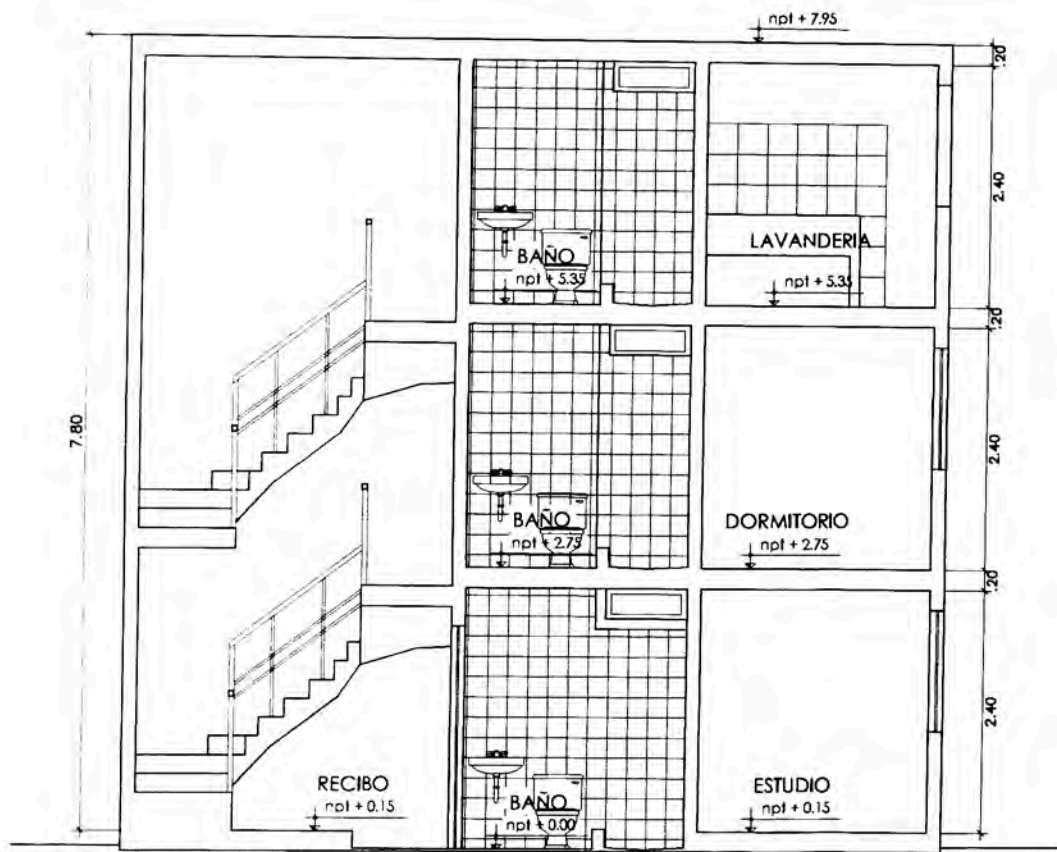
VERT.	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	269.85	87°58'07"	270977.9770	8674861.5040
B	B-C	275.23	73°26'44"	271243.7769	8674814.9113
C	C-D	79.73	99°28'15"	271120.9804	8674568.5872
D	D-E	20.40	181°48'07"	271044.7417	8674591.9339
E	E-F	19.26	179°39'11"	271025.0549	8674597.2917
F	F-G	9.57	189°33'14"	271006.5013	8674602.4619
G	G-H	5.05	188°54'37"	270996.9792	8674603.4657
H	H-I	7.94	185°52'41"	270991.9394	8674603.2110
I	I-J	13.79	185°39'04"	270972.4324	8674601.9650
J	J-K	9.25	190°46'58"	270970.6232	8674599.1312
K	K-L	12.16	188°06'26"	270962.2569	8674595.1935
L	L-M	19.00	189°50'56"	270952.0931	8674588.5140
M	M-A	288.73	38°55'40"	270938.2362	8674575.5193
TOTAL		1029.97	1980°00'00"		

PROG. DE VIV.
LAS PONCIANAS II

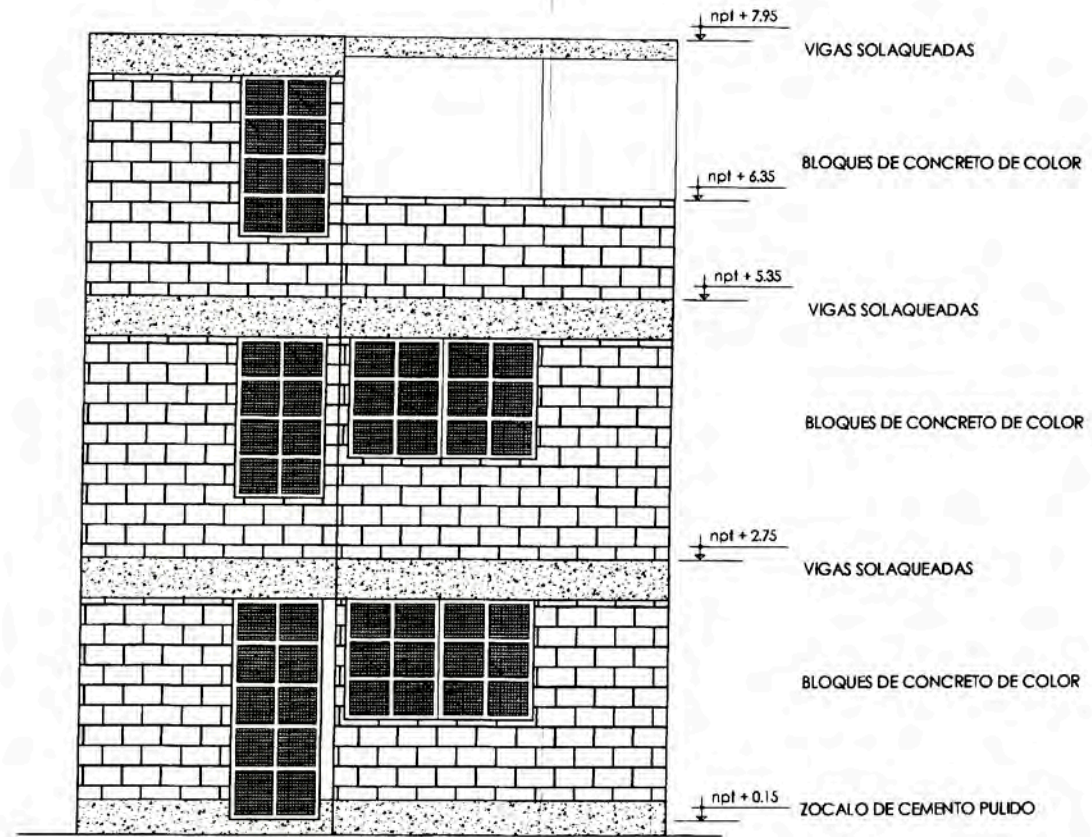
**COMPLEJO HABITACIONAL
LAS AMAPOLAS**

PROPIEDAD
DE TERCEROS

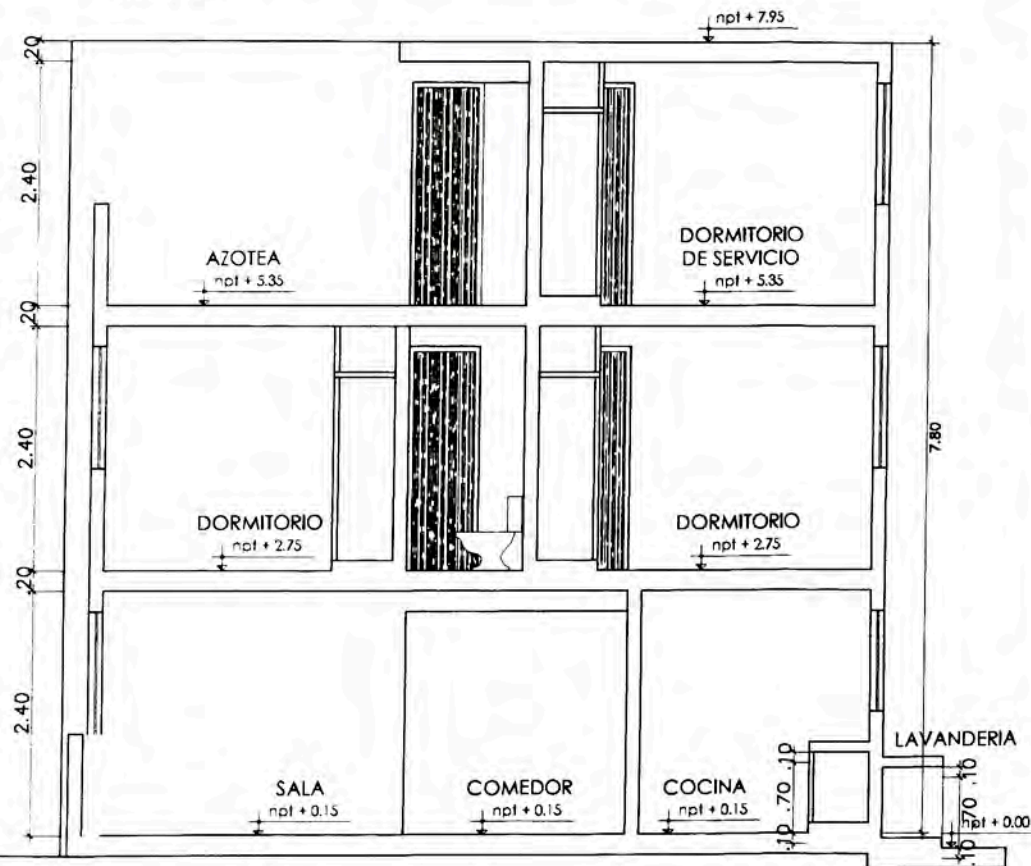
PROPIETARIO COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS		UBICACION EX - FDO. OQUEENDO
PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR		PROVINCIA: CALLAO DPTO.: CALLAO
PROFESIONAL GRUPO ALPHA		LAMINA N° PT-01
PLANO TOPOGRÁFICO	DATUM PSAD-56	01 DE 01
DIBUJO MMEA	ESCALA 1/1500	
		FECHA MARZO DEL 2006



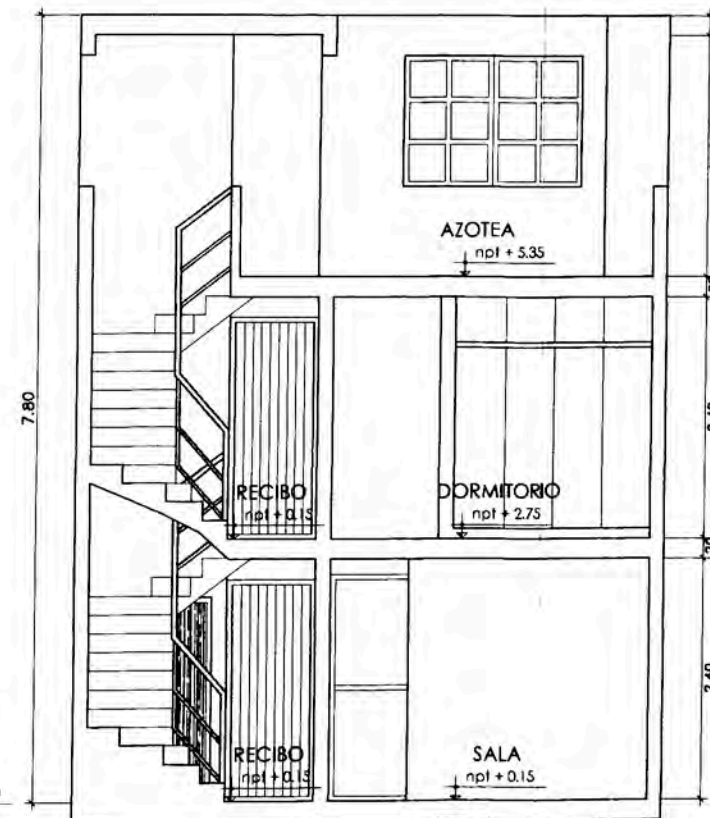
CORTE 1-1



ELEVACION PRINCIPAL



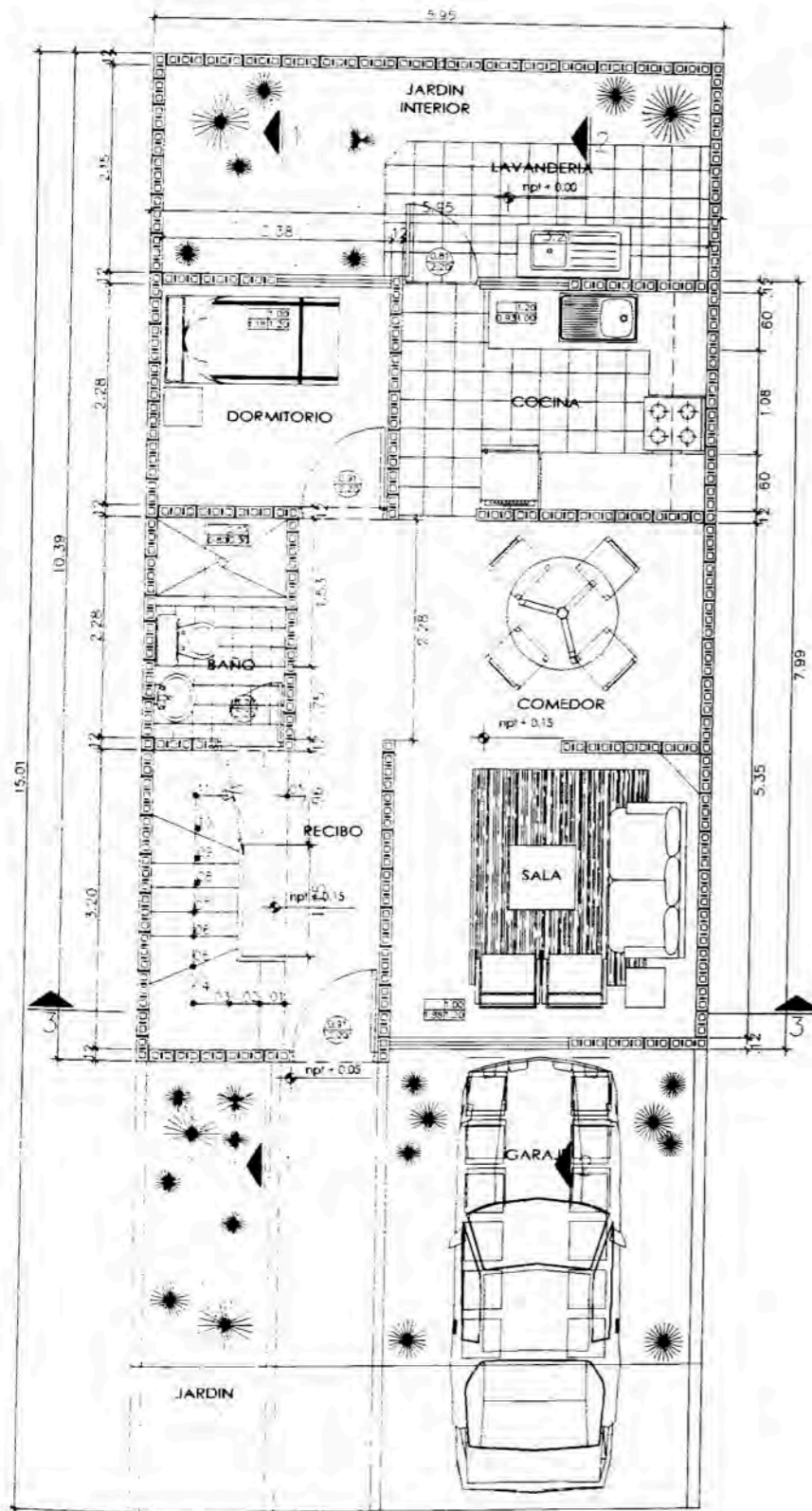
CORTE 2-2



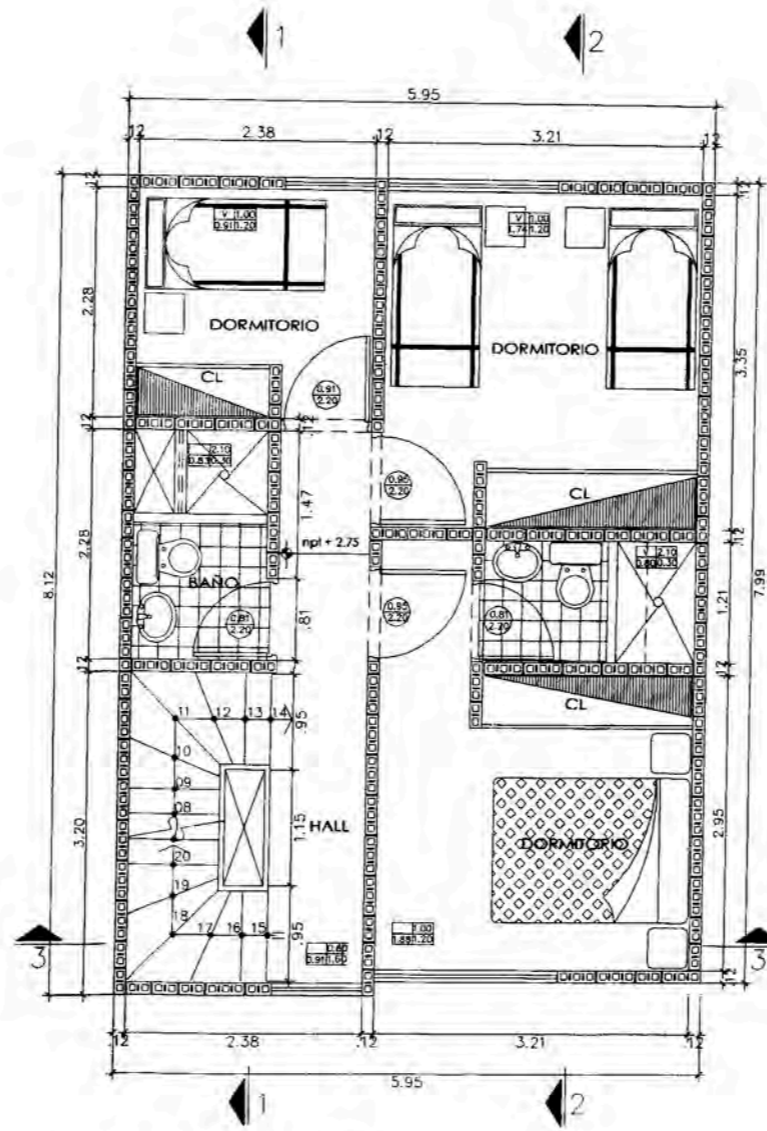
CORTE 3-3

PROPIETARIO

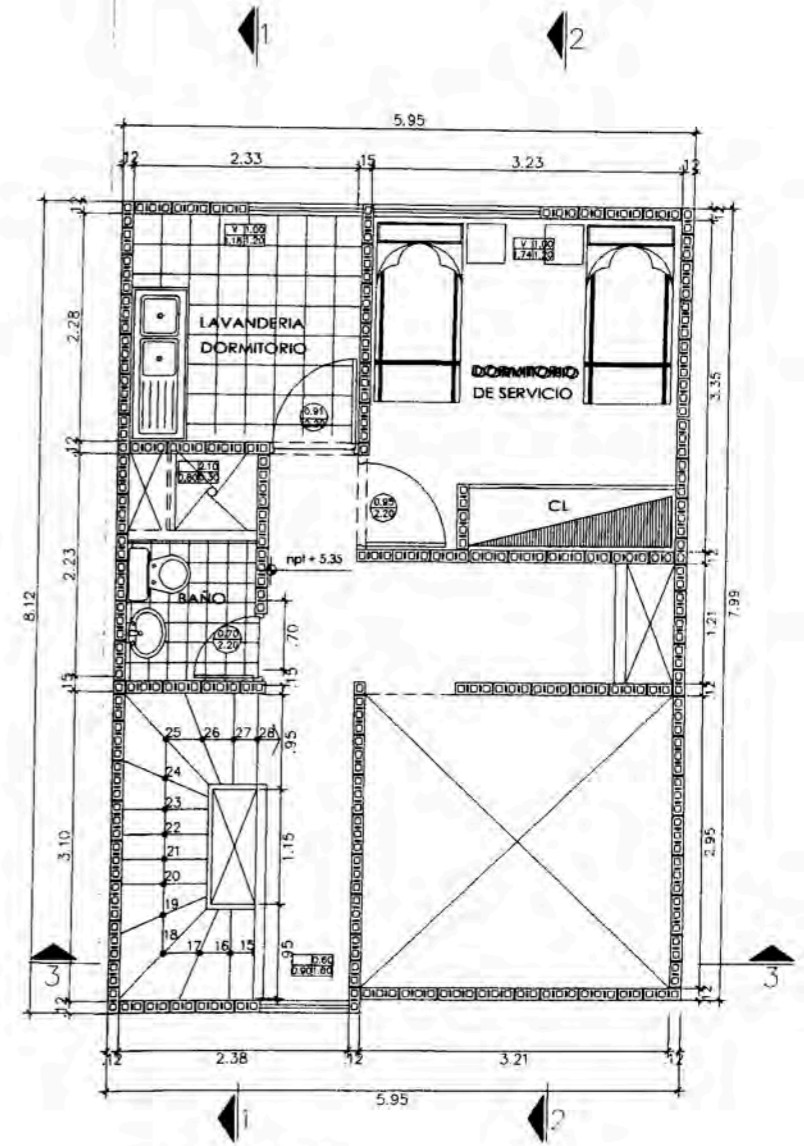
COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS <small>sistema constructivo</small> <small>AL BARRIO ARMAZA</small> BLOQUES DE ARCILLA		C
PROPIETARIO	COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS	UBICACION
PROYECTO	VIVIENDA UNIFAMILIAR	EX - FDO. OQUEENDO CALLAO
PROFESIONAL	GRUPO ALPHA	PROVINCIA: CALLAO
PLANO	ARQUITECTURA - DISTRIBUCION	DFTO:
DIBUJO	MMEA	LAMINA N°
ESCALA	1/75	A-02
FECHA	MARZO 2006	02 DE 02



PRIMERA PLANTA



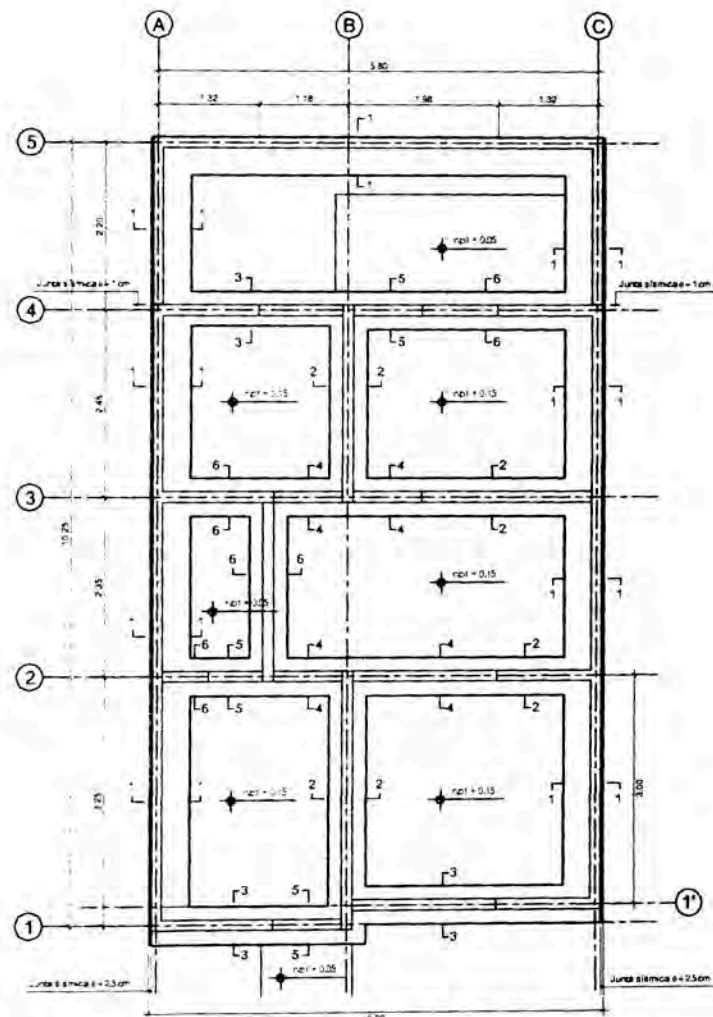
SEGUNDA PLANTA



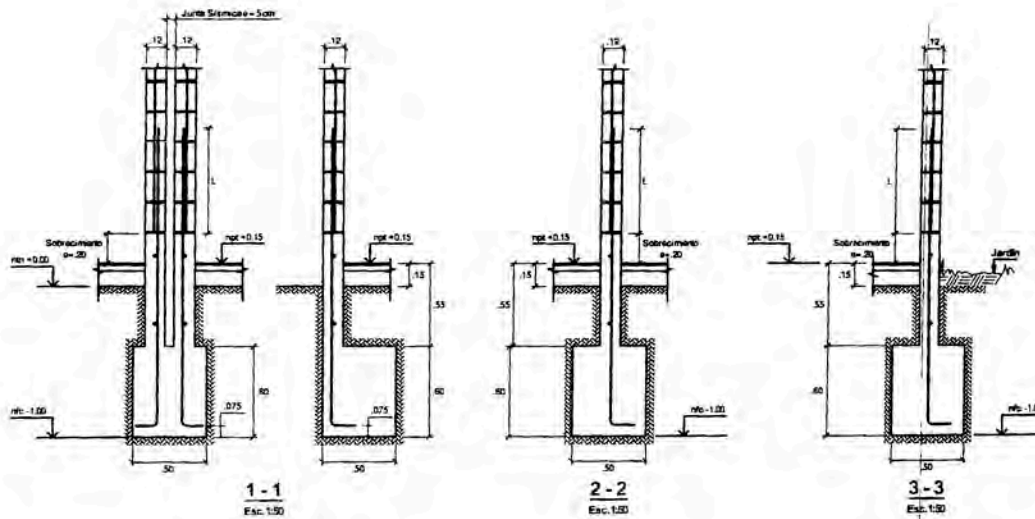
TERCERA PLANTA

A.C. PRIMER PISO: 47.79 m²
 A.C. SEGUNDO PISO: 47.45 m²
 A.C. TERCER PISO: 37.39 m²
 A.C. TOTAL: 132.63 m²

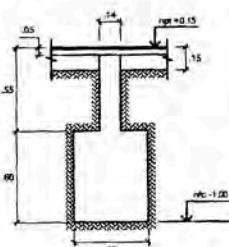
COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS <small>sistema constructivo</small> C <small>ALCANTARILLA AMOVIL BLOQUES DE ARCILLA</small>			
PROPIETARIO	COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS	UBICACION	EX - FDO. ODOENDO CALLAO
PROYECTO	VIVIENDA UNIFAMILIAR	PROVINCIA:	CALLAO
PROFESIONAL	GRUPO ALPHA	DPTO.	
PLANO	ARQUITECTURA - DISTRIBUCION	LAMINA N°	A-01
DIBUJO	MMEA	ESCALA	1/75
		FECHA	MARZO 2006
			01 DE 02



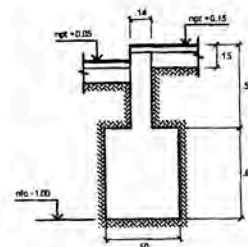
PLANTA CIMENTACIÓN
Escala: 1/100



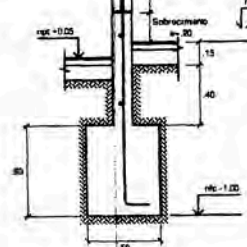
Nota: El sobrecimiento llevará refuerzo horizontal $\phi 3/8 @ 0.20$ m



4-4
Escala: 1/50



5-5
Escala: 1/50



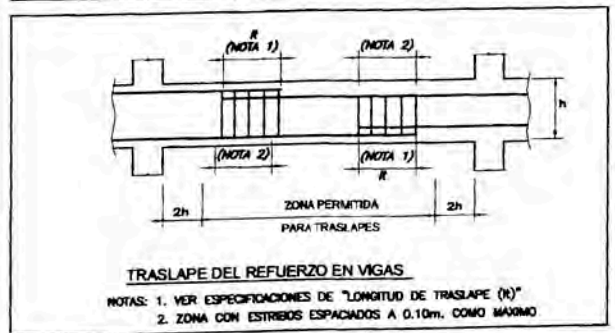
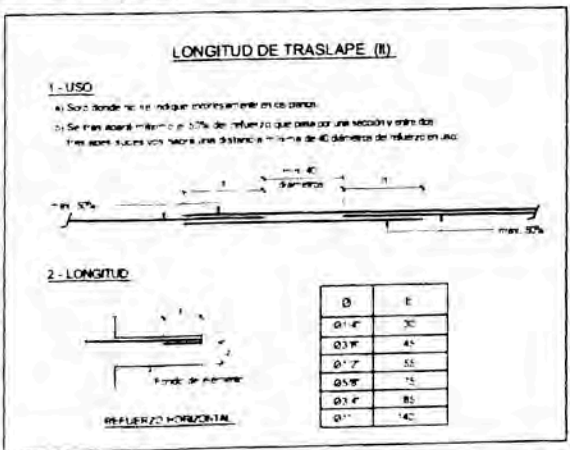
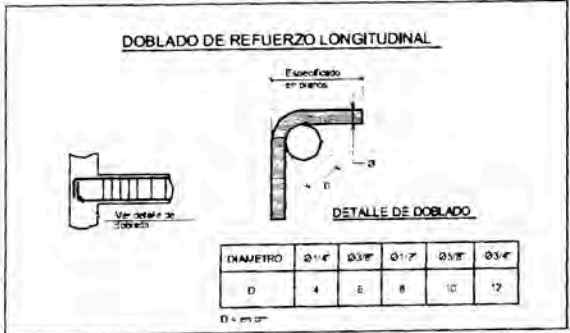
6-6
Escala: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO Cimentos y aditivos Losas y vigas	$f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
ACERO Acero de refuerzo Grado 60 (SINTEC 341-031)	$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
ALBAÑILERÍA Bloques de concreto: 12 x 30.5 x 18.5 Norma Técnica E-070 ALBAÑILERÍA Mortero 1:1/2:4 (cementos arena) Las juntas de mortero serán de 10 mm como mínimo y 15 mm como máximo.	$f_m = 180 \text{ kg/cm}^2$ $f_m = 80 \text{ kg/cm}^2$ $\gamma_m = 9.49 \text{ kg/cm}^3$
CONCRETO LIQUIDO Concreto líquido (Grout) en todos los anclajes 1:2.5:1.5 cemento : arena : piedra 1/4" Slump 10"	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS Concreto vaciado contra el terreno Losas y vigas chales	7.5 cm 2.5 cm
ESCALERA Planchas de acero ASTM A-36 Soldadura con electrodo E6011 - E7018 según Norma AWS 5.1	
SOBRECARGAS DE DISEÑO	1er y 2do nivel: 200 kg/m ² 3er nivel: 100 kg/m ²
NORMAS Cemento: ITINTEC 334-029 Cal: arena hidratada: ITINTEC 334-022 Arena para mortero: ASTM C-144 Piedra chancada de 1/4": ASTM C-404 Arena para concreto líquido: ASTM C-404	

LONGITUDES DE EMPALME Y GANCHOS

ϕ (pulg)	MUROS (cm)	VIGAS (cm)	PLACAS (cm)	ESTRIBOS (mm)	GANCHOS (cm)
1/4"	40	30	-	80	15
3/8"	60	45	35	105	25
1/2"	80	55	45	-	30
5/8"	95	75	50	-	35
3/4"	115	85	60	-	40

ALBAÑILERÍA ARMADA
Los empalmes por traspase serán de 50 veces el diámetro de la barra.
La longitud de empalme en el primer piso será de 80 veces el diámetro de la barra y 90 veces el diámetro de la barra en forma alternada.
En la intersección cimentación - muro se adherirán espigas verticales de $\phi 3/8$ que penetra 30 y 50 cm alternadamente en el interior de espigas chales que carecen de refuerzo vertical.
El refuerzo horizontal debe ser continuo y anclado en las extremas con doblar vertical de 10 cm en la cada extrema.



RESUMEN DE PARÁMETROS SÍSMICOS	
ACELERACIÓN ESPECTRAL	$S_a = Z_{ISC} \cdot g$
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA	$C = 2.5 \cdot (T_p/T) \quad C_u \geq 2.5$
FACTOR DE ZONA	$Z = 0.4$ (Zona 3)
FACTOR DE CATEGORÍA DE EDIFICACIÓN	$U = 1.0$ Categoría "C" Edificaciones Comunes
PARÁMETRO DE SUELO	$S = 1.0$ (Suelo tipo 5)
PERIODO LÍMITE DE LA PLATAFORMA DEL ESPECTRO EN SEGUNDOS	$T_L = 0.4$ (Suelo tipo 5)
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN	$R = 3.0$ Albañilería Armada $R = 6.0$ Doble por refuerzos admiés
ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA	0.143s
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS PERMISIBLES	4.30 cm Total máximo del último nivel (d ₀) 1.30 cm Máximo relativo de entrepis (d _R)
FUERZAS CORTANTES (Sismo Severo)	Análisis Elástico: $V_x = 37.301$ $V_y = 37.301$ Análisis Dinámico: $V_x = 34.391$ $V_y = 35.801$
DESPLAZAMIENTOS (Sismo Severo)	Último nivel: d _{ax} = 1.48 cm d _{ay} = 0.23 cm d _{Rx} = 0.55 cm d _{Ry} = 0.07 cm Juntas de separación sísmica = 5.00 cm

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	
De acuerdo al Estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto "Complejo Habitacional Las Amapolas" se tienen las siguientes condiciones de cimentación:	
TIPO DE CIMENTACIÓN	Superficial por medio de cimentaciones corridas
ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACIÓN	Suelo natural, grava poco o nada graduada a tan graduada (GWGP)
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE CIMENTACIÓN	0'4" = 1.00 m con respecto al nivel actual del terreno
PRESIÓN ADMISIBLE DE TERRENO	2.70 kg/cm ²
FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE	3
ASENTAMIENTO MÁXIMO PERMISIBLE	2.54 cm
AGRESIVIDAD DEL SUELO	No existe agresividad de sulfatos y cloruro
CEMENTO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL SUBSUELO	Portland Tipo I

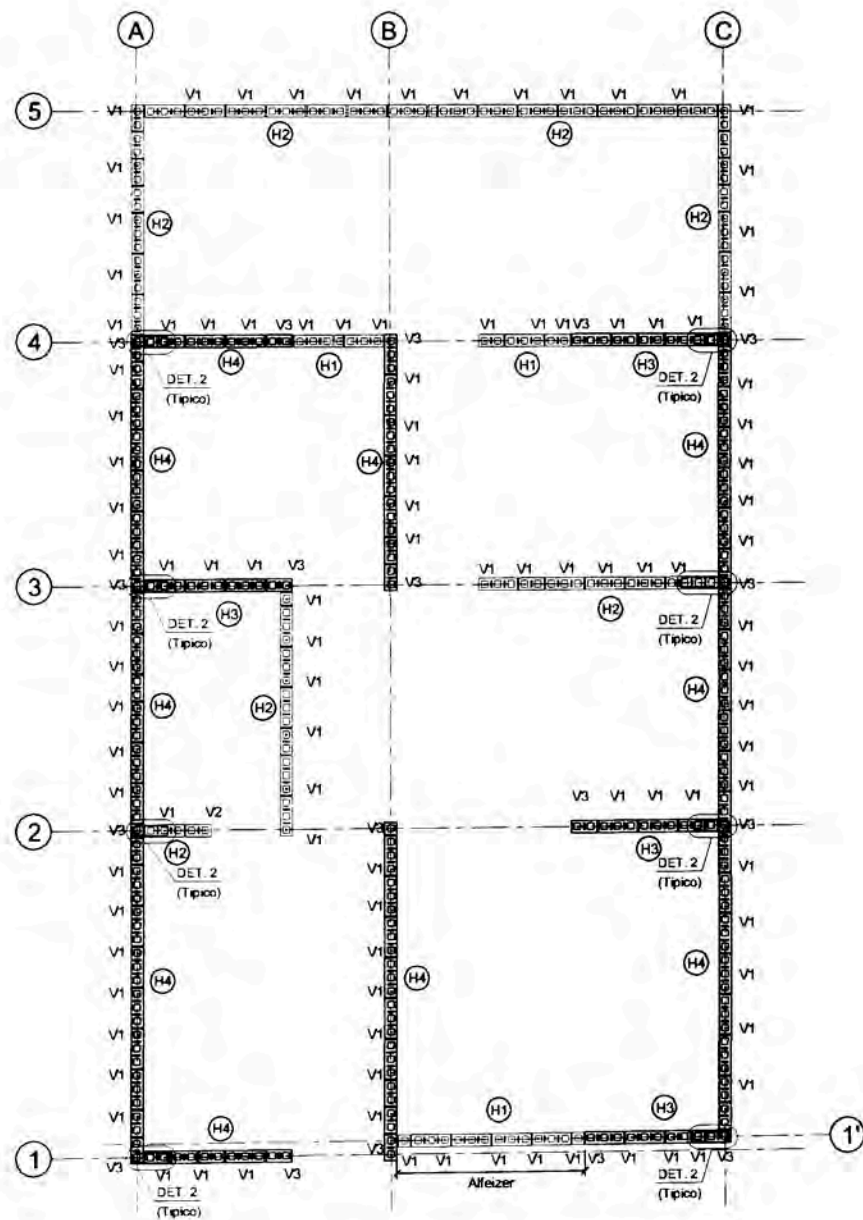
COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS sistema constructivo C

PROYECTO: COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS
PROYECTISTA: GRUPO ALPHA
PLANO: ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN
Escala: 1/100
FECHA: MARZO 2006
PÁGINA: 01 DE 01

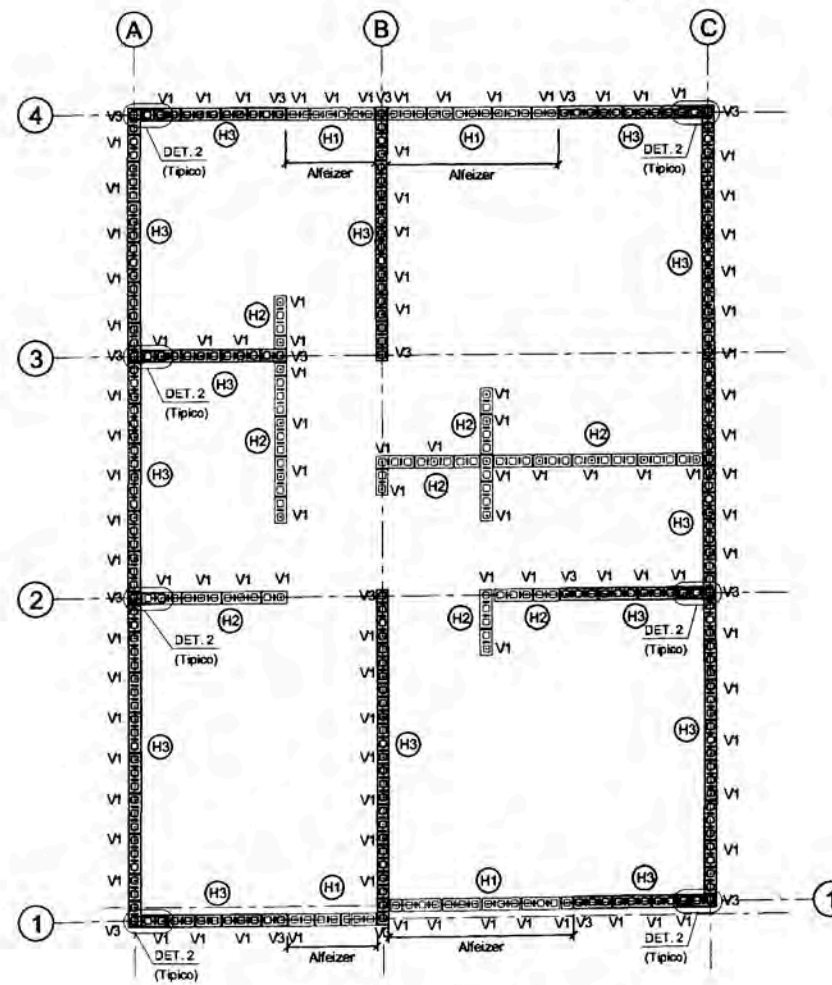
REFUERZO HORIZONTAL	
H1	1ø 1/4" @ 2 Hiladas
H2	1ø 3/8" @ 4 Hiladas
H3	2ø 1/4" @ 2 Hiladas
H4	1ø 3/8" @ 2 Hiladas

REFUERZO VERTICAL		
V1	V2	V3
1ø 3/8"	1ø 1/2"	1ø 5/8"

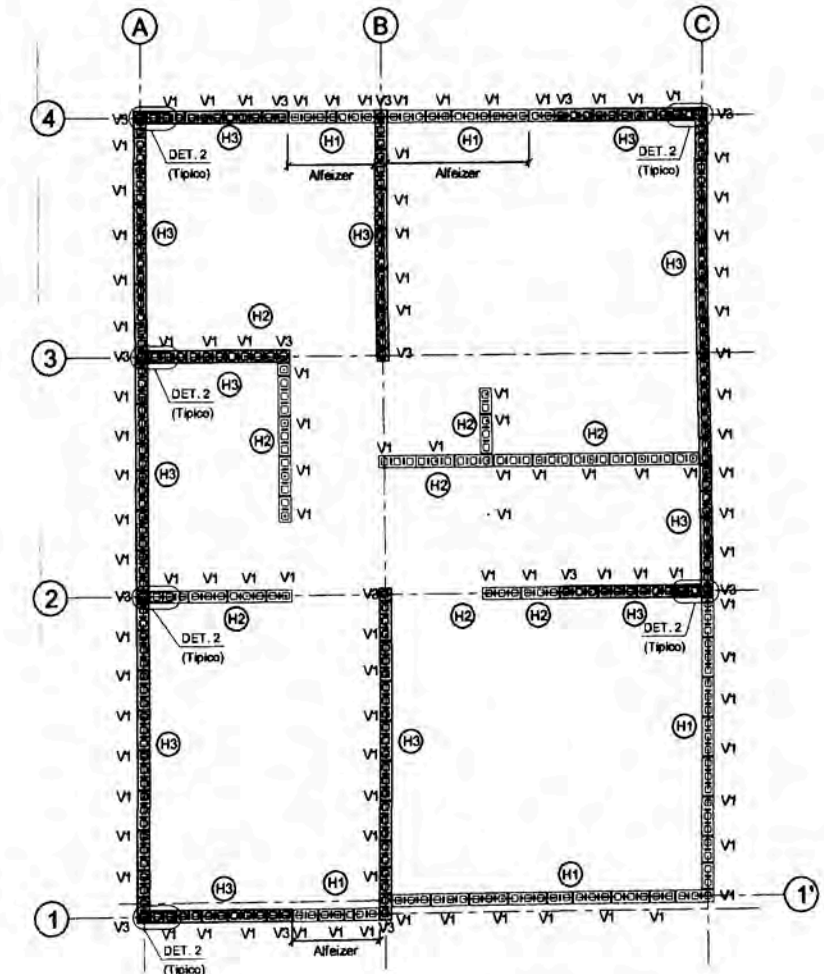
NOTAS:
 Todos los alveolos serán rellenos con concreto líquido.
 No se colocarán tubos de instalaciones en los alveolos con refuerzo.



MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA
 1er NIVEL
 Esc. 1:75



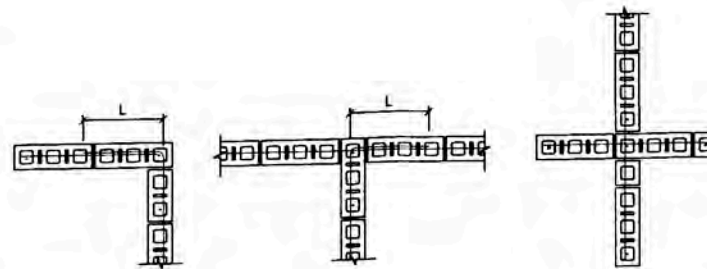
MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA
 2do NIVEL
 Esc. 1:75



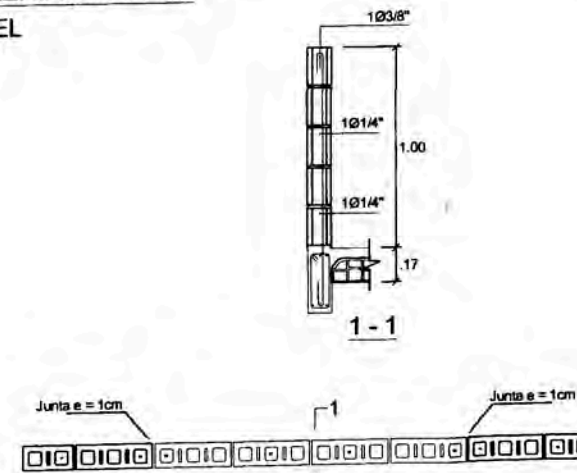
MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA
 3er NIVEL
 Esc. 1:75



DETALLES TÍPICOS
 CONECTORES DE CORTE
 Esc. 1:25

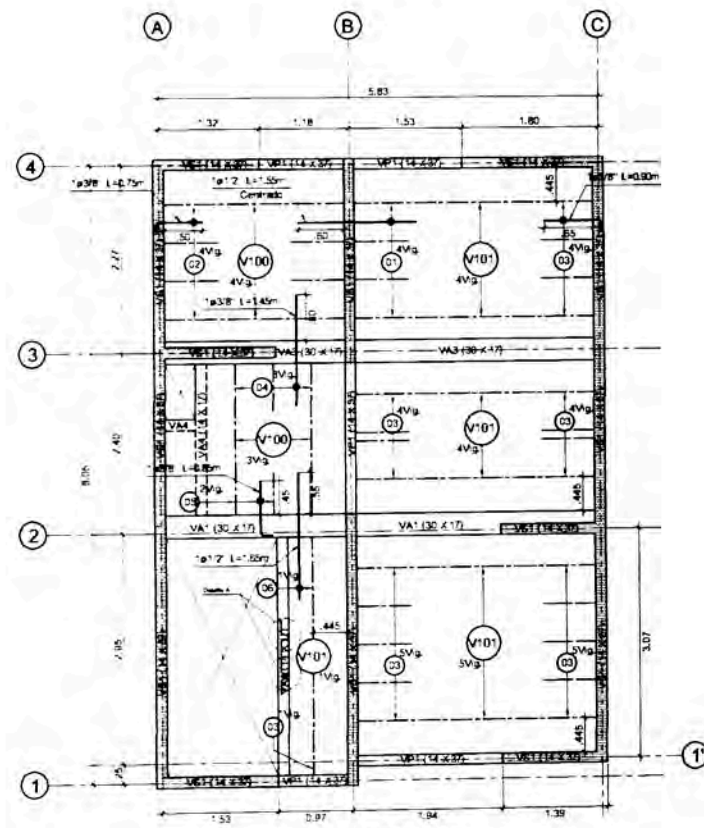


DETALLES TÍPICOS
 DE ENCUENTRO DE MUROS
 Esc. 1:25



DETALLE TÍPICO DE ALFÉIZER
 Esc. 1:25

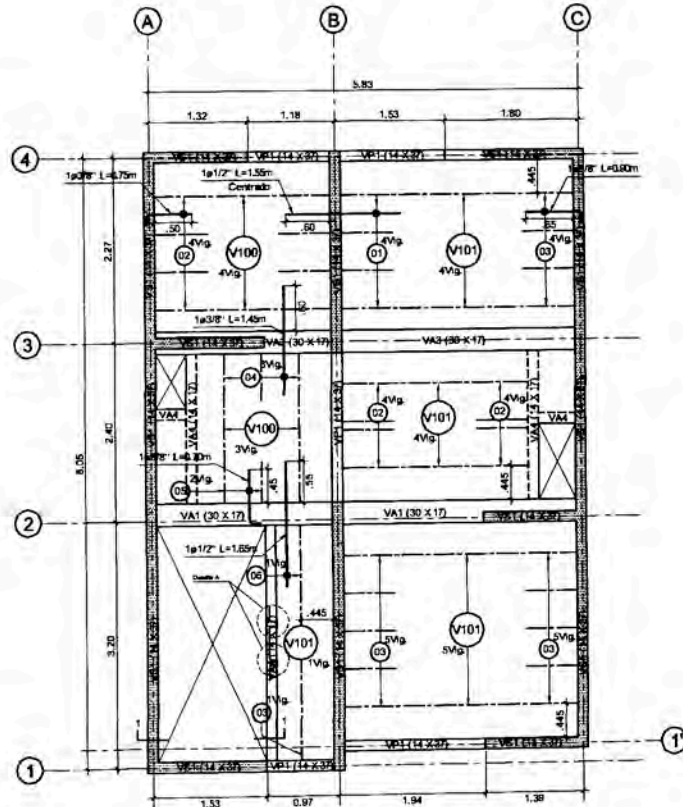
COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS		sistema constructivo C	
ALBAÑILERIA ARMADA		BLOQUES DE ALBAÑILERIA	
PROPIETARIO COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS	UBICACION EX - FDO. DOQUENDO CALLAO	PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR	PROVINCIA: CALLAO
PROFESIONAL GRUPO ALPHA	DPTO:	PLANO ESTRUCTURAS - MUROS	LAMINA N°
DIBUJO MMEA	ESCALA 1/75	FECHA MARZO 2006	E-02
			02 DE 03



LOSA N.P.T. +2.75

1ER NIVEL

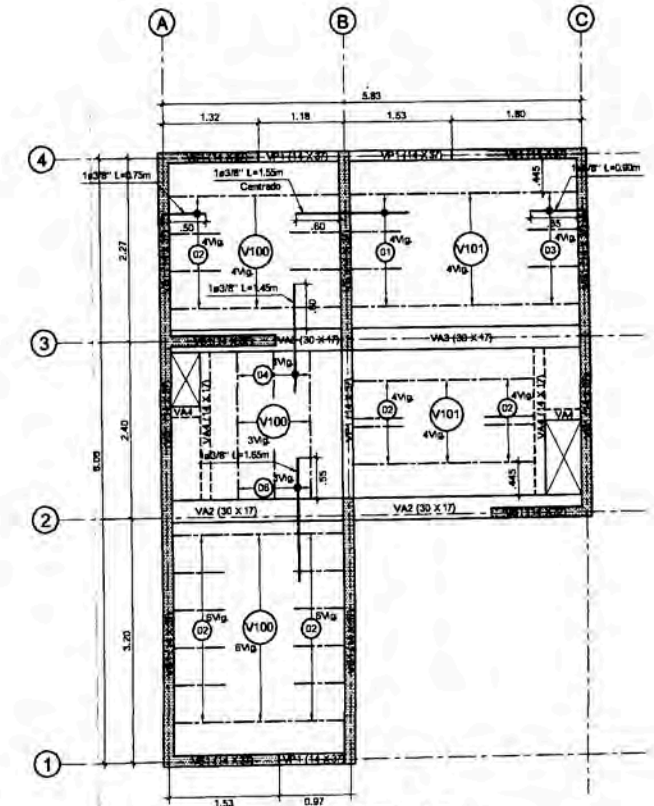
Losa aligerada con viguetas pretensadas FIRTH
e = 0.17 (S/C = 200 kg/m³)



LOSA N.P.T. +5.35

2DO NIVEL

Losa aligerada con viguetas pretensadas FIRTH
e = 0.17 (S/C = 200 kg/m³)

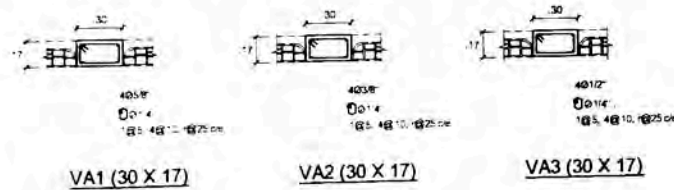


LOSA N.P.T. +7.95

3ER NIVEL

Losa aligerada con viguetas pretensadas FIRTH
e = 0.17 (S/C = 100 kg/m³)

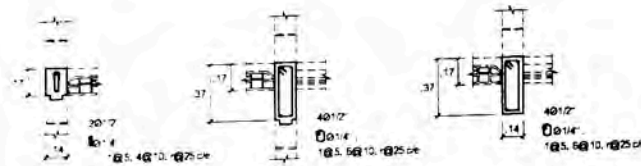
Nota: Los muros sombreados son portantes



VA1 (30 X 17)

VA2 (30 X 17)

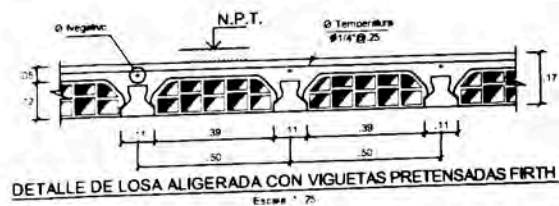
VA3 (30 X 17)



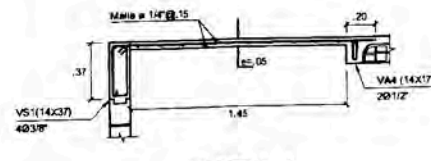
VA4 (14 X 17)

VS1 (14 X 37)

VP1 (14 X 37)



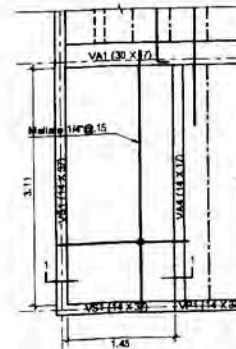
DETALLE DE LOSA ALIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH
Escala: 1/20



CORTE 1 - 1
Esc. 1:50

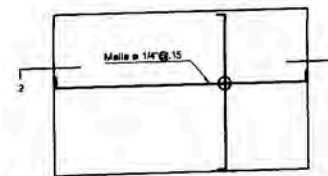


CORTE 2 - 2
Esc. 1:50

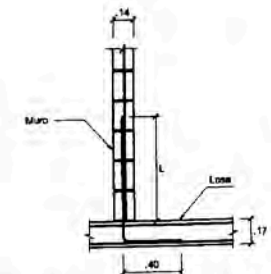


DETALLE DE TECHO
en Escalera
Esc. 1:100

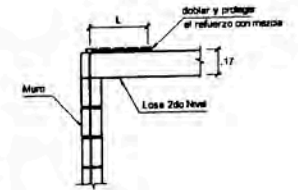
Techo proyectado para futura ampliación de la vivienda



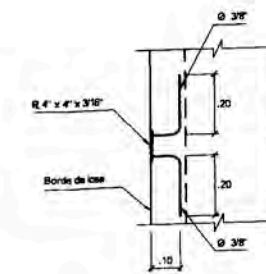
DETALLE DE TECHO BAJO
sobre ducha
Esc. 1:50



ANCLAJE DE REFUERZO DE MURO EN LOSA
(sólo en caso que no exista refuerzo continuo desde el nivel inferior)
Esc. 1:50

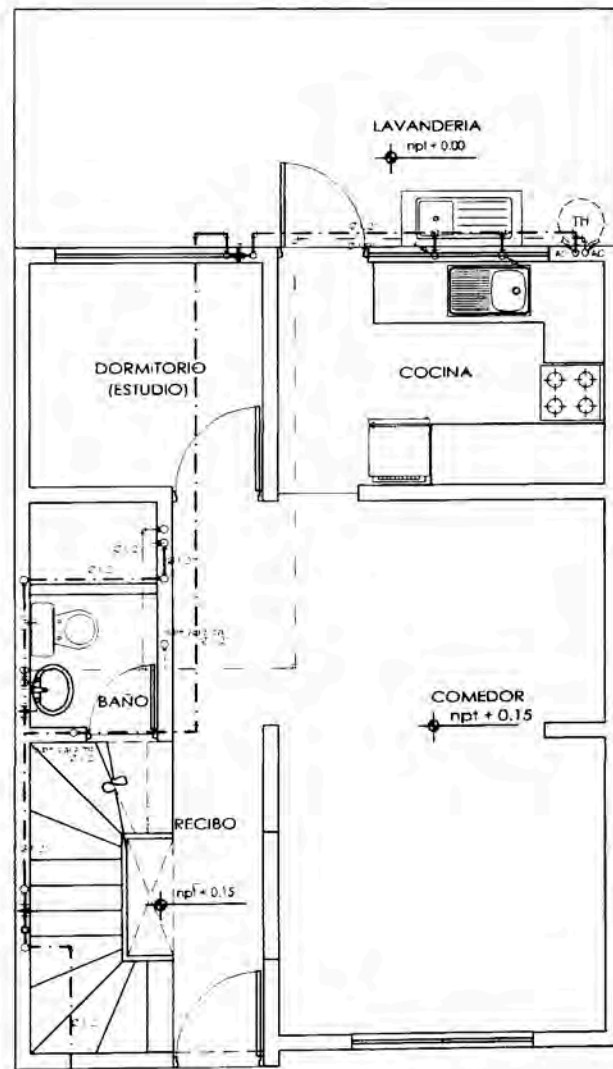


DETALLE DE REFUERZO PARA
futura ampliación
Esc. 1:50

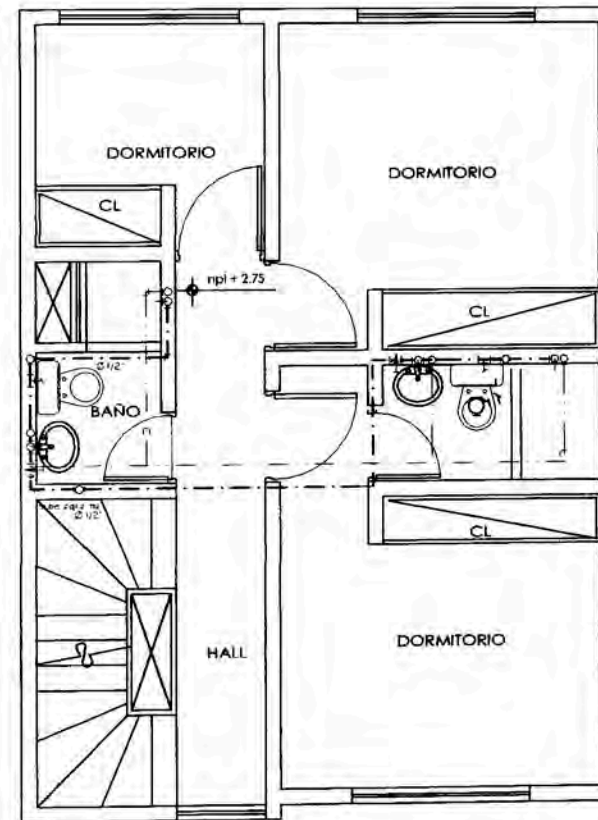


Detalle A
ANCLAJE DE ESCALERA EN LOSA
Planta
Esc. 1:50

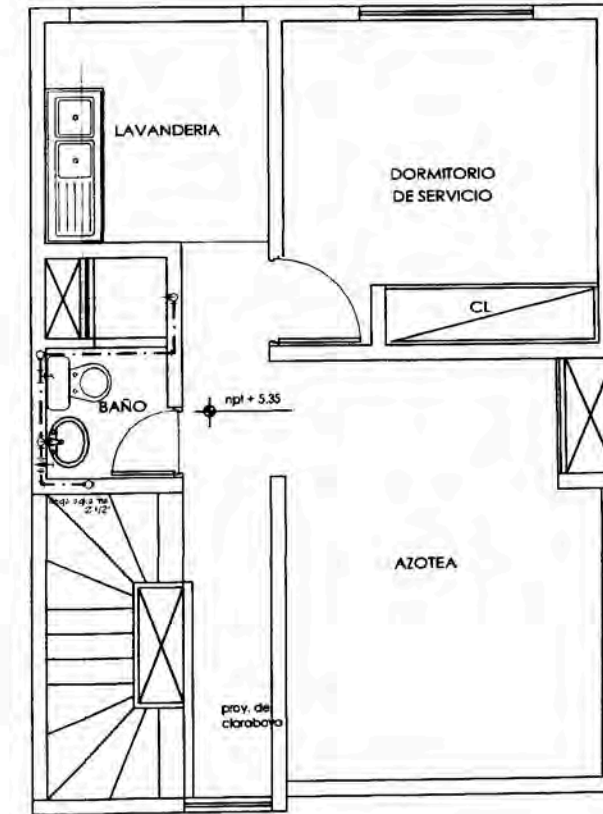
COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS		sistema constructivo C	
PROPIETARIO COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS	UBICACION EX - FDO. OQUEENDO CALLAO	PROVINCIA CALLAO	
PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR	PROFESIONAL GRUPO ALPHA	LABOR N°	
PLANO ESTRUCTURAS - LOSA ALIGERADA	DESENHO NMEA	ESCALA 1/100	FECHA MARZO DEL 2006
			E-03 03 DE 03



INST. SANITARIA AGUA PRIMER PISO



INST. SANITARIA AGUA SEGUNDO PISO



INST. SANITARIA AGUA TERCER PISO

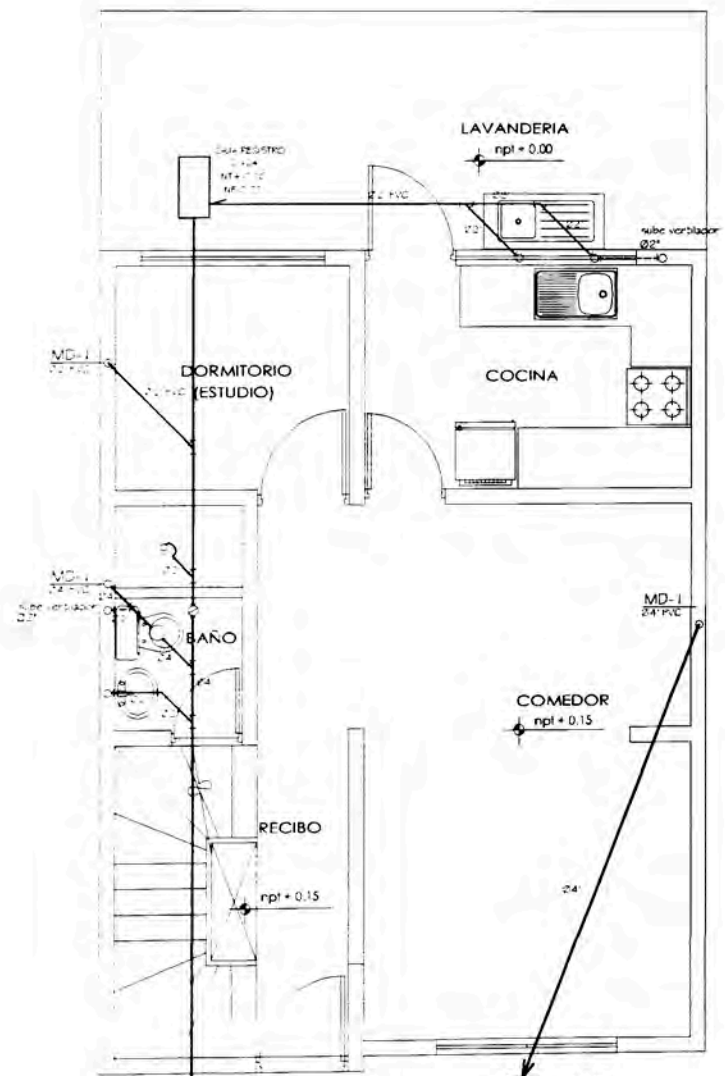
LEYENDA

LEYENDA	DESCRIPCION
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA PVC C-10
	TUBERIA DE AGUA CALIENTE C-PVC
	CODO DE 90
	TEE
	GRIFO DE RIEGO
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE
	VALVULA CHECK DE BRONCE
	CALENTADOR DE AGUA ELECTRICO

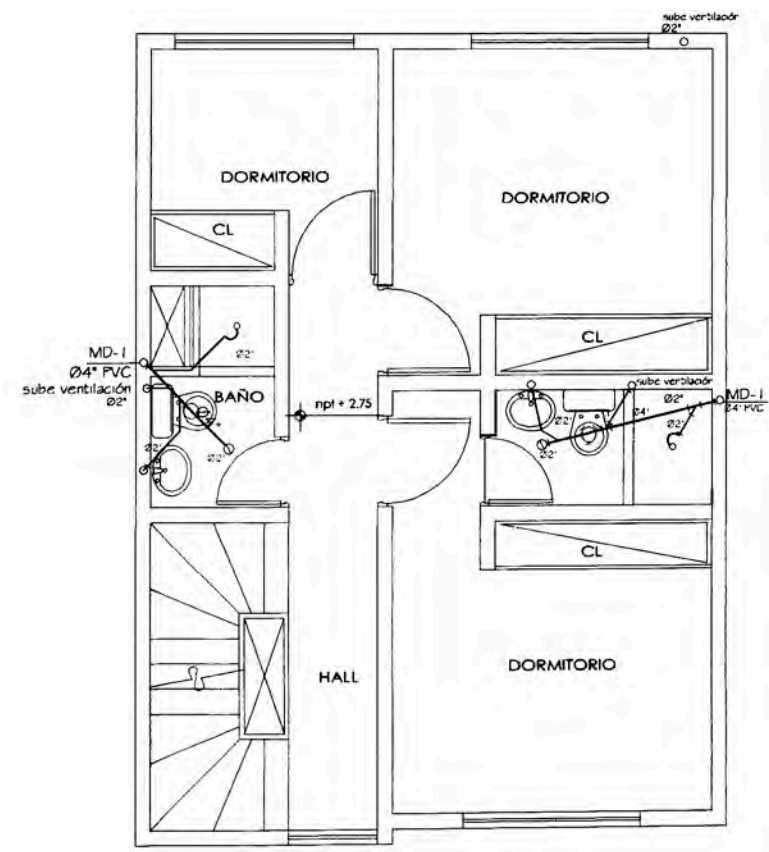
ESPECIFICACIONES

- LA TUBERIA DE AGUA FRIA SERA DE PVC-CLASE 10 CON UNIONES Y CONEXIONES ROSCADAS
- LA TUBERIAS DE AGUA CALIENTE SERAN DE PLASTICO ESPECIAL CPVC. LA DISTANCIA MINIMA ENTRE TUBERIA DE AGUA FRIA Y CALIENTE SERA DE 0.15 m.
- LAS VALVULAS DE COMPUERTA ESTARAN PROTEGIDAS DENTRO DE CAJAS DE 0.25x0.25x0.12 cm.
- LAS PRUEBAS DE LAS TUBERIAS DE AGUA SERAN A PRESION CON BOMBA DE MANO DEBIENDO SOPORTAR UNA PRESION DE 100 Lb/pulg² DURANTE 30 MIN.
- LAS TUBERIAS DE VENTILACION TERMINARAN EN SOMBRERO DE VENTILACION Y A NO MENOS DE 0.30 m DEL NIVEL DE TECHO.
- LAS PRUEBAS DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERAN A TUBO LLENO DESPUES DE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJAS, DEBIENDO PERMANECER LLENOS SIN PRESENTAR ESCAPES DURANTE 24 HORAS.

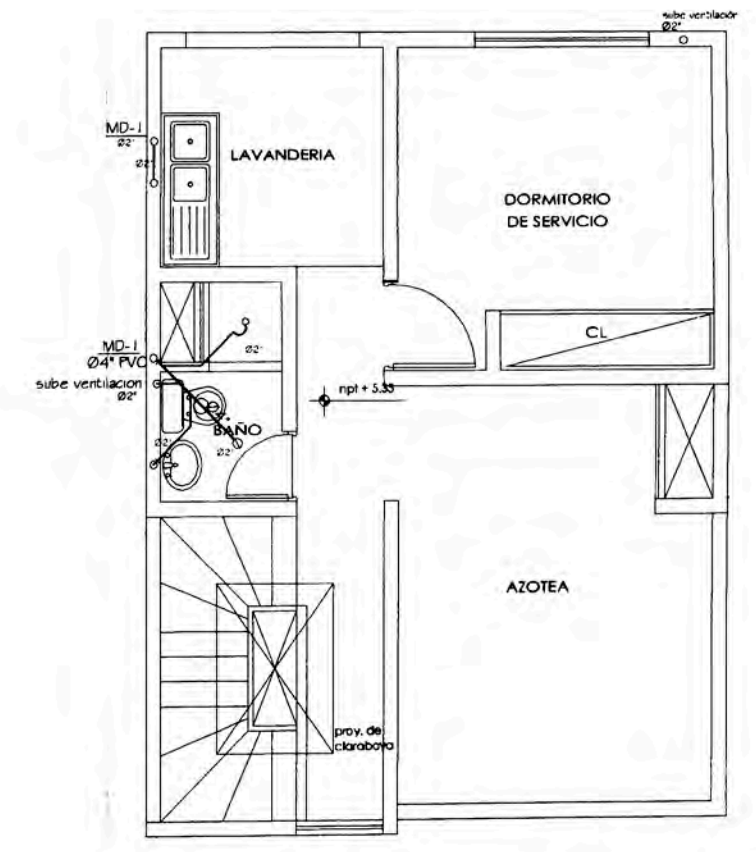
PROPIETARIO COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS	UBICACION EX - FDO. OQUENDO
PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR	PROVINCIA: CALLAO
PROFESIONAL GRUPO ALPHA	LAMINA N°
PLANO INST. SANITARIA - RED DE AGUA	IS-01
DIBUJO J.J.Q	ESCALA 1/75
FECHA ENERO 06	01 DE 02



INST SANITARIA DESAGUE PRIMER PISO



INST. SANITARIA DESAGUE SEGUNDO PISO



INST. SANITARIA DESAGUE TERCER PISO

LEYENDA

	TUBERIA DE DESAGUE PVC-SAL
	TUBERIA DE VENTILACION PVC-SAL
	YEE
	CODO DE 45
	TRAMPA "P"
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	CAJA DE REGISTRO

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DESAGUE

1. TODA LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE DESAGUE Y VENTILACION SERAN DE PVC DE MEDIA PRESION, UNION SIMPLE PRESION
2. LA TUBERIA DE VENTILACION SE PROLONGARA A 0.30 m SOBRE EL NIVEL DE AZOTEA O MURO Y TERMINARA EN SOMBRERETE DE PROTECCION CON MALLA A PRUEBA DE INSECTOS
3. LOS REGISTROS ROSCADOS SERAN DE BRONCE E IRAN AL RAS DEL PISO TERMINADO.
4. LA PENDIENTE MINIMA DE LA TUBERIA DE DESAGUE SERA S=1%

PROPIETARIO COMPLEJO HABITACIONAL LAS AMAPOLAS	UBICACION EX - FDO. OQUENDO
PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR	PROVINCIA: CALLAO
PROFESIONAL GRUPO ALPHA	LAMINA N°
PLANO INST. SANITARIA - RED DE DESAGUE	IS-02
DIBUJO J.J.Q	ESCALA 1/75
FECHA ENERO 06	01 DE 02

