



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons  
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



**PLANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE  
CUATRO BLOQUES DE CINCUENTA VIVIENDAS  
UNIFAMILIARES PARA EL PROGRAMA MÍ VIVIENDA**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**Presentada por:**

**Sr. Juan Manuel Ulloa Clavijo**

**San Miguel, Octubre 2005**

**Lima, Perú**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



PLANEAMIENTO INTEGRAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE  
CUATRO BLOQUES DE CINCUENTA VIVIENDAS  
UNIFAMILIARES PARA EL PROGRAMA MÍ VIVIENDA

# ANEXOS

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

Presentada por:

**Sr. Juan Manuel Ulloa Clavijo**

San Miguel, Octubre 2005

Lima, Perú



Dedicar este trabajo a mí esposa Marivel quien nunca dejo de creer en mí y me apoya en todo momento para alcanzar mis metas; y a mis hijos Juan Sebastián y Alexandra, quienes son mi inspiración y fuente de fortaleza para continuar adelante.

***Juan Manuel Uilooa Clavijo***

## RESUMEN EJECUTIVO

La tesis que se presenta a continuación consiste en la preparación del planeamiento integral y controles de obra para el desarrollo de un proyecto inmobiliario a construirse en la ciudad de Trujillo. El proyecto abarca la construcción de 200 módulos de vivienda unifamiliares, bajo las consideraciones del actual programa nacional de vivienda que patrocina el Fondo Mi Vivienda, dentro del Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial vigente para estos programas de vivienda.

La tesis esta dividida en seis capítulos que cubren el planeamiento integral del proyecto; el capítulo I contiene el expediente técnico del proyecto que comprende la memoria descriptiva, planos de arquitectura, estructura, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias; y las especificaciones técnicas. El capítulo II consigna las hojas de metrados y los análisis de precios unitarios de las partidas que comprende el proyecto; se calcula el costo directo del proyecto, la estructura de gastos generales y el presupuesto final de obra. En el capítulo III se presenta el cálculo y análisis de la fórmula polinómica. El capítulo IV muestra los calendarios de programación de la obra, calendario de desembolsos y utilización de recursos, así como la determinación de los hitos de control para los costos y plazo de obra. Finalmente, el capítulo V, se presentan la comparación con referencias de costos y plazos de ejecución de edificaciones similares de albañilería confinada, así como por la utilización de encofrados metálicos o de madera; refuerzo metálico habilitado por el fabricante o en la obra; concreto premezclado o preparado en obra y el capítulo VI se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Juan Manuel Ulloa Clavijo / 1984.1301.6.12

## INDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>iii</b>
<b>TEMA DE TESIS</b>	<b>iv</b>
<b>INDICE GENERAL</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>xi</b>

## TOMO UNO

<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>EXPEDIENTE TÉCNICO</b>	<b>1</b>
1.1 Memoria descriptiva	1
1.1.1 Ubicación	1
1.1.2 Viabilidad	1
1.1.3 Linderos y medidas perimétricas	1
1.1.4 Áreas	1
1.1.5 Zonificación	1
1.2 De la Habilitación Urbana	2
1.2.1 Cargas Metropolitanas	2
1.2.2 Manzaneo	2
1.2.3 Lotización	3
1.2.4 Aportes Normativos	3
1.2.5 Densidad Poblacional	3
1.2.6 Cuadro General de Áreas	3
1.2.7 Vías Internas	4
1.3 De los Servicios Básicos	4
1.3.1 Redes de agua potable	4
1.3.2 Redes de alcantarillado	4
1.3.3 Redes de Energía Eléctrica	4
1.3.4 Pavimentos	4

1.4	Especificaciones Técnicas	5
1.4.1	Estructuras	5
1.4.2	Arquitectura	7
1.3.3	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	8
<b>CAPÍTULO II</b>		
<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>		<b>10</b>
2.1	Consideraciones Generales	10
2.1.1	Estructura del Presupuesto	10
2.1.2	Metrados	11
2.1.3	Listado de metrados ejecutados	11
2.2	Costos Directos	25
2.2.1	Materiales y Subcontratas	26
2.2.2	Mano de Obra	26
2.2.3	Equipos	27
2.2.4	Fletes	28
2.2.5	Herramientas	28
2.2.6	Análisis de Precios Unitarios	28
2.2.7	Presupuesto por Partidas – Costo Directo	36
2.2.8	Ratios Costos Directos	38
2.3	Costos Indirectos	38
2.3.1	Gastos Generales	38
2.3.2	Utilidad del Contratista	41
2.4	Presupuesto de Obra	43
2.5	Acotaciones al Presupuesto	44
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>FÓRMULA POLINÓMICA</b>		<b>46</b>
3.1	Consideraciones Generales	46
3.2	Estructura de la Fórmula Polinómica	46

**CAPÍTULO IV****PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OBRA****52**

4.1	Consideraciones Generales	52
4.2	Ámbitos del Control de Gestión	52
4.3	Programación y Productividad	53
4.4	Planeamiento de Obra	55
4.5	Estructura del Proyecto	59
4.6	Control del Proyecto	60
4.7	Control de Productividad	61
4.8	Controles de Resultados	64
4.9	Análisis de Confiabilidad	67
4.10	Calendarios de Obra	67

**CAPÍTULO V****ALTERNATIVAS DE CONTRUCCIÓN****79**

5.1	Consideraciones Generales	79
5.2	Análisis Comparativo por Partidas	80
5.2.1	Refuerzo habilitado por el fabricante o en la obra	80
5.2.2	Empleo de encofrado metálico o encofrado de Madera	82
5.2.3	Uso de concreto premezclado o preparado en Obra	85
5.3	Sistemas de Placas y Muros Esbeltos en Concreto Armado	88
5.3.1	Proceso Constructivo	88
5.3.2	Ventajas	89
5.3.3	Desventajas	90
5.4	Sistema de Albañilería Confinada	90
5.4.1	Proceso Constructivo	90
5.4.2	Ventajas	91
5.4.3	Desventajas	91
5.5	Comparación con referencias de costos de edificaciones Similares de albañilería confinada	92



5.6	Comparación con referencias de plazos de ejecución de Edificaciones similares de albañilería confinada	93
-----	--	----

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES 96

8.1	Conclusiones	96
8.2	Recomendaciones	97

### BIBLIOGRAFÍA 99

#### TOMO DOS

#### ANEXOS

1. Calculo de uso de madera para encofrados
2. Normativa del programa “Mi Vivienda”
3. Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Municipalidad Provincial de Trujillo.
4. Planos del Proyecto
  - A-1 Distribución de Bloques y Cuadro de Áreas
  - A-2 Arquitectura y Distribución de Módulos
  - A-3 Planta del Segundo Nivel y Azotea
  - A-4 Cortes y Elevaciones
  - E-1 Cimentaciones y Cortes
  - E-2 Losas de techo
  - E-3 Corte de Fierro y Detalles Constructivos
  - IE-1 Instalaciones Eléctricas
  - IE-2 Instalaciones Eléctricas, Detalles
  - IS-1 Agua y Desagüe, Redes y Especificaciones

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Metrado de trabajos preliminares y movimiento de Tierras	12
Tabla 2.2	Metrado de obras de concreto simple	13
Tabla 2.3	Resumen de metrados de obras en concreto Armado	13
Tabla 2.4	Metrado Concreto Armado – Zapatas	13
Tabla 2.5	Metrado Concreto Armado – Losa de cimentación	14
Tabla 2.6	Metrado de Concreto Armado – Placas y Muros Esbeltos 1er. Nivel	15
Tabla 2.7	Metrado de Concreto Armado – Placas y Muros Esbeltos 2do. Nivel	16
Tabla 2.8	Metrado de Concreto Armado – Losas Macizas 1er. Nivel	16
Tabla 2.9	Metrado de Concreto Armado – Losas Macizas 2do. Nivel	17
Tabla 2.10	Metrado de Concreto Armado – Escaleras	17
Tabla 2.11	Acabados por ambiente – 1er. Nivel	18
Tabla 2.12	Acabados por ambiente – 2do. Nivel	20
Tabla 2.13	Acabados por ambiente – Exteriores	21
Tabla 2.14	Metrado pisos y paredes	22
Tabla 2.15	Metrado I.I.E.E. y I.I.S.S.	23
Tabla 2.16	Metrado Vidrios, Cerrajería y Access. Sanitarios	24
Tabla 2.17	Metrados misceláneos.	25
Tabla 2.18	Ratios unidades/m <sup>2</sup>	25
Tabla 2.19	Costo de Hora Hombre – Agosto 2005	27
Tabla 2.20	Cálculo de los Gastos Generales de Obra	39
Tabla 2.21	Cálculo de los Gastos de Oficina Principal	40
Tabla 3.1	Cálculo de la Fórmula Polinómica	48
Tabla 3.2	Simulación para el cálculo del factor de reajuste	51

Tabla 4.1	Controles de Obra	54
Tabla 4.2	Jornadas y Cuadrillas de Trabajo	70
Tabla 4.3	Avance Valorizado de Obra	73
Tabla 4.4	Calendario Valorizado de Equipos y Mano de Obra	74
Tabla 4.5	Calendario Valorizado de Materiales	75
Tabla 4.6	Calendario Valorizado de Subcontratos	76
Tabla 4.7	Flujo de Ingresos y Egresos	78



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Esquema en planta de la arquitectura de una vivienda unifamiliar	5
Figura 4.1	Esquema de sectorización de la obra	57
Figura 4.2	Plan General de Obra	58
Figura 4.3	Estructura de Obra	59
Figura 4.4	Medición del Nivel General de Actividad	62
Figura 4.5	Distribución del Trabajo	63
Figura 4.6	Controles de Obra	65
Figura 4.7	Diagrama de Barras Básico de Trabajo	71
Figura 4.8	Diagrama de Barras por Sectores	72
Figura 4.9	Curvas S	77
	De Avance Valorizado	
	De Ingresos, Egresos y Flujo Neto	
	De Avance Valorizado de Mano de Obra	
	De Avance Valorizado de Materiales	
	De Avance Valorizado de Equipos	
	De Avance Valorizado de Subcontratos	
Figura 5.1	Cronogramas Comparados de Avance	94

## ÍNDICE GENERAL

### TOMO DOS

#### ANEXOS

1. Calculo de uso de madera para encofrados
2. Normativa del programa “Mi Vivienda” – DS-053-098-PCM
3. Normativa del programa “Mi Vivienda” – DS-030-2002-MTC
4. Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Municipalidad Provincial de Trujillo.
4. Planos del Proyecto
  - A-1 Distribución de Bloques y Cuadro de Áreas
  - A-2 Arquitectura y Distribución de Módulos
  - A-3 Planta del Segundo Nivel y Azotea
  - A-4 Cortes y Elevaciones
  - E-1 Cimentaciones y Cortes
  - E-2 Losas de techo
  - E-3 Corte de Fierro y Detalles Constructivos
  - IE-1 Instalaciones Eléctricas
  - IE-2 Instalaciones Eléctricas, Detalles
  - IS-1 Agua y Desagüe, Redes y Especificaciones

PARA MAYOR INFORMACIÓN DEL PROGRAMA “MI VIVIENDA” IR A:

<http://www.capeco.org/normas.html>

## CAPÍTULO I

### EXPEDIENTE TÉCNICO

#### 1.1 Memoria Descriptiva.

##### 1.1.1 Ubicación

La presente Memoria Descriptiva comprende el expediente técnico del Proyecto de Construcción de 200 módulos de viviendas unifamiliares a ejecutarse en el Terreno ubicado en....., que forma parte del predio designado como unidad catastral N°..... del Distrito de ....., Provincia de Trujillo, Región La Libertad. El terreno materia del proyecto, se encuentra ubicado en..... de la ciudad de Trujillo, jurisdicción del Distrito de.....; referencialmente ubicado al ....., entre.....

##### 1.1.2 Vialidad.

Considerando que este terreno se encuentra ubicado entre la Av. ABC con la Av.1; y la Av. XYZ con la Av. 2, se accede a él directamente desde ambas vías, la citada Av. ABC conecta a la ciudad de Trujillo con el distrito de Huanchaco.

##### 1.1.3 Linderos y Medidas Perimétricas.

Por el Norte: Con la Av. 2 en una línea recta con un total de CIENTO SESENTA Y DOS Y 50/100 METROS LINEALES Y (162.50 ML).

Por el Sur: Con la Av. 1, en una línea recta con un total de CIENTO SESENTA Y DOS Y 50/100 METROS LINEALES Y (162.50 ML).

Por el Este: Con la Av. XYZ, en una línea recta con un total de CIENTO TREINTA Y SEIS Y 40/100 METROS LINEALES Y (136.40 ML).

Por el Oeste: Con la Av. ABC, en una línea recta con un total de CIENTO TREINTA Y SEIS Y 40/100 METROS LINEALES Y (136.40 ML).

##### 1.1.4 Área.

El terreno descrito cuenta con una superficie de Veintidós mil ciento sesenta y cinco metros cuadrados (22,165.00 m<sup>2</sup>). La topografía del suelo natural es plana con ligera inclinación local con escalonamientos que han modulado la pendiente del terreno.

### 1.1.5 Zonificación.

Al terreno materia del estudio le corresponde la zonificación de Zona de Reglamentación Especial – ZRE; uso de suelo que en aplicación de DS N° 030-2002-MTC es compatible con el uso residencial para efectos del programa Mi Vivienda.

## 1.2 De la Habilitación Urbana.

La Habilitación Urbana ha sido propuesta teniendo como base legal la Normatividad del Plan de Desarrollo Metropolitano y Esquema Director de Trujillo así como del D.S. N° 030 – 2002 – MTC. Al respecto considerando la configuración regular del terreno se ha optado por un manzaneo de similares características con el objeto de optimizar su área disponible, desarrollando en su perímetro un manzaneo de dos frentes, con un manzaneo interno de iguales características que configura una trama regular.

Con respecto a las áreas de recreación pública, materia de Aporte Normativo Gratuito (8%), estas se han concentrado en un solo terreno, en concordancia de la política Municipal en este rubro, para desarrollar el Equipamiento recreacional adecuado a la población prevista para la Habilitación. Las áreas de aporte han sido consideradas dentro del desarrollo integral de la zona y no constituye materia de análisis de la presente tesis.

### 1.2.1 Cargas Metropolitanas.

El terreno materia de la Habilitación no se encuentra afectado según el Plan Vial del Esquema Director de Trujillo; y no compromete los linderos del mismo; por lo cual el área bruta habitable es de 22,165 m<sup>2</sup>, no sujeta a Aportes Normativos.

### 1.2.2 Manzaneo.

El diseño urbano contempla el desarrollo de cuatro (04) manzanas con un área útil para construir de 10,335 m<sup>2</sup> cuyas características están de acuerdo a lo dispuesto en el D.S. N° 030 – 2002 – MTC y en el Reglamento Nacional de Construcciones.

### 1.2.3 Lotización.

La Habilitación cuenta con un total de 200 lotes de uso residencial. Los lotes unifamiliares tienen un frente de 6.50 ML. (seis y 50/100 metros lineales) y un fondo de 13.00 ML. (trece metros lineales) con un área predominante de 84.50 m<sup>2</sup> (ochenta y cuatro y 50/100 metros cuadrados). A excepción de algunos lotes que se indican en el cuadro de áreas, cuya dimensión varía según la distribución de los módulos dentro de la manzana.

### 1.2.4 Aportes Normativos Gratuitos.

De conformidad con el D.S. N° 030 – 2002 – MTC, a la habilitación urbana le corresponde un Aporte Normativo del 10% de su área neta habitable, el mismo que se desdobra en 8% para recreación pública y 2% para Educación. Las áreas de aporte han sido consideradas dentro del desarrollo integral de la zona y no constituye materia de análisis de la presente tesis.

### 1.2.5 Densidad Poblacional.

La densidad neta prevista para la Habilitación es de 541.00 hab/há, considerando un promedio de 6 habitantes por vivienda. La densidad alcanzada es el resultado de optar por el desarrollo de una solución de conjunto coherente con su entorno, la cual no pretende maximizar el uso el suelo disponible, sino optimizarlo en función de una equilibrada disposición de la lotización, en cuyas unidades se han propuesto soluciones arquitectónicas que privilegian la concentración de áreas libres, particularmente en los frentes de lote, las que en complemento con las secciones viales normativas permiten una percepción de conjunto con predominio del área verde y de baja concentración de la población.

### 1.2.6 Cuadro General de Áreas.

CUADRO GENERAL DE ÁREAS	
ÁREA BRUTA DEL TERRENO	22,165.00 m <sup>2</sup>
ÁREA NETA HABITABLE	16,900.00 m <sup>2</sup>
ÁREA ÚTIL DE VIVIENDAS	10,335.00 m <sup>2</sup>
ÁREA DE CIRCULACIÓN Y VÍAS	5,265.00 m <sup>2</sup>



### **1.2.7 Vías Internas.**

La vialidad interna de la habilitación está conformada por una trama regular coherente con el manzaneo jerarquizada con 2 tipos básicos de vías: de 13.00 y 10.80 ml, de sección cuyo diseño es compatible con la normatividad del D.S. N° 030 – 2002 – MTC.

### **1.3 De los Servicios Básicos.**

A continuación se indican las características de los servicios con que cuenta el proyecto urbano.

#### **1.3.1 Redes de Agua Potable.**

La Habilidad Urbana cuenta con servicios de agua potable, otorgado por la concesionaria del servicio en esta ciudad SEDALIB S.A., y se ha previsto el abastecimiento mediante redes subterráneas hacia las conexiones domiciliarias en cada lote, configurando una extensión de la redes de abastecimiento de la ciudad en dicho sector.

#### **1.3.2 Redes de Alcantarillado.**

La Habilidad Urbana cuenta con servicios de alcantarillado otorgado por la concesionaria del servicio en esta ciudad SEDALIB S.A. y se ha previsto su dotación mediante redes con conexiones domiciliarias en cada lote, conectándose al sistema de alcantarillado de la ciudad en dicho sector.

#### **1.3.3 Redes de Energía Eléctrica.**

La Habilidad Urbana cuenta con el servicio de distribución de energía eléctrica, otorgada por la concesionaria del servicio en esta ciudad HIDRANDINA S.A., y se ha previsto la dotación del servicio mediante redes de alumbrado público y servicio particular en baja tensión con conexiones domiciliarias en cada lote que se integran al sistema de energía eléctrica de la ciudad en dicho sector.

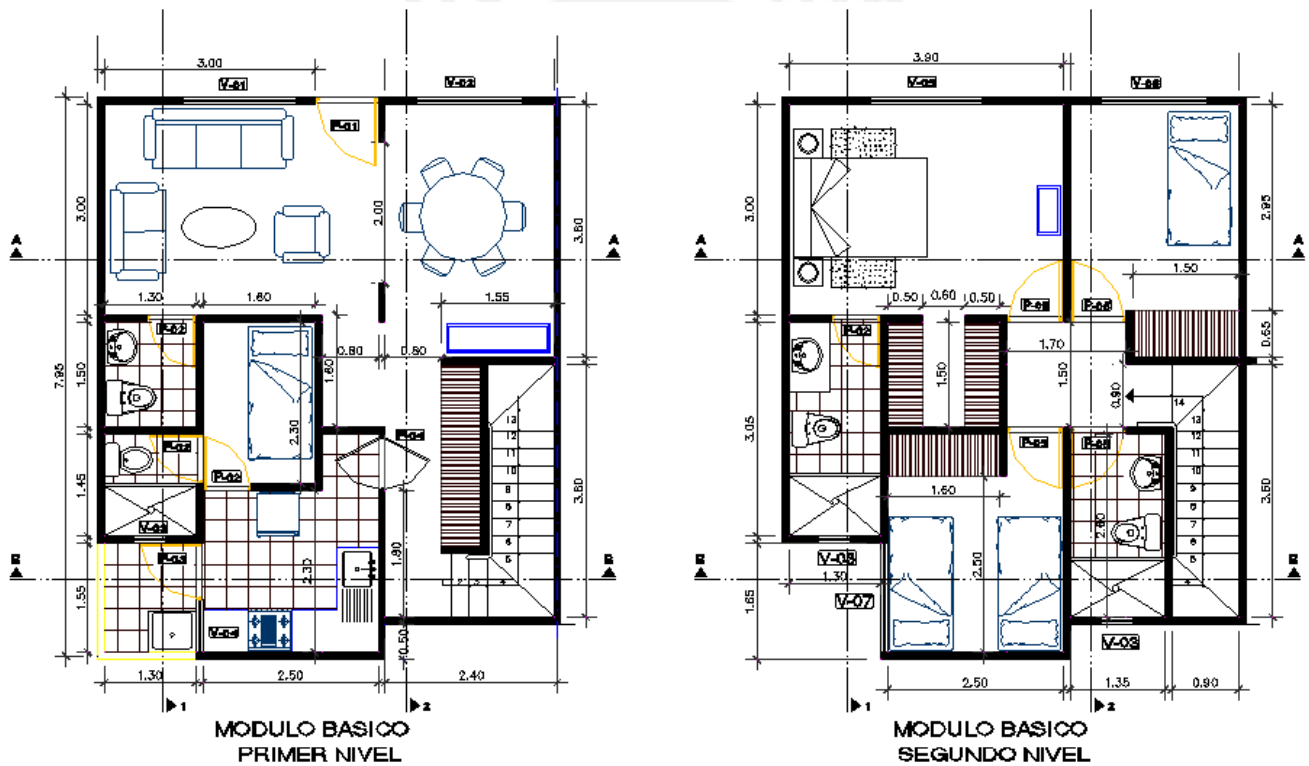
#### **1.3.4 Pavimentos.**

En cuanto a la pavimentación, se cuenta con una calzada conformada por una carpeta asfáltica de 2 pulgadas sobre una base de afirmado de 20 cm. y una sub

base de 30 cm., asimismo, se cuenta con veredas de concreto simple de una resistencia de 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### 1.4 Especificaciones Técnicas.

Para el proyecto del conjunto, se han desarrollado un único tipo de vivienda unifamiliar con un total de 200 unidades de vivienda. El modelo ha sido desarrollado en dos plantas y cuenta con un área techada de 94.04 m<sup>2</sup>. Esta unidad puede ser ejecutada total ó parcialmente según requerimientos. Con respecto a la ejecución del conjunto, se ha previsto desarrollar un módulo conformado por cuatro viviendas unifamiliares, conformando 50 módulos con un total de 200 viviendas unifamiliares, según lo previsto en el plano A1. El siguiente gráfico, muestra la distribución de la arquitectura de la vivienda unifamiliar.



##### 1.4.1 Estructuras

La construcción de los módulos esta prevista mediante el sistema de placas esbeltas de concreto armado y empleo de mallas de fierro corrugado. La estructura contempla una distribución simétrica sin discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración. La edificación es destinada para vivienda de uso común (Edificación tipo C), esperándose que resista sismos severos con la

posibilidad de daños estructurales importantes, evitando el colapso de la estructura. El detalle de las especificaciones para concreto armado ha sido indicado en el plano E1 y para la armadura de acero en el plano E3.

Todos los elementos estructurales son de concreto armado. La sobrecarga usada para el diseño de la estructura fue de  $200 \text{ kg/cm}^2$  y la resistencia del suelo asumida fue de  $q_a=1.2 \text{ kg/cm}^2$ , según se indica en el plano E1; considerando el suelo una arena uniforme parcialmente secas, completamente drenadas.

Las características estructurales y de acabados del modulo son las siguientes:

- Cimentación: Se emplearan losa de cimentación armada de 20 cm. de espesor sobre un capa de 35 cm. de afirmado compactado. El nivel de sustentación estará definido por el estrato de suelo cuya capacidad portante ( $q_a$ ) sea  $\geq 1.2 \text{ kg/cm}^2$ .
- Muros y tabiquería: Se usará un sistema de placas de concreto de 10 cm. de espesor, reforzadas con malla de fierro corrugado.
- Los siguientes elementos son considerados estructurales: losa de cimentación, muros y tabiques de la vivienda, losa aligerada, losa maciza y vigas; y deberán tener las propiedades requeridas para cumplir con ese propósito.

Concreto Estructural	:	$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (arena gruesa, agua, piedra y cemento)
Acero de Refuerzo	:	$f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ / Grado 60
Tamaño máximo piedra	:	$\frac{1}{2}$ "

- Losas de techo: En la losa del primer nivel se emplearán losas de 12 cm. y 20 cm. de espesor; mientras que en la losa del segundo nivel se empleará losa de concreto de 12 cm. de espesor.
- Los siguientes elementos son considerados obras de concreto simple: cimientos corridos, sobrecimientos, solados de cimentación, falsas zapatas (donde se requiera) y falso piso; y deberán tener las propiedades requeridas para cumplir con ese propósito.

Cimientos corridos. 1:10 Cemento:Hormigón + 30% de piedra grande.

Sobrecimientos. 1:8 Cemento:Hormigón + 25% de piedra mediana.

Solados cimentación y falso piso. 1:12 Cemento:Hormigón; espesor 5 cm.

Falsa zapata. 1:12 Cemento: Hormigón + 30% de piedra grande.

#### 1.4.2 Arquitectura

La distribución de ambientes es la siguiente: a) primera planta: sala comedor, cocina, patio lavandería, ½ baño para visita; b) segunda planta: dormitorio principal con baño incorporado, dos dormitorios secundarios y baño común, asimismo, se ha considerado un área de estacionamiento.

ACABADO	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Pisos	Contrapiso	Espesor 40 mm C:A 1:5
	Parquet	Coricaspi
	Loseta Veneciana	33x33
	Cemento pulido	Espesor 20 mm C:A 1:4
	Grass	Americano
	Alfombra	Pelo corto 6mm
Zócalos	Loseta Veneciana	33x33. color
	Mayólica de 1ra.	15x25 color
Contrazócalos	Loseta Veneciana	10cm. X 33cm. color
	Madera	En cedro ½" x 2", s/rodón.
Carpintería	Puertas interiores	Contra placada c/triplay lupuna 4 y 6 mm, marco 2"x4"
	Puerta principal	maciza, con bastidor en cedro, marco 2"x4",
	Mueble bajo cocina	Masisa melamina 19mm con tablero post formado
Cerrajería	Bisagras	Aluminizadas 3"x3"
	Bisagra vaivén	Aluminizada
	Cerradura	Aluminizada, liviana
Vidrios y Cristales	Vidrio crudo	Semidoble, incoloro
	Vidrio catedral	Semidoble, pavonado
Pintura	Vinílica	2 manos c/imprimante
	Óleo	2 manos c/imprimante
	Barniz, esmalte y anticorrosivo	2 manos

Grifería	Lavatorio baños	Monocomando 4" en acero inoxidable.
	Ducha	Mezcladora 8" en acero inoxidable.
	Lavadero cocina	Monocomando 8" en acero inoxidable
	Lavandería	Mezcladora 8" en acero inoxidable.
	Jardín	Llave esférica de ½"
Accesorios Sanitarios	Jabonera	Losa blanca / color
	Toallero	Losa blanca / color
	Papelero	Losa blanca / color
Coberturas	Ladrillo pastelero	24x24 cm C:A 1:5
Revoques y Enlucidos	Arena fina, agua, cemento	Espesor 15 mm C: 1:5

### 1.4.3 Instalaciones

Las instalaciones sanitarias y eléctricas consideradas en el proyecto se encuentran disponibles en el mercado local y no ha sido considerado ningún costo o proceso de importación.

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
Instalaciones Eléctricas	Tableros	Interruptores termomagnéticos.
	Tomacorrientes	Tubos de PVC ½", alambre TW, caja de pase pesada galvanizada y tomacorrientes dobles.
	Puntos de alumbrado	Tubos de PVC ½", alambre TW, interruptor de bakelita y caja de pase pesada galvanizada.
	Salida para Therma y cocina	Tubos de PVC ½", alambre TW, interruptor termomagnético y caja de pase pesada galvanizada.
	Salidas para teléfono, timbre y TV-Cable	Tubos de PVC ½", caja de pase pesada galvanizada. Tapa ciega de bakelita.
	Redes y montantes	Tubos de PVC-P ¾", caja de pase pesada galvanizada.
	Pozo a tierra	Global
	Therma	Calentador de 80 litros

Aparatos Sanitarios	Inodoros (1)	Sifón jet Blanco
	Inodoro (2)	Top piece estándar
	Lavatorio	Sonet estándar
	Lavadero	Acero inoxidable con escurridero.
	Lavarropa	Granito blanco
Instalaciones Sanitarias	Agua fría	Tubería PVC-C10
	Agua caliente	Tubería CPVC
	Desagüe	Tubería PVC-SAL 2" y 4"



## CAPÍTULO II

### PRESUPUESTO DE OBRA

#### 2.1 Consideraciones Generales.

En este capítulo se presenta el presupuesto de obra para la construcción de 200 unidades unifamiliares de vivienda. Para la preparación del presupuesto, se ha considerado la elaboración de los metrados y costos directos de una unidad estándar, la cual forma parte del módulo básico de cuatro viviendas. Estos módulos se disponen en bloques constituidos por 50 unidades estándar, de acuerdo a la disposición mostrada en el plano de arquitectura A-1; constituyendo finalmente, las 200 unidades unifamiliares requeridas.

Para el cálculo de los costos indirectos, se ha considerado la elaboración de un presupuesto global con base a los recursos necesarios durante el plazo de obra estimado. Así mismo, se explican los lineamientos para la determinación de la utilidad del proyecto. Como pauta general, se ha asumido que, el presupuesto de obra considera los aportes que debe entregar a la empresa (oficina principal), propietaria del proyecto.

#### 2.1.1 Estructura del Presupuesto

El presupuesto de obra considerado es a Precios Unitarios, para los cual se deben ejecutar los metrados o medidas de cantidades de cada partida de obra, definiendo partida de obra como *“cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago”*<sup>1</sup>. Los metrados son expresados en una unidad de medida generalmente aceptada en el medio.

La determinación de los costos unitarios como una medida, en términos monetarios, de la cantidad de recursos usados para la ejecución de un trabajo; permite cuantificar la ejecución en términos de dinero requerido. Determinando, posteriormente, el producto de los metrados y costos unitarios que definen el costo directo de cada partida y de todo el conjunto de ellas.

---

<sup>1</sup> Tomado de *“Costos y Presupuestos en Edificaciones”* por el Ing. Jesús Ramos Salazar y editado por la Cámara Peruana de la Construcción. CAPECO (1998)

El presupuesto de obra es completado con la inclusión de los Gastos Generales y la Utilidad estimada, obteniendo finalmente el presupuesto de obra; que se constituye en la base para las futuras valorizaciones que representan avance físico de obra expresado en unidades monetarias, utilizando precios del presupuesto.

### 2.1.2 Metrados.

Luego de la revisión integral de los planos del proyecto y las especificaciones técnicas del mismo; se procede a elaborar los metrados. Para ello se ha tomado como referencia, la relación de partidas y sus unidades respectivas según, lo normado en el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación (D.S.N° 013-79-VC.) complementada con las particularidades propias del proyecto y la experiencia adquirida en otros proyectos.

Los metrados se realizan con el objeto de calcular la cantidad de obra a realizar y es definido como *“el conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas y los parámetros determinados por las especificaciones técnicas”*<sup>2</sup>. A continuación se presentan los cuadros con los metrados del proyecto.

### 2.1.3 Listado de metrados ejecutados.

El presupuesto ha sido agrupado en las siguientes partidas generales:

- 1.00 Trabajos Preliminares
- 2.00 Movimientos de Tierras
- 3.00 Obras de Concreto Simple
- 4.00 Obras de Concreto Armado
- 5.00 Enlucidos, Revoques y Revestimientos
- 6.00 Cielorosas
- 7.00 Pisos y Coberturas
- 8.00 Zócalos y Contrazócalos
- 9.00 Carpintería de Madera
- 10.00 Cerrajería

---

<sup>2</sup> Tomado del *“Manual de Gestión de Obras”*, Lambarri, J., Centro Corporativo de Aprendizaje. Corporación Graña y Montero, Lima – Perú (2001).



- 11.00 Vidrios, Cristales y Similares
- 12.00 Pinturas
- 13.00 Misceláneos
- 14.00 Aparatos Sanitarios y Accesorios
- 15.00 Sistema de Agua Fría y Caliente
- 16.00 Instalaciones Eléctricas y Comunicaciones

Partida	Und	Medidas			n	Parcial	Bloques	Subtotal	Total
		a	b	h/L					
1.00 TRABAJOS PRELIMINARES									
1.01 Trazo, Nivelación y Replanteo	m <sup>2</sup>	6.55	7.95	-	4	208.29	50		10,414.50
2.00 MOVIMIENTOS DE TIERRAS									
2.01 Nivelación del Terreno con equipo	m <sup>2</sup>	6.55	7.95	-	4	208.29	50		10,414.50
2.02 Excavación para losa de cimentación	m <sup>3</sup>	6.55	7.95	0.35	4	72.90	50		3,645.08
2.03 Excavación Manual									1,221.68
2.03.01 Excavación Zapata C2	m <sup>3</sup>	0.70	0.95	0.20	4	0.53	50	26.60	
2.03.02 Excavación C3	m <sup>3</sup>	0.70	1.15	0.20	4	0.64	50	32.20	
2.03.03 Excavación para sobreanchos						23.26		1,162.88	
2.03.03.01 viga perimetral eje A-A	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	6.55	4	2.52	50	126.09	
2.03.03.02 viga perimetral eje 1-1	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	7.95	4	3.06	50	153.04	
2.03.03.03 viga perimetral zona ducto	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	3.00	4	1.16	50	57.75	
2.03.03.04 muro 1 eje B	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.60	4	0.34	50	16.80	
2.03.03.05 muro 2 eje B	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.80	4	1.01	50	50.40	
2.03.03.06 muro eje C	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.60	4	0.90	50	44.80	
2.03.03.07 muro 1 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.40	4	0.78	50	39.20	
2.03.03.08 muro 2 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.90	4	0.50	50	25.20	
2.03.03.09 muro 3 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.00	4	0.56	50	28.00	
2.03.03.10 muro eje E	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.40	4	0.78	50	39.20	
2.03.03.11 muro eje F	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.65	4	0.36	50	18.20	
2.03.03.12 muro eje G	m <sup>3</sup>	0.20	0.35	3.90	4	1.09	50	54.60	
2.03.03.13 muro 1 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.50	4	0.84	50	42.00	
2.03.03.14 muro 2 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.75	4	0.42	50	21.00	
2.03.03.15 muro 3 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.75	4	0.42	50	21.00	
2.03.03.16 muros eje 3	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	2.30	4	1.29	50	64.40	
2.03.03.17 muro 1 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.55	4	0.31	50	15.40	
2.03.03.18 muro 2 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.55	4	0.31	50	15.40	
2.03.03.19 muro 3 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.80	4	1.01	50	50.40	
2.03.03.20 muro eje 5	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	2.70	4	1.51	50	75.60	
2.03.03.21 muro eje 6	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	7.30	4	4.09	50	204.40	
2.04 Eliminación Material Excedente									1,683.60
2.04.01 Procedente de la nivelación	m <sup>3</sup>	6.550	7.95	0.05	4	10.41	50	520.73	
2.04.02 Procedente de los Sobreanchos	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	23.26	50	1,162.88	
2.05 Relleno con Afirmado	m <sup>3</sup>	6.55	7.95	0.35	4	72.90	50		3,645.08

Tabla 2.1 Metrados de Trabajos Preliminares y Movimientos de Tierras

La tabla 2.2 muestra los metrados para las obras de concreto simple y dentro de las cuales, se ha incluido la vereda de acceso y huellas para el estacionamiento vehicular.

Cabe acotar que las veredas que forman parte del manzaneo de la urbanización, no han sido consideradas dentro del metrado de las viviendas y forman parte de las obras de habilitación urbana del conjunto y que no forman parte del tema de la presente tesis.

Partida	n	CONCRETO				ENCOFRADO			
		a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	
3.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE									
3.01 Solados	1	0.70	0.95		0.67	-	-	-	
3.02 Veredas	1	1.00	5.05	0.20	1.01	10.10	0.20	2.02	
3.03 Huellas estacionamiento	2	0.40	5.05	0.15	0.61	10.10	1.15	23.23	
		Concreto (m3)				2.28	Encofrado (m2)		25.25

Tabla 2.2 Metrado de Obras de Concreto Simple

La tabla 2.3 muestra el resumen de metrados de las obras de concreto armado y las tablas 2.4 a 2.10 muestran el detalle para los diferentes elementos de cada partida de concreto armado.

Partida	CONCRETO			ENCOFRADO			Peso c/elemento por Ø			
	parcial	n	Total	parcial	n	Total	n	3/8"	1/2"	5/8"
4.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
4.01 Zapatas	0.29	200	58.80	-	200	-	200	-	14.48	-
4.02 Losa de Cimentación	16.01	200	3,201.68	9.08	200	1,816.00	200	-	696.55	-
4.03 Placas y Muros Esbeltos de Concreto	17.63	200	3,525.44	379.40	200	75,879.60	200	1,304.57	59.67	32.64
4.04 Losas macizas	12.32	200	2,463.58	96.95	200	19,389.00	200	6.38	703.65	29.28
4.05 Escalera	2.05	200	410.13	10.16	200	2,031.00	200	30.28	150.96	-
	Concreto (m3) 9,659.63			Encofrado (m2) 99,115.60			Ø (ml)	268,245	325,062	12,384
	Peso Total en Kg									605,691.12

Tabla 2.3 Resumen de Metrados de Obras de Concreto Armado

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	5/8"
4.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO													
4.01 Zapatas													
4.01.01 Para columna C2	0.70	0.95	0.20	0.13	-	0.20	-	5	1/2"	0.60	-	3.00	-
								4	1/2"	0.85	-	3.40	-
4.01.02 Para columna C3	0.70	1.15	0.20	0.16	-	0.20	-	6	1/2"	0.60	-	3.60	-
								4	1/2"	1.05	-	4.20	-
	Concreto (m3) 0.29				Encofrado (m2) -			Longitud x Ø (ml)			-	14.20	-
										ratio kg/ml	0.58	1.02	1.60
										total en kg	-	14.48	-

Tabla 2.4 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.01 Zapatas

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total				
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	5/8"		
4.02 Losa de Cimentación															
Paño 1	4.10	7.95	0.20	6.52	12.05	0.20	2.41	14	1/2"	8.55	-	119.70	-		
								8	1/2"	8.20	-	65.60	-		
Paño 2	2.45	7.50	0.20	3.68	2.90	0.20	0.58	2	1/2"	4.80	-	9.60	-		
								25	1/2"	7.15	-	178.75	-		
viga perimetral eje A-A	0.275	0.35	6.55	0.63	6.55	0.35	2.29	1	1/2"	7.15	-	7.15	-		
viga perimetral eje 1-1	0.275	0.35	7.95	0.77	7.95	0.35	2.78	1	1/2"	8.55	-	8.55	-		
viga perimetral ducto	0.275	0.35	3.00	0.29	2.90	0.35	1.02	2	1/2"	6.60	-	13.20	-		
viga muro 1 eje B	0.40	0.35	0.60	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	-		
viga muro 2 eje B	0.40	0.35	1.80	0.25	-	-	-	6	1/2"	2.62	-	15.72	-		
viga muro eje C	0.40	0.35	1.60	0.22	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	-		
viga muro 1 eje D	0.40	0.35	1.40	0.20	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	-		
viga muro 2 eje D	0.40	0.35	0.90	0.13	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	-		
viga muro 3 eje D	0.40	0.35	1.00	0.14	-	-	-	4	1/2"	2.62	-	10.48	-		
viga muro eje E	0.40	0.35	1.40	0.20	-	-	-	4	1/2"	2.62	-	10.48	-		
viga muro eje F	0.40	0.35	0.65	0.09	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	-		
viga muro eje G	0.20	0.35	3.90	0.27	-	-	-	13	1/2"	2.62	-	34.06	-		
viga muro 1 eje 2	0.40	0.35	1.50	0.21	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	-		
viga muro 2 eje 2	0.40	0.35	0.75	0.11	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	-		
viga muro 3 eje 2	0.40	0.35	0.75	0.11	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	-		
viga muro eje 3	0.40	0.35	2.30	0.32	-	-	-	8	1/2"	2.62	-	20.96	-		
viga muro 1 eje 4	0.40	0.35	0.55	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	-		
viga muro 2 eje 4	0.40	0.35	0.55	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	-		
viga muro 3 eje 4	0.40	0.35	1.80	0.25	-	-	-	6	1/2"	2.62	-	15.72	-		
viga muro eje 5	0.40	0.35	2.70	0.38	-	-	-	9	1/2"	2.62	-	23.58	-		
viga muro eje 6	0.40	0.35	7.30	1.02	-	-	-	24	1/2"	2.62	-	62.88	-		
	Concreto (m3)				16.01	Encofrado (m2)			9.08	Longitud x ∅ (ml)			-	682.89	-
												ratio kg/ml	0.58	1.02	1.60
												total en kg	-	696.55	-

Tabla 2.5 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.02 Losa de Cimentación

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	5/8"
4.03 Placas y Muros Esbeltos de Concreto													
4.03.01 Placas de Concreto - Primer Nivel													
placa sobre el eje A	3.10	2.40	0.10	0.74	6.55	2.40	15.72	4	3/8"	3.40	13.60	-	-
	(1.60)	1.50	0.10	(0.24)	6.40	2.40	15.36	6	3/8"	1.53	9.15	-	-
	0.30	0.90	0.10	0.03	5.10	0.10	0.51	6	3/8"	0.43	2.58	-	-
	2.55	2.40	0.10	0.61	6.20	0.10	0.62	5	3/8"	3.40	17.00	-	-
	(1.50)	1.50	0.10	(0.23)	6.00	0.10	0.60	2	1/2"	3.40	-	6.80	-
					(0.90)	2.10	(1.89)	7	3/8"	1.90	13.30	-	-
					(0.90)	2.10	(1.89)	4	3/8"	2.80	11.20	-	-
					(1.60)	1.50	(2.40)	6	3/8"	0.55	3.30	-	-
					(1.60)	1.50	(2.40)	6	3/8"	0.85	5.10	-	-
					(1.50)	1.50	(2.25)	5	3/8"	3.40	17.00	-	-
					(1.50)	1.50	(2.25)	6	3/8"	1.90	11.40	-	-
placa muro 1 eje B	0.60	2.32	0.10	0.14	0.60	2.40	1.44	10	3/8"	1.00	10.00	-	-
					0.60	2.32	1.39	3	3/8"	3.40	10.20	-	-
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-	-
placa muro 2 eje B	1.80	2.40	0.10	0.43	1.80	2.40	4.32	10	3/8"	2.30	23.00	-	-
					1.60	2.40	3.84	7	3/8"	3.40	23.80	-	-
placa muro eje C	1.60	2.40	0.10	0.38	1.60	2.40	3.84	10	3/8"	1.70	17.00	-	-
					0.55	2.40	1.32	7	3/8"	3.40	23.80	-	-
					0.95	2.40	2.28	-	-	-	-	-	-
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-	-
placa muro 1 eje D	1.40	2.32	0.10	0.32	1.40	2.32	3.25	10	3/8"	2.00	20.00	-	-
					1.30	2.32	3.02	6	3/8"	3.40	20.40	-	-
placa muro 2 eje D	0.90	2.40	0.10	0.22	0.90	2.40	2.16	10	3/8"	1.30	13.00	-	-
					0.90	2.40	2.16	4	3/8"	3.40	13.60	-	-
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-	-
placa muro 3 eje D	1.00	2.40	0.10	0.24	1.00	2.40	2.40	10	3/8"	1.40	14.00	-	-
					0.90	2.40	2.16	5	3/8"	3.40	17.00	-	-
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-	-
placa muro eje E	1.40	2.32	0.10	0.32	1.40	2.40	3.36	8	3/8"	2.00	16.00	-	-
	(0.45)	0.45	0.10	(0.02)	1.30	2.32	3.02	6	3/8"	3.40	20.40	-	-
					1.80	0.10	0.18	4	3/8"	0.83	3.32	-	-
					(0.45)	0.45	(0.20)	1	3/8"	2.82	2.82	-	-
					(0.45)	0.45	(0.20)	-	-	-	-	-	-

placas muro eje F	0.65	2.32	0.10	0.15	0.65	2.32	1.51	10	3/8"	1.05	10.50	-	-
					0.55	2.32	1.28	4	3/8"	3.40	13.60	-	-
placas muro eje G	3.00	2.40	0.05	0.36	0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-	-
					1.30	2.40	3.12	10	3/8"	4.60	46.00	-	-
					2.50	2.40	6.00	7	3/8"	3.35	23.45	-	-
placa muro eje 1-1	3.00	2.40	0.10	0.72	11	3/8"	3.40	37.40	-	-	-	-	-
					10	3/8"	8.50	85.00	-	-			
					7	3/8"	3.35	23.45	-	-			
					26	3/8"	3.40	88.40	-	-			
					1.45	2.32	3.36	-	-	-	-	-	
muro zona ducto	2.50	2.40	0.10	0.60	1.55	2.40	3.72	-	-	-	-	-	-
					2.40	2.40	5.76	10	3/8"	2.80	28.00	-	-
					2.45	2.40	5.88	11	3/8"	3.40	37.40	-	-
placa muro 1 eje 2	1.50	2.32	0.10	0.35	1.60	2.40	3.84	10	3/8"	2.20	22.00	-	-
					1.50	2.32	3.48	7	3/8"	3.40	23.80	-	-
placa muro 2 eje 2	0.75	2.32	0.10	0.17	0.75	2.40	1.80	10	3/8"	1.15	11.50	-	-
					0.75	2.32	1.74	4	3/8"	3.40	13.60	-	-
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-	
placa muro 3 eje 2	0.75	1.10	0.10	0.08	0.75	1.10	0.83	5	3/8"	0.85	4.25	-	-
					0.85	1.10	0.94	4	3/8"	2.00	8.00	-	-
					0.10	1.10	0.11	-	-	-	-	-	
					0.85	1.10	0.94	4	3/8"	2.00	8.00	-	-
placa muro eje 3	2.30	2.40	0.10	0.55	0.10	1.10	0.11	-	-	-	-	-	-
					2.30	2.40	5.52	10	3/8"	3.00	30.00	-	-
					1.60	2.40	3.84	10	3/8"	3.40	34.00	-	-
placa muro 1 eje 4	0.55	2.12	0.10	0.12	0.80	2.40	1.92	-	-	-	-	-	-
					0.65	2.12	1.38	15	3/8"	0.95	14.25	-	-
					0.55	2.12	1.17	3	5/8"	3.40	-	-	10.20
placa muro 2 eje 4	0.55	2.12	0.10	0.12	0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-	-
					0.55	2.12	1.17	15	3/8"	0.65	9.75	-	-
					0.55	2.12	1.17	3	5/8"	3.40	-	-	10.20
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-	
placa muro 3 eje 4	2.35	2.32	0.10	0.55	0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-	-
					1.80	2.40	4.32	10	1/2"	2.45	-	24.50	-
					1.80	2.32	4.18	8	1/2"	3.40	-	27.20	-
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-	
					0.55	2.40	1.32	-	-	-	-	-	
placa muro eje 5	2.60	2.32	0.10	0.60	0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-	-
					2.70	2.40	6.48	10	3/8"	3.30	33.00	-	-
					2.60	2.32	6.03	11	3/8"	3.40	37.40	-	-
					3.60	2.40	8.64	10	3/8"	8.00	80.00	-	-
placa muro eje 6	7.50	2.40	0.05	0.90	3.60	2.40	8.64	30	3/8"	3.40	102.00	-	-
					3.60	2.40	8.64	30	3/8"	3.40	102.00	-	-
					Concreto (m3)	8.23	Encofrado (m2)	191.70	Longitud x Ø (ml)	1,168.72	58.50	20.40	
									ratio kg/ml	0.58	1.02	1.60	
									total en kg	677.86	59.67	32.64	

Tabla 2.6 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.03.01 Placas y Muros Esbeltos Primer Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	5/8"
4.03.02 Placas de Concreto - Segundo Nivel													
placa sobre el eje A	1.25	2.40	0.10	0.30	1.25	2.40	3.00	6	3/8"	2.70	16.20	-	-
	1.70	2.40	0.10	0.41	1.15	2.40	2.76	10	3/8"	1.55	15.50	-	-
	0.50	2.40	0.10	0.12	0.10	2.40	0.24	8	3/8"	2.70	21.60	-	-
					1.70	2.40	4.08	10	3/8"	1.80	18.00	-	-
					0.10	2.40	0.24	3	3/8"	2.70	8.10	-	-
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	0.85	8.50	-	-
					1.15	2.40	2.76	-	-	-	-	-	-
					0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-	-
					0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-	-
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-	-
placa muro 1 eje B	0.60	2.40	0.10	0.14	0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-	-
					0.60	2.40	1.44	4	3/8"	2.70	10.80	-	-
					0.60	2.40	1.44	10	3/8"	1.00	10.00	-	-
placa muro 2 eje B	0.60	2.40	0.10	0.14	0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-	-
					0.60	2.40	1.44	4	3/8"	2.70	10.80	-	-
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	1.00	10.00	-	-
placa muro 3 eje B	0.60	2.40	0.10	0.14	0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-	-
					0.60	2.40	1.44	4	3/8"	2.70	10.80	-	-
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	1.00	10.00	-	-
placa muro eje C	1.60	2.40	0.10	0.38	0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-	-
					1.60	2.40	3.84	8	3/8"	2.70	21.60	-	-
					1.50	2.40	3.60	10	3/8"	2.20	22.00	-	-

placa muro 1 eje D	1.60 2.40 0.10 0.38	1.60 2.40 3.84	8 3/8" 2.70	21.60 - -
placa muro 2 eje D	0.65 2.40 0.10 0.16	1.60 2.40 3.84	10 3/8" 2.30	23.00 - -
		0.65 2.40 1.56	4 3/8" 2.70	10.80 - -
		0.55 2.40 1.32	10 3/8" 1.05	10.50 - -
		0.10 2.40 0.24	- - -	- - -
placa muro eje E	1.40 2.40 0.10 0.34	1.40 2.40 3.36	8 3/8" 2.00	16.00 - -
	(0.45) 0.45 0.10 (0.02)	1.30 2.40 3.12	6 3/8" 2.70	16.20 - -
		1.80 0.10 0.18	4 3/8" 0.83	3.32 - -
		(0.45) 0.45 (0.20)	1 3/8" 1.82	1.82 - -
		(0.45) 0.45 (0.20)	- - -	- - -
placas muro eje G	2.60 2.40 0.05 0.31	2.60 2.40 6.24	12 3/8" 2.70	32.40 - -
			10 3/8" 3.00	30.00 - -
placa muro eje 1-1	6.35 2.40 0.10 1.52	6.35 2.40 15.24	26 3/8" 2.70	70.20 - -
		3.00 2.40 7.20	10 3/8" 6.85	68.50 - -
		3.05 2.40 7.32	- - -	- - -
muro zona ducto	2.50 2.40 0.10 0.60	2.40 2.40 5.76	11 3/8" 2.70	29.70 - -
		2.45 2.40 5.88	10 3/8" 2.80	28.00 - -
placa muro eje 2	3.05 2.40 0.10 0.73	3.05 2.40 7.32	13 3/8" 2.70	35.10 - -
		1.50 2.40 3.60	10 3/8" 3.75	37.50 - -
		1.55 2.40 3.72	- - -	- - -
placa muro eje 3	2.20 2.40 0.10 0.53	2.30 2.40 5.52	9 3/8" 2.70	24.30 - -
		1.50 2.40 3.60	10 3/8" 2.60	26.00 - -
		0.60 2.40 1.44	- - -	- - -
		0.10 2.40 0.24	- - -	- - -
placa muro 1 eje 4	3.10 2.40 0.10 0.74	3.10 2.40 7.44	14 3/8" 2.70	37.80 - -
		3.10 2.40 7.44	10 3/8" 3.50	35.00 - -
		0.10 2.40 0.24	- - -	- - -
placa muro 2 eje 4	3.25 2.40 0.10 0.78	3.20 2.40 7.68	15 3/8" 2.70	40.50 - -
		0.10 2.40 0.24	10 3/8" 3.80	38.00 - -
		2.70 2.40 6.48	- - -	- - -
		0.50 2.40 1.20	- - -	- - -
placa muro eje 4-5/B-C	0.65 2.40 0.10 0.16	0.75 2.40 1.80	4 3/8" 2.70	10.80 - -
		0.10 2.40 0.24	10 3/8" 1.05	10.50 - -
		0.65 2.40 1.56	- - -	- - -
placa muro eje 5	2.60 2.40 0.10 0.62	2.70 2.40 6.48	12 3/8" 2.70	32.40 - -
		2.60 2.40 6.24	10 3/8" 3.30	33.00 - -
placa muro eje 6	7.50 2.40 0.05 0.90	3.60 2.40 8.64	31 3/8" 2.70	83.70 - -
		3.60 2.40 8.64	10 3/8" 8.00	80.00 - -
	Concreto (m3) 9.40	Encofrado (m2) 187.70	Longitud x Ø (ml) 1,080.54	- - -
			ratio kg/ml 0.58 1.02 1.60	- - -
			total en kg 626.71	- - -

Tabla 2.7 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.03.02 Placas y Muros Esbeltos Segundo Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	5/8"
4.04 Losas Macizas													
4.04.01 Losa de techo - Primer Nivel													
Paño 1-4/A-B	3.10	3.90	0.12	1.45	1.40	0.12	0.17	16	1/2"	6.65	-	106.40	-
Paño 4-6/A-B	2.45	3.10	0.12	0.91	6.35	0.12	0.76	27	1/2"	3.90	-	105.30	-
Paño 2-6/B-C	5.00	0.70	0.12	0.42	6.55	0.12	0.79	11	1/2"	5.70	-	62.70	-
Paño 2-5/C-D	4.05	0.90	0.12	0.44	8.55	0.12	1.03	23	1/2"	2.70	-	62.10	-
Paño 2-4/D-G	2.50	3.20	0.12	0.96				7	1/2"	2.70	-	18.90	-
Paño 1-2/B-E	1.50	3.30	0.20	0.99	1.30	1.50	1.95	11	1/2"	1.70	-	18.70	-
					1.30	1.45	1.89	13	1/2"	1.50	-	19.50	-
Paño 4-5/D-G	1.55	2.80	0.20	0.87	1.35	2.70	3.65	6	1/2"	3.30	-	19.80	-
Paño 1-4/A-B					3.90	3.00	11.70	11	1/2"	1.55	-	17.05	-
Paño 4-6/A-B					2.40	3.10	7.44	6	1/2"	2.80	-	16.80	-
Paño 4-6/B-C					1.50	0.65	0.98	27	1/2"	1.50	-	40.50	-
					0.80	0.75	0.60	27	1/2"	3.30	-	89.10	-
Paño 4-5/C-D					1.45	0.90	1.31	-	-	-	-	-	-
Paño 2-3/B-D					1.60	1.50	2.40	-	-	-	-	-	-
Paño 3-4/B-D					0.80	2.30	1.84	-	-	-	-	-	-
Paño 2-3/D-E					1.60	0.60	0.96	-	-	-	-	-	-
Paño 2-4/D-G					2.60	2.50	6.50	-	-	-	-	-	-
Viga 01	0.10	0.40	4.60	0.18	0.66	4.60	3.04	3	5/8"	6.10	-	-	18.30
								22	3/8"	0.50	11.00	-	-
	Concreto (m3) 6.22	Encofrado (m2) 46.98	Longitud x Ø (ml) 11.00 576.85 18.30	- - -									
			ratio kg/ml 0.58 1.02 1.60	- - -									
			total en kg 6.38 588.39 29.28	- - -									

Tabla 2.8 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.04.01 Losa Maciza Primer Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	5/8"
4.04.02 Losa de techo - Segundo Nivel													
Paño 1-6/A-B	6.55	3.10	0.12	2.44	1.40	0.12	0.17	22	1/2"	1.55	-	34.10	-
Paño 2-6/B-C	5.15	0.75	0.12	0.46	6.35	0.12	0.76	8	1/2"	2.80	-	22.40	-
Paño 2-5/C-D	4.15	0.90	0.12	0.45	6.55	0.12	0.79	22	1/2"	1.55	-	34.10	-
Paño 2-4/D-G	2.60	3.25	0.12	1.01	8.55	0.12	1.03	8	1/2"	2.80	-	22.40	-
Paño 1-2/B-E	1.50	3.30	0.12	0.59	1.30	3.05	3.97	-	-	-	-	-	-
Paño 4-6/C-G	2.50	3.80	0.12	1.14	2.40	3.60	8.64	-	-	-	-	-	-
Paño 1-4/A-B					3.90	3.00	11.70	-	-	-	-	-	-
Paño 4-6/A-B					2.40	3.10	7.44	-	-	-	-	-	-
Paño 4-6/B-C					1.50	0.65	0.98	-	-	-	-	-	-
					0.80	0.75	0.60	-	-	-	-	-	-
Paño 4-6/C-D					2.45	0.90	2.21	-	-	-	-	-	-
Paño 2-3/B-D					1.60	1.50	2.40	-	-	-	-	-	-
Paño 3-4/B-D					0.80	2.30	1.84	-	-	-	-	-	-
Paño 2-3/D-E					1.60	0.60	0.96	-	-	-	-	-	-
Paño 2-4/D-G					2.60	2.50	6.50	-	-	-	-	-	-
	Concreto (m3) 6.10				Encofrado (m2) 49.97			Longitud x Ø (ml)			-	113.00	-
								ratio kg/ml			0.58	1.02	1.60
								total en kg			-	115.26	-

Tabla 2.9 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.04.02 Losa Maciza Segundo Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	5/8"
4.05 Escalera													
Arranque	0.90	0.95	0.10	0.09	0.70	0.95	0.67	18	1/2"	0.90	-	16.20	-
					0.70	0.95	0.67	4	1/2"	2.50	-	10.00	-
								4	1/2"	2.45	-	9.80	-
Primer tramo	6.40	0.95	0.15	0.91	6.40	0.95	6.08	5	1/2"	7.05	-	35.25	-
	1.00	0.48	0.95	0.46				5	1/2"	7.00	-	35.00	-
Segundo tramo	0.90	0.95	0.20	0.17	0.90	0.95	0.86	32	3/8"	0.90	28.80	-	-
	1.05	0.90	0.12	0.11	1.05	0.90	0.95	5	1/2"	2.40	-	12.00	-
	1.05	0.90	0.15	0.14	1.05	0.90	0.95	5	1/2"	2.65	-	13.25	-
	1.00	0.18	0.95	0.17				5	1/2"	1.70	-	8.50	-
								26	3/8"	0.90	23.40	-	-
	Concreto (m3) 2.05				Encofrado (m2) 10.16			Longitud x Ø (ml)			52.20	148.00	-
								ratio kg/ml			0.58	1.02	1.60
								total en kg			30.28	150.96	-

Tabla 2.10 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.05 Escalera

Los metrados de los trabajos para el revestimiento y acabado de las unidades de vivienda, han sido realizados por ambiente y nivel, permitiendo identificar las cantidades en cada uno de ellos y mejorar el control sobre los recursos. Se han considerado: primer nivel interior, segundo nivel interior y fachada o exterior en conjunto.

Respecto a los trabajos de Enlucidos Revoques y Revestimientos, han sido metrados las unidades correspondientes a los trabajos de resane y limpieza de los muros esbeltos de concreto luego del vaciado, posterior al desencofrado y predecesora de los trabajos de pintura. A continuación las tablas 2.11 a 2.16, muestran los metrados y los cuadros resúmenes de los acabados e instalaciones sanitarias y eléctricas para una unidad estándar de vivienda.

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (m)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Sala	3.90	3.00	11.70	11.98	-	-	-	N/A	3.00	9.70	3.00	3.00	9.00	9.00	3.00	2.40	7.20	21.44
	0.10	2.00	0.20						0.65						(1.60)	1.50	(2.40)	
	0.70	0.05	0.04						0.55						0.65	2.40	1.56	
	0.90	0.05	0.05						0.10						0.65	2.40	1.56	
									1.80						2.00	0.28	0.56	
									0.60						1.80	2.40	4.32	
									3.00						0.60	2.40	1.44	
														3.00	2.40	7.20		
Comedor	2.35	3.60	8.46	8.46	-	-	-	N/A	2.35	8.80	2.35	3.60	8.46	8.46	2.35	2.40	5.64	19.37
									3.60						(1.50)	1.50	(2.25)	
									1.55						3.60	2.40	8.64	
									0.55						1.55	2.40	3.72	
									0.10						0.55	2.40	1.32	
									0.55						0.10	2.12	0.21	
									0.10						2.00	0.28	0.56	
														0.10	2.12	0.21		
														0.55	2.40	1.32		
Hall 1er. Piso	0.80	1.60	1.28	5.86	-	-	-	N/A	0.10	9.10	0.80	1.60	1.28	5.82	0.10	2.40	0.24	21.57
	0.10	1.50	0.15						0.55		0.10	1.50	0.15		0.55	2.40	1.32	
	0.80	3.70	2.96						2.60		0.80	3.70	2.96		2.60	2.40	6.24	
	0.05	0.80	0.04						0.55		0.55	2.60	1.43		0.55	2.32	1.28	
	0.55	2.60	1.43						0.10						0.10	2.32	0.23	
									0.80						0.80	2.32	1.86	
									1.80						1.80	2.32	4.18	
								0.10						0.10	2.32	0.23		
								0.90						0.90	2.40	2.16		
								1.60						1.60	2.40	3.84		
Cocina	0.05	0.80	0.04	6.43	1.60	0.63	1.01	2.58	0.70	4.80	0.80	0.80	0.64	6.39	0.70	2.40	1.68	17.91
	0.80	0.80	0.64		2.50	0.63	1.58		0.75		2.50	2.30	5.75		1.60	1.77	2.83	
	2.50	2.30	5.75						1.00						2.50	1.77	4.43	
									0.75						0.75	1.25	0.94	
									0.80						1.00	2.40	2.40	
									0.80						0.75	2.40	1.80	
															0.80	2.40	1.92	
														0.80	2.40	1.92		

Tabla 2.11 Detalle del Metrado de Acabados por Ambiente - Primer Nivel

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (m)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Patio	0.10	0.80	0.08	2.10	0.75	1.25	0.94	6.19	-	N/A	-	-	-	N/A	1.30	1.15	1.50	4.83
	1.30	1.55	2.02		1.30	1.25	1.63								1.55	1.15	1.78	
					1.55	1.25	1.94								1.35	1.15	1.55	
					1.35	1.25	1.69											
Cuarto servicio	0.10	0.70	0.07	3.75	-	-	-	N/A	1.60	6.40	1.60	2.30	3.68	3.68	1.60	2.40	3.84	15.36
	1.60	2.30	3.68						2.30					2.30	2.40	5.52		
									0.90					0.90	2.40	2.16		
									1.60					1.60	2.40	3.84		
Escalera (pasos)	9.00	0.23	2.03	3.65	-	-	-	N/A	1.60	8.60	3.60	0.90	3.24	4.68	0.90	4.56	4.10	28.58
	4.00	0.41	1.62						0.70		0.90	1.60	1.44	0.70	2.40	1.68		
									3.60					0.70	2.40	1.68		
									1.80					3.60	3.48	12.53		
									0.90					1.80	3.48	6.26		
													0.90	2.58	2.32			
Baño visita	0.70	0.05	0.04	1.99	1.50	2.32	3.48	11.17	-	N/A	1.30	1.50	1.95	1.95	-	-	-	N/A
	1.30	1.50	1.95		1.30	2.32	3.02											
					1.50	2.32	3.48											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
				0.60	2.32	1.39												
Baño servicio	0.05	0.70	0.04	1.92	0.75	2.32	1.74	10.93	-	N/A	1.30	1.45	1.89	1.89	-	-	-	N/A
	1.30	1.45	1.89		1.30	2.32	3.02											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
					1.45	2.32	3.36											
				1.30	2.32	3.02												

Tabla 2.11 Detalle del Metrado de Acabados por Ambiente - Primer Nivel



Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (ml)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Hall 2do. Piso	1.70	1.50	2.55	3.23	-	-	-	N/A	0.65	3.85	1.70	1.50	2.55	3.23	0.65	2.40	1.56	9.24
	0.75	0.90	0.68						0.75		0.90	0.75	0.68	0.75	2.40	1.80		
									0.75					0.75	2.40	1.80		
									0.10					0.10	2.40	0.24		
									1.50					1.50	2.40	3.60		
									0.10					0.10	2.40	0.24		
Dormitorio principal	3.90	3.00	11.70	14.28	-	-	-	N/A	3.00	14.70	3.90	3.00	11.70	14.10	3.00	2.40	7.20	35.28
	0.80	0.10	0.08						0.50		1.50	1.60	2.40	0.50	2.40	1.20		
	0.70	0.05	0.04						0.10					0.10	2.40	0.24		
	0.60	1.60	0.96						1.50					1.50	2.40	3.60		
	0.50	1.50	0.75						1.60					1.60	2.40	3.84		
	0.50	1.50	0.75						1.50					1.50	2.40	3.60		
									0.10					0.10	2.40	0.24		
									0.50					0.50	2.40	1.20		
									0.60					0.60	2.40	1.44		
									3.00					3.00	2.40	7.20		
									1.15					1.15	2.40	2.76		
								1.15					1.15	2.40	2.76			
Dormitorio 1	0.80	0.10	0.08	7.99	-	-	-	N/A	3.60	9.70	2.35	2.95	6.93	7.91	3.60	2.40	8.64	23.28
	2.35	2.95	6.93						1.50		0.65	1.50	0.98	1.50	2.40	3.60		
	1.50	0.65	0.98						0.65					0.65	2.40	1.56		
									0.10					0.10	2.40	0.24		
									2.95					2.95	2.40	7.08		
									0.45					0.45	2.40	1.08		
								0.45					0.45	2.40	1.08			
Dormitorio 2	0.80	0.10	0.08	7.77	-	-	-	N/A	3.10	10.05	0.80	0.60	0.48	7.69	3.10	2.40	7.44	24.12
	0.80	0.60	0.48						2.50		2.50	2.50	6.25	2.50	2.40	6.00		
	2.50	2.50	6.25						1.55		1.60	0.60	0.96	1.55	2.40	3.72		
	1.60	0.60	0.96						1.60					1.60	2.40	3.84		
									0.60					0.60	2.40	1.44		
									0.10					0.10	2.40	0.24		
								0.60					0.60	2.40	1.44			

Tabla 2.12 Detalle del Metrado de Acabados por Ambiente - Segundo Nivel

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (m)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Baño principal	0.70	0.05	0.04	4.00	3.05	2.40	7.32	19.00	-	N/A	1.30	3.05	3.97	3.97	-	-	-	N/A
	1.30	3.05	3.97		1.30	2.40	3.12											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
					3.05	2.40	7.32											
Baño secundario	0.70	0.05	0.04	3.55	0.65	2.40	1.56	17.08	-	N/A	1.35	2.60	3.51	3.51	-	-	-	N/A
	1.35	2.60	3.51		2.60	2.40	6.24											
					1.35	2.40	3.24											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
				2.60	2.40	6.24												

Tabla 2.12 Detalle del Metrado de Acabados por Ambiente - Segundo Nivel

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (m)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Azotea	1.40	6.35	8.89	48.73	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
	2.70	7.95	21.47															
	2.45	7.50	18.38															
Vereda	0.90	0.05	0.05	5.10	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
	1.00	5.05	5.05															
Estacionamiento	0.80	5.05	4.04	4.04	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
Fachada	-	-	-	-	5.60	0.50	2.80	2.80	-	N/A	-	-	-	N/A	6.50	4.64	30.16	19.79
															(1.60)	1.50	(2.40)	
															(1.50)	1.50	(2.25)	
															(1.60)	2.40	(3.84)	
															(1.50)	2.40	(3.60)	
															(0.90)	2.40	(2.16)	
															0.12	1.60	0.19	
															0.12	1.60	0.19	
															1.40	2.64	3.70	
															(0.45)	0.45	(0.20)	

Tabla 2.13 Detalle del Metrado de Exteriores

Ambiente	PISOS							PAREDES									
	Parquet Coricaspí (m2)	Cerámica Nacional 31.5x31.5 (m2)	Pisos vinílicos para escalera (ml)	Alfombra 6mm (m2)	Ladrillo pastelero (m2)	Grass Americano (m2)	Cemento pulido (m2)	Limpieza y Enlucido de Muros Concreto	Mayólica 20x30, h=2.40	Mayólica 20x30, h=2.32	Cerámica Nacional 31.5x31.5, h=0.63	Cerámica Nacional 31.5x31.5, h=1.25	Cemento pulido h=50cm	Cerámica Nacional 31.5x31.5, h=0.10m	Madera, h=3"	Pintura vinílica	Pintura Cielo Raso
<b>Primer Nivel</b>																	
Sala	11.98	-	-	-	-	-	-	30.44	-	-	-	-	-	-	9.70	21.44	9.00
Comedor	8.46	-	-	-	-	-	-	27.83	-	-	-	-	-	-	8.80	19.37	8.46
Hall 1er. Piso	5.86	-	-	-	-	-	-	27.39	-	-	-	-	-	-	9.10	21.57	5.82
Cocina	-	6.43	-	-	-	-	-	24.30	-	-	2.58	-	-	4.80	-	17.91	6.39
Patio	-	2.10	-	-	-	-	-	4.83	-	-	-	6.19	-	-	-	4.83	-
Baño visita	-	1.99	-	-	-	-	-	1.95	-	11.17	-	-	-	-	-	-	1.95
Cuarto servicio	-	3.75	-	-	-	-	-	19.04	-	-	-	-	-	6.40	-	15.36	3.68
Baño servicio	-	1.92	-	-	-	-	-	1.89	-	10.93	-	-	-	-	-	-	1.89
Escalera (pasos)	-	-	16.20	-	-	-	-	33.26	-	-	-	-	-	-	8.60	28.58	4.68
Escalera (contrapasos)	-	-	-	-	-	-	-	2.27	-	-	-	-	-	-	12.60	2.27	-
<b>Segundo Nivel</b>																	
Hall 2do. Piso	3.23	-	-	-	-	-	-	12.47	-	-	-	-	-	-	3.85	9.24	3.23
Dormitorio principal	-	-	-	14.28	-	-	-	49.38	-	-	-	-	-	-	14.70	35.28	14.10
Dormitorio 1	-	-	-	7.99	-	-	-	31.19	-	-	-	-	-	-	9.70	23.28	7.91
Dormitorio 2	-	-	-	7.77	-	-	-	31.81	-	-	-	-	-	-	10.05	24.12	7.69
Baño principal	-	4.00	-	-	-	-	-	3.97	19.00	-	-	-	-	-	-	-	3.97
Baño secundario	-	3.55	-	-	-	-	-	3.51	17.08	-	-	-	-	-	-	-	3.51
<b>Exteriores</b>																	
Azotea	-	-	-	-	48.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vereda	-	-	-	-	-	-	5.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estacionamiento	-	-	-	-	-	-	4.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fachada	-	-	-	-	-	32.83	-	19.79	-	-	-	-	2.80	-	-	19.79	-
<b>Totales</b>	<b>29.53</b>	<b>23.74</b>	<b>16.20</b>	<b>30.04</b>	<b>48.73</b>	<b>32.83</b>	<b>9.14</b>	<b>325.32</b>	<b>36.08</b>	<b>22.10</b>	<b>2.58</b>	<b>6.19</b>	<b>2.80</b>	<b>11.20</b>	<b>87.10</b>	<b>243.04</b>	<b>82.28</b>

Tabla 2.14 Resumen de metrados de Acabados por Unidad Estándar - Pisos y Paredes

Ambiente	I.I.S.S.											I.I.E.E.													
	Punto de Agua Fría	Punto de Agua Caliente	Instalación de Therna	Llave de paso esférica 3/4"	Llave de paso esférica 1"	Sumidero de 2"	Registro roscado 2"	Punto de desagüe 2"	Punto de desagüe 2" con trampa	Punto de desagüe 4"	Caja de desagüe	Puntos de Ventilación	interruptores simples	interruptores triples	interruptor conmutación	tomacorrientes dobles	Centro de Luz	Caja de pase 100x100 mm	Caja para medidor de luz	Tablero eléctrico	Acometida aérea	timbre	salida TV	salida teléfono	
<b>Primer Nivel</b>																									
Sala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	2	-	-	-	-	-	-	1	-
Comedor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Hall 1er. Piso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-	1
Cocina	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	6	1	-	-	1	-	1	-	-	
Patio	1	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
Baño visita	2	1	-	1	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Cuarto servicio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
Baño servicio	2	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
Escalera (pasos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Escalera (contrapasos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Segundo Nivel</b>																									
Hall 2do. Piso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	2	-	-	-	1	-	1	
Dormitorio principal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	2	1	-	-	-	-	-	1	
Dormitorio 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	
Dormitorio 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	
Baño principal	3	2	-	1	-	-	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Baño secundario	3	2	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Exteriores</b>																									
Azotea	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	
Vereda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Estacionamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fachada	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	
<b>Totales</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	

Tabla 2.15 Resumen de metrados de Acabados por Unidad Estándar - Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas

Ambiente	VIDRIOS (Incluye accesorios)					CERRAJERÍA						ACCESORIOS SANITARIOS													
	Semidobles bronce	Semidoble traslucido	Simple traslucido	Simple pavonado	Blocks de vidrio	Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	Cerradura puerta interior - perilla	Cerradura puerta baño - perilla	Bisagras vaiven	Bisagras aluminizadas 3 1/2" x 3 1/2"	Bisagras aluminizadas 3" x 3"	Inodoro sifón jet	top piece	lavatorio con pedestal	lavadero acero inoxidable	lavadero granito	Mezcladora 8" para mueble	mezcladora 4"	Mezcladora 8" para pared	mezcladora ducha	Jabonera losa	papelera losa	toallero losa	llave esférica	
Primer Nivel																									
Sala	25.83	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comedor	24.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hall 1er. Piso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocina	-	9.28	2.26	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Patio	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño visita	-	-	-	2.26	-	-	-	1	-	-	3	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-
Cuarto servicio	-	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño servicio	-	-	2.26	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-
Escalera (pasos)	-	-	-	2.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escalera (contrapasos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segundo Nivel																									
Hall 2do. Piso	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio principal	41.33	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio 1	38.75	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio 2	40.04	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño principal	-	-	-	4.44	-	-	-	1	-	-	3	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-
Baño secundario	-	-	-	4.44	-	-	-	1	-	-	3	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-
Exteriores																									
Azotea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vereda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estacionamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fachada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Totales</b>	<b>170.18</b>	<b>9.28</b>	<b>13.56</b>	<b>13.32</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

Tabla 2.16 Resumen de metrados de Acabados por Unidad Estándar - Vidrios, Cerrajería y Accesorios Sanitarios

Finalmente se anexa los metrados para los trabajos misceláneos, y que forman parte de los acabados estándar de la unidad de vivienda.

Partida	Und.	Cantidad
<b>MISCELANEOS</b>		
Baranda de escalera	ml	3.60
Tanque elevado	Und.	1.00
Soporte metalico para Tanque Elevado	Und.	1.00
Contrapisos	m2	99.51
Puertas de 0.90x2.40	Und.	1.00
Puertas de 0.70x2.40	Und.	5.00
Puertas de 0.80x2.40 (vaiven)	Und.	1.00
Puertas de 0.80x2.40 (interiores)	Und.	3.00
Puerta de vidrio templado 0.80x2.40	Und.	1.00
Mueble bajo de cocina	ml	2.80
Mueble alto de cocina	ml	3.40
Therma 100 lts.	Und.	1.00

Tabla 2.17 Metrado de Trabajos Miscelaneos

El total del área techada para la unidad estándar es de 94.04 m<sup>2</sup> y los principales ratios por m<sup>2</sup> de área techada son los siguientes:

Partida	Und	Metrado	Ratio Und./m2
1.01 Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	52.07	0.55
2.01 Nivelación del Terreno con equipo	m2	52.07	0.55
2.02 Excavación para losa de cimentación con equipo	m3	18.23	0.19
2.03 Excavación Manual	m3	6.11	0.06
2.04 Eliminación Material Excedente	m3	8.42	0.09
2.05 Relleno con Afirmado	m3	18.23	0.19
3.00 Concreto Simple	m3	2.28	0.02
4.01 ; Concreto Armado			-
Concreto	m3	48.30	0.51
Encofrado	m2	495.58	5.27
Acero	kg	3,028.46	32.20

Tabla 2.18 Ratios Und/m2 de area techada construida

## 2.2 Costos Directos.

Un costo, es todo aquello que nos va a generar un ingreso, es decir, que nos representará una inversión ya sea presente o futura. Porque una inversión es

cuando lo vamos a aprovechar. Un costo NO es sinónimo de gasto como a veces se cree; porque el gasto es algo que no vamos a recuperar. El gasto es aquel que disminuye nuestra utilidad y hasta puede llegar a generarnos pérdidas.

El costo directo esta asociado a los recursos que se consumen directa e íntegramente en la producción y/o ejecución de una obra; incluye costos relacionados a suministros, mano de obra, equipos y subcontratas a terceros. Los costos de oficinas y servicios en la obra son tratados como costo directo desglosado en cada uno de sus respectivos rubros de mano de obra, materiales, equipos y subcontratas.

### **2.2.1 Costo de los materiales y subcontratas.**

Las cantidades de materiales son establecidas según condiciones de diseño y/o especificaciones y que son coincidentes con las características físicas y geométricas de los elementos en obra. Se indican los materiales y subcontratas que conforman el costo de obra. Se han realizado agrupaciones de materiales y subcontratas que pertenecen al mismo rubro o por capacidad de negociación. Los combustibles y consumibles de los equipos son considerados como materiales.

Los precios de los materiales de construcción incluidos en el presente presupuesto han sido obtenidos, con base a información brindada por proveedores, de la Internet y de revistas especializadas; siendo estos de carácter referencial y expresados en nuevos soles.

### **2.2.2 Costo de la Mano de Obra.**

Se ha considerado en la mano de obra directa las diferentes categorías de obreros civiles tales como peón, oficial, operario y capataces. En caso de los operadores de equipo liviano y pesado se ha considerado la mano de obra de la operación y mantenimiento menor. Para efectos del cálculo de la mano de obra se ha usado como referencia los costos que se presentan en la publicación mensual "COSTOS" editada por el grupo S10; y actualizados al mes de Agosto del 2005.

Los costos de mano de obra han sido elaborados en concordancia con los incremento otorgados a partir el 01.06.04 mediante el acta final de negociación

colectiva acumulada de construcción civil suscrita entre CAPECO y la Federación de Trabajadores de Construcción Civil del Perú (FTCCP) el 09.09.04; teniendo vigencia hasta el 31.05.05 y que al momento de elaborar la presente tesis se encuentran en vigencia.

Las aportaciones del empleador ha ser consideradas son el Régimen de Prestación de Salud (RPS) que es el 9%; El Seguro Complementario del Trabajo de Riesgo que comprende la Cobertura de Salud (ESSALUD o EPS) del 1.3% y Cobertura de Invalidez o Sepelio del 1.70%; todas calculadas sobre el jornal semanal más dominical, incluida la BUC. El Impuesto Extraordinario de Solidaridad (IES) ha sido derogado a partir del 01.12.04 mediante ley N° 28378 del 09.11.04.

Tabla 2.19 - COSTO DE HORA HOMBRE VIGENTE PARA AGOSTO DEL 2005

	Operario	Oficial	Peon
Remuneración Básica Vigente (RB)	32.09	28.76	25.63
Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	10.27	8.63	7.69
Leyes y Beneficios Sociales sobre la RB (113.14%)	36.31	32.54	29.00
Leyes y beneficios Sociales sobre la BUC	1.23	1.04	0.92
Bonificación por movilidad acumulada	7.20	7.20	7.20
Overol (2 und anuales)	0.40	0.40	0.40
COSTO DIA HOMBRE (D.H.)	87.50	78.57	70.84
COSTO HORA HOMBRE (H.H.)	10.94	9.82	8.86

El costo del operador de equipos livianos tiene una sobre tasa del 6% respecto al costo del operario; mientras el costo del capataz tiene una sobre tasa del 15% respecto al costo del operario.

### 2.2.3 Costo de los equipos y herramientas.

Se dividen en equipo propio y equipos de terceros. En los equipos propios se debe considerar los costos de depreciación, resto de costo de posesión (intereses seguros y administración); y mantenimiento (repuestos). Las tarifas de alquiler tienen carácter referencial y han sido calculadas con base ha información obtenida de proveedores, la Internet y revistas especializadas. Los costos incluidos en los análisis de precios unitarios están referidos a tarifas horarias, salvo se indique lo contrario.



### 2.2.4 Fletes

Se considera flete al costo adicional que por transporte hasta la obra se debe cargar al precio de los materiales que, generalmente se compran en la ciudad o las fábricas. Para el caso de la presente Tesis se ha considerado que, el desarrollo del proyecto esta dentro de los límites de la zona metropolitana de la ciudad de Trujillo y que el flete de los materiales a la obra se realiza con equipo propio, el cual se incluye dentro de los gastos generales del proyecto.

### 2.2.5 Costo Directo de Herramientas

Este corresponde al empleo de herramientas menores durante el proceso constructivo, incluye el desgaste de éstas al ser utilizadas durante la ejecución de los trabajos. Su cálculo ha sido determinado según lo adoptado como práctica general, esto es, el costo directo de herramientas en la partida es un porcentaje del costo directo de la mano de obra en dicha partida, considerando el jornal básico y porcentajes sobre el mismo.

$$\text{Herramientas} = (h).(M)$$

Donde (M) es el costo de mano de obra referido anteriormente y (h) es un coeficiente (porcentaje expresado en forma decimal) estimado en función a la incidencia del uso de las herramientas en las partidas analizadas<sup>3</sup> y que varia entre 1% y 5% según la experiencia en obras similares, y que para efectos de la presente tesis se ha considerado en 3% para todos los casos.

### 2.2.6 Análisis de Precios Unitarios

A continuación se presentan los análisis de precios unitarios:

Trazo y Replanteo		Unidad	m2	1.03
<i>Rendto/día</i>	500			
Cal Hidráulica (bolsa 30 kilos)	bolsa	0.0333	10.08	0.34
Madera Tornillo	p2	0.0200	2.25	0.05
Capataz	hh	0.0016	12.58	0.02
Topografo	hh	0.0160	10.94	0.18
Peon	hh	0.0320	8.86	0.28
Teodolito	hm	0.0160	9.62	0.15
Wincha metalica	und	0.0001	50.00	0.005
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.48	0.01

<sup>3</sup> Tomado de "Costos y Presupuestos en Edificaciones" por el Ing. Jesús Ramos Salazar y editado por la Cámara Peruana de la Construcción. CAPECO (1998)

<b>Nivelación del terreno</b>		<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>0.17</b>
<i>Rendto/día</i>	500			
Capataz	hh	0.0016	12.58	0.02
Peon	hh	0.0160	8.86	0.14
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.16	0.00
<b>Excavación losa de cimentación</b>		<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>3.37</b>
<i>Rendto/día</i>	300			
Capataz	hh	0.0027	12.58	0.03
Operador equipo liviano	hh	0.0267	11.59	0.31
Peon	hh	0.0133	8.86	0.12
Retroexcavadora de 1/2" yd3	hm	0.0267	108.73	2.90
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.46	0.01
<b>Excavación manual</b>		<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>16.67</b>
<i>Rendto/día</i>	5			
Capataz	hh	0.1600	12.58	2.01
Peon	hh	1.6000	8.86	14.17
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	16.18	0.49
<b>Eliminación material excedente</b>		<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>28.87</b>
<i>Rendto/día</i>	60	<i>Distancia &gt;= 10km.</i>		
Capataz	hh	0.0133	12.58	0.17
Peon	hh	0.1333	8.86	1.18
Volquete 6 m3	hm	0.1333	151.74	20.23
Retroexcavadora de 1/2" yd3	hm	0.0667	108.73	7.25
Herramientas (3% MO)		0.0300	1.35	0.04
<b>Relleno con afirmado</b>		<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>22.64</b>
<i>Rendto/día</i>	100			
Afirmado	m3	1.1000	16.95	18.65
Capataz	hh	0.0080	12.58	0.10
Operador de equipo liviano	hh	0.0800	11.59	0.93
Peon	hh	0.0800	8.86	0.71
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	1.74	0.05
Rodillo Liso Vibrat. Manual (0.8-1.1 tn)	hm	0.0800	27.54	2.20
<b>Solados</b>		<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>13.50</b>
<i>Rendto/día</i>	80			
Cemento	bolsa	0.2000	13.56	2.71
Hormigon	m3	0.0900	16.10	1.45
Capataz	hh	0.0100	12.58	0.13
Operador Equipo Liviano	hh	0.1000	11.59	1.16
Operario	hh	0.1000	10.94	1.09
Peon	hh	0.5000	8.86	4.43
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.81	0.20
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.1000	23.30	2.33
<b>Acero Grado 60 (Habilitacion y Coloc.)</b>		<b>Unidad</b>	<b>kg</b>	<b>2.83</b>
<i>Rendto/día</i>	350			
Fierro Corrugado	kg	1.0500	2.08	2.18
Alambre negro N°16	kg	0.0500	2.89	0.14
Capataz	hh	0.0023	12.58	0.03
Operario	hh	0.0229	10.94	0.25
Peon	hh	0.0229	8.86	0.20
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.48	0.01
Cizalla manual	hm	0.0229	0.60	0.01

<b>Veredas, espesor 4", ancho 1.00 m.</b>			<b>Unidad</b>	<b>ml</b>	<b>26.12</b>
<i>Rendto/día</i>	100				
Cemento	bolsa	0.4670	13.56	6.33	
Arena Gruesa	m3	0.1020	16.95	1.73	
Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.1280	39.85	5.10	
Madera Tornillo	p2	1.8900	2.25	4.25	
Clavos de 3"	kg	0.0600	2.89	0.17	
Alambre negro N°8	kg	0.2000	2.89	0.58	18.17
Capataz	hh	0.0080	12.58	0.10	
Operador Equipo Liviano	hh	0.0800	11.59	0.93	
Operario	hh	0.0800	10.94	0.88	
Peon	hh	0.4000	8.86	3.54	5.45
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.45	0.16	
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.0800	23.30	1.86	
Vibradora de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48	2.50
<b>Huellas para estacionamiento</b>			<b>Unidad</b>	<b>ml</b>	<b>17.72</b>
<i>Rendto/día</i>	100	<i>espesor 6", ancho 0.40 m</i>			
Cemento	bolsa	0.3600	13.56	4.88	
Hormigon	m3	0.1080	16.10	1.74	
Madera Tornillo	p2	1.2800	2.25	2.88	
Clavos de 3"	kg	0.0600	2.89	0.17	
Alambre negro N°8	kg	0.2000	2.89	0.58	10.25
Capataz	hh	0.0080	12.58	0.10	
Operador Equipo Liviano	hh	0.0800	11.59	0.93	
Operario	hh	0.0800	10.94	0.88	
Peon	hh	0.4000	8.86	3.54	5.45
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.45	0.16	
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.0800	23.30	1.86	2.03
<b>Junta de dilatación con termopor 2"</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>4.94</b>
<i>Rendto/día</i>	300	<i>Habilit/Encof</i>			
Ternopor 2"x4'x8' D 14-16 kg/m3	pl	0.3500	13.33	4.66	4.66
Capataz	hh	0.0027	12.58	0.03	
Peon	hh	0.0267	8.86	0.24	0.27
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.27	0.01	0.01
<b>PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Zapatas y losa de cimentación</b>			<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>224.08</b>
<i>Rendto/día</i>	100	<i>Vaciado</i>			
	40	<i>Curado</i>			
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	215.48
Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75	
Operario	hh	0.1600	10.94	1.75	
Peon	hh	0.5200	8.86	4.60	
Oficial	hh	0.0800	9.82	0.79	7.89
Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48	
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89	0.24	0.71
<b>PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Muros esbeltos</b>			<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>267.92</b>
<i>Rendto/día</i>	25	<i>Vaciado</i>			
	40	<i>Curado</i>			
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	
Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35
Capataz	hh	0.1800	12.58	2.26	
Operario	hh	0.3200	10.94	3.50	
Peon	hh	1.4800	8.86	13.11	
Oficial	hh	0.3200	9.82	3.14	22.01
Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.3200	5.96	1.91	
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	22.01	0.66	2.57

<b>PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Losas Macizas</b>			<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>251.95</b>
<i>Rendto/día</i>	100	<i>Vaciado</i>			
	40	<i>Curado</i>			
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	
Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35
Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75	
Operario	hh	0.1600	10.94	1.75	
Peon	hh	0.5200	8.86	4.60	
Oficial	hh	0.0800	9.82	0.79	7.89
Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48	
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89	0.24	0.71
<b>PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Escaleras</b>			<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>256.30</b>
<i>Rendto/día</i>	60	<i>Vaciado</i>			
	40	<i>Curado</i>			
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	
Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35
Capataz	hh	0.0867	12.58	1.09	
Operario	hh	0.2667	10.94	2.92	
Peon	hh	0.7333	8.86	6.49	
Oficial	hh	0.1333	9.82	1.31	11.81
Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.1333	5.96	0.79	
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	11.81	0.35	1.15
<b>Encofrado de Losa de cimentación</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>16.40</b>
<i>Rendto/día</i>	30	<i>Habilit/Encof</i>			
	80	<i>Desencofrado</i>			
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	9.39	9.39	
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	9.58
Capataz	hh	0.0367	12.58	0.46	
Operario	hh	0.2667	10.94	2.92	
Peon	hh	0.3667	8.86	3.25	6.62
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.62	0.20	0.20
<b>Encofrado elementos verticales, incluye accesorios</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>14.05</b>
<i>Rendto/día</i>	40	<i>Habilit/Encof</i>			
	80	<i>Desencofrado</i>			
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	8.48	8.48	
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	8.67
Capataz	hh	0.0300	12.58	0.38	
Operario	hh	0.2000	10.94	2.19	
Peon	hh	0.3000	8.86	2.66	5.22
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.22	0.16	0.16
<b>Encofrado elementos horizontales, incl. Acces. y puntales</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>12.01</b>
<i>Rendto/día</i>	60	<i>Habilit/Encof</i>			
	80	<i>Desencofrado</i>			
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	7.90	7.90	
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	8.08
Capataz	hh	0.0233	12.58	0.29	
Operario	hh	0.1333	10.94	1.46	
Peon	hh	0.2333	8.86	2.07	3.82
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	3.82	0.11	0.11
<b>Preparación de Muro esbelto para enchape</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>2.78</b>
<i>Rendto/día</i>	30				
Capataz	hh	0.0267	12.58	0.34	
Peon	hh	0.2667	8.86	2.36	2.70
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	2.70	0.08	0.08

<b>Contrapiso</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>16.06</b>
<i>Rendto/día</i>	100				
Cemento	bls	0.3930	13.56	5.33	
Arena fina	m3	0.0450	16.10	0.72	6.05
Capataz	hh	0.0080	12.58	0.10	
Operador de equipo liviano	hh	0.0800	11.59	0.93	
Operario	hh	0.2400	10.94	2.63	
Peon	hh	0.4800	8.86	4.25	7.90
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.90	0.24	
Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.0800	23.30	1.86	2.10
<b>Piso de mayolica 30 x 30</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>36.67</b>
<i>Rendto/día</i>	15				
Cemento	bolsa	0.2620	13.56	3.55	
Arena Fina	m3	0.0270	16.10	0.43	
mayolica 30 x 30	m2	1.0500	22.43	23.55	27.53
Capataz	hh	0.0533	12.58	0.67	
Operario	hh	0.5333	10.94	5.83	
Peon	hh	0.2667	8.86	2.36	8.87
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	8.87	0.27	0.27
<b>Ladrillo pastelero</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>29.56</b>
<i>Rendto/día</i>	50	<i>Asentado</i>			
	50	<i>Fragua</i>			
	65	<i>Acarreo</i>			
Cemento	bolsa	0.2200	13.56	2.98	
Arena Fina	m3	0.0310	16.10	0.50	
Ladrillo pastelero 24x24x3 cm	pza	17.0000	0.43	7.28	10.76
Capataz	hh	0.0480	12.58	0.60	
Operario	hh	1.3200	10.94	14.44	
Peon	hh	0.3631	8.86	3.22	18.26
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	18.26	0.55	0.55
<b>Zocalo Mayolica 20 x 30</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>40.37</b>
<i>Rendto/día</i>	8				
Cemento	bls	0.1870	13.56	2.54	
Arena fina	m3	0.0210	16.10	0.34	
Porcelana	kg	0.1950	1.17	0.23	
Mayolica 20 x 30	m2	1.0500	20.64	21.67	24.77
Capataz	hh	0.1000	12.58	1.26	
Operario	hh	1.0000	10.94	10.94	
Peon	hh	0.3333	8.86	2.95	15.15
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	15.15	0.45	0.45
<b>Resane, Emporre y Limpieza</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>2.17</b>
<i>Rendto/día</i>	75				
Cemento	bls	0.0250	13.56	0.34	0.34
Capataz	hh	0.0107	12.58	0.13	
Operario	hh	0.1067	10.94	1.17	
Peon	hh	0.0533	8.86	0.47	1.77
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	1.77	0.05	0.05
<b>Zocalo Mayolica 30 x 30</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>36.96</b>
<i>Rendto/día</i>	12				
Cemento	bls	0.1870	13.56	2.54	
Arena fina	m3	0.0210	16.10	0.34	
Porcelana	kg	0.1200	1.17	0.14	
Mayolica 30 x 30	m2	1.0500	22.43	23.55	26.56
Capataz	hh	0.0667	12.58	0.84	
Operario	hh	0.6667	10.94	7.29	
Peon	hh	0.2222	8.86	1.97	10.10
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	10.10	0.30	0.30

<b>Contrazocalo Mayolica 30 x 10 cm</b>			<b>Unidad</b>	<b>ml</b>	<b>8.67</b>
<i>Rendto/día</i>	20				
Cemento	bls	0.0140	13.56	0.19	
Arena fina	m3	0.0010	16.10	0.02	
Porcelana	kg	0.0010	1.17	0.00	
Mayolica 30 x 30 cm	m2	0.0992	22.43	2.23	2.43
Capataz	hh	0.0400	12.58	0.50	
Operario	hh	0.4000	10.94	4.38	
Peon	hh	0.1333	8.86	1.18	6.06
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.06	0.18	0.18
<b>Zocalo de Cemento Pulido 50 cm de alto</b>			<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>21.55</b>
<i>Rendto/día</i>	6				
Cemento	bls	0.0470	13.56	0.64	
Arena fina	m3	0.0070	16.10	0.11	0.75
Capataz	hh	0.1333	12.58	1.68	
Operario	hh	1.3333	10.94	14.58	
Peon	hh	0.4444	8.86	3.94	20.20
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	20.20	0.61	0.61
<b>Revestimiento de pasos y contrapasos en escalera</b>			<b>Unidad</b>	<b>ml</b>	<b>15.99</b>
<i>Rendto/día</i>	10				
Cemento	bls	0.1540	13.56	2.09	
Arena fina	m3	0.0130	16.10	0.21	2.30
Capataz	hh	0.0800	12.58	1.01	
Operario	hh	0.8000	10.94	8.75	
Peon	hh	0.4000	8.86	3.54	13.30
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	13.30	0.40	0.40
<b>Block de vidrio</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>20.49</b>
<i>Rendto/día</i>	12				
Cemento	bls	0.1870	13.56	2.54	
Arena fina	m3	0.0210	16.10	0.34	
Block de vidrio	und	1.0000	7.22	7.22	10.09
Capataz	hh	0.0667	12.58	0.84	
Operario	hh	0.6667	10.94	7.29	
Peon	hh	0.2222	8.86	1.97	10.10
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	10.10	0.30	0.30
<b>Accesorios Sanitarios - Inodoro Sifon Jet</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>259.36</b>
<i>Rendto/día</i>	2				
Inodoro Sifon jet con tanque y accesorios	und	1.0000	142.09	142.09	
Tubo abasto aluminio trenzado	und	1.0000	6.66	6.66	
Pernos de anclaje para inodoro	und	2.0000	3.45	6.89	
Anillo ceramico para inodoro	und	1.0000	10.00	10.00	
Asiento para inodoro	und	1.0000	25.00	25.00	
Porcelana para fragua	kg	0.2000	1.17	0.23	190.88
Capataz	hh	0.4000	12.58	5.03	
Operario	hh	4.0000	10.94	43.75	
Peon	hh	2.0000	8.86	17.71	66.49
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	66.49	1.99	1.99
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Llave esferica 1/2" jardir</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>15.51</b>
<i>Rendto/día</i>	20				
Llave esferica de 1/2" jardir	und	1.0000	9.78	9.78	
Cinta teflon	und	0.2000	1.27	0.25	10.04
Capataz	hh	0.0400	12.58	0.50	
Oficial	hh	0.4000	9.82	3.93	
Peon	hh	0.1000	8.86	0.89	5.32
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.32	0.16	0.16

<b>Accesorios Sanitarios - Inodoro Top piece</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>393.48</b>
<i>Rendto/día</i>		2			
Inodoro Top piece con tanque y accesorios	und	1.0000	221.49	221.49	
Tubo abasto aluminio trenzado	und	1.0000	6.66	6.66	
Pernos de anclaje para inodoro	und	2.0000	3.45	6.89	
Anillo ceramico para inodoro	und	1.0000	10.00	10.00	
Porcelana para fragua	kg	0.2000	1.17	0.23	
Asiento para inodoro	und	1.0000	25.00	25.00	270.27
Capataz	hh	0.4000	12.58	5.03	
Operario	hh	4.0000	10.94	43.75	
Peon	hh	8.0000	8.86	70.84	119.62
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	119.62	3.59	3.59
<b>Accesorios Sanitarios - Lavatorio</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>150.09</b>
<i>Rendto/día</i>		4			
Lavatorio Sonet con pedestal	und	1.0000	92.27	92.27	
Uñas de anclaje para lavatorio	und	2.0000	4.75	9.50	
Trampa "P" para lavatorio	und	1.0000	3.77	3.77	
Porcelana para fragua	kg	0.2000	1.17	0.23	
Desagüe para lavatorio	und	1.0000	10.08	10.08	115.85
Capataz	hh	0.2000	12.58	2.52	
Operario	hh	2.0000	10.94	21.88	
Peon	hh	1.0000	8.86	8.86	33.25
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	33.25	1.00	1.00
<b>Accesorios Sanitarios - Lavatorio Acero inoxidable</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>230.83</b>
<i>Rendto/día</i>		4			
Lavatorio Acero Inoxidable	und	1.0000	177.74	177.74	
Empaquetadura de jebe	und	1.0000	5.00	5.00	
Trampa "P" para lavatorio	und	1.0000	3.77	3.77	
Desagüe para lavatorio	und	1.0000	10.08	10.08	196.59
Capataz	hh	0.2000	12.58	2.52	
Operario	hh	2.0000	10.94	21.88	
Peon	hh	1.0000	8.86	8.86	33.25
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	33.25	1.00	1.00
<b>Accesorios Sanitarios - Lavadero de granito</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>122.23</b>
<i>Rendto/día</i>		4			
Lavadero de Granito blanco sin mandil, incluye bases	und	1.0000	80.00	80.00	
Cemento	bolsa	0.0235	13.56	0.32	
Trampa "P" para lavatorio	und	1.0000	3.77	3.77	
Desagüe para lavatorio	und	1.0000	3.90	3.90	87.99
Capataz	hh	0.2000	12.58	2.52	
Operario	hh	2.0000	10.94	21.88	
Peon	hh	1.0000	8.86	8.86	33.25
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	33.25	1.00	1.00
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación de Mezcladora 8"</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>105.06</b>
<i>Rendto/día</i>		6			
Griferia mezcladora 8" Mueble	und	1.0000	71.70	71.70	
Tubo abasto aluminio trenzado	und	2.0000	6.66	13.33	
Cinta teflon	und	0.2000	1.27	0.25	85.27
Capataz	hh	0.1333	12.58	1.68	
Operario	hh	1.3333	10.94	14.58	
Peon	hh	0.3333	8.86	2.95	19.21
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21	0.58	0.58

<b>Accesorios Sanitarios - Instalación de Mezcladora 4"</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>91.41</b>
<i>Rendto/día</i>	6				
Grifería mezcladora 4" Mueble	und	1.0000	58.05	58.05	
Tubo abasto aluminio trenzado	und	2.0000	6.66	13.33	
Cinta teflon	und	0.2000	1.27	0.25	71.62
Capataz	hh	0.1333	12.58	1.68	
Operario	hh	1.3333	10.94	14.58	
Peon	hh	0.3333	8.86	2.95	19.21
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21	0.58	0.58
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Mezcladora 8" Pared</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>117.12</b>
<i>Rendto/día</i>	6				
Grifería mezcladora 8" Pared	und	1.0000	97.08	97.08	
Cinta teflon	und	0.2000	1.27	0.25	97.33
Capataz	hh	0.1333	12.58	1.68	
Operario	hh	1.3333	10.94	14.58	
Peon	hh	0.3333	8.86	2.95	19.21
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21	0.58	0.58
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Mezcladora 8" Ducha</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>111.95</b>
<i>Rendto/día</i>	6				
Grifería mezcladora 8" Ducha	und	1.0000	91.91	91.91	
Cinta teflon	und	0.2000	1.27	0.25	92.16
Capataz	hh	0.1333	12.58	1.68	
Operario	hh	1.3333	10.94	14.58	
Peon	hh	0.3333	8.86	2.95	19.21
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21	0.58	0.58
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Jabonera de losa</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>16.45</b>
<i>Rendto/día</i>	15				
Jabonera de losa	und	1.0000	7.38	7.38	
Silicona	und	0.2000	8.87	1.77	9.15
Capataz	hh	0.0533	12.58	0.67	
Oficial	hh	0.5333	9.82	5.24	
Peon	hh	0.1333	8.86	1.18	7.09
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.09	0.21	0.21
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Papelera de losa</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>18.79</b>
<i>Rendto/día</i>	15				
Papelera de losa	und	1.0000	9.72	9.72	
Silicona	und	0.2000	8.87	1.77	11.49
Capataz	hh	0.0533	12.58	0.67	
Oficial	hh	0.5333	9.82	5.24	
Peon	hh	0.1333	8.86	1.18	7.09
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.09	0.21	0.21
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Toallero de losa</b>			<b>Unidad</b>	<b>und</b>	<b>18.18</b>
<i>Rendto/día</i>	15				
Toallero de losa	und	1.0000	9.10	9.10	
Silicona	und	0.2000	8.87	1.77	10.87
Capataz	hh	0.0533	12.58	0.67	
Oficial	hh	0.5333	9.82	5.24	
Peon	hh	0.1333	8.86	1.18	7.09
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.09	0.21	0.21



Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"  
Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12  
Fecha: Agosto -2005

### Presupuesto por Partidas - Costo Directo

Los Precios Unitarios para todos los recursos empleados en los Analisis NO consideran I.G.V.

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Total
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>					<b>39,363.59</b>
1.01	Construcciones Provisionales	m2	80.00	50.00	4,000.00	
1.02	Trazo y Replanteo	m2	10,414.50	1.03	10,753.59	
1.03	Agua para la construcción	mes	7.00	1,500.00	10,500.00	
1.04	Cartel de Obra	glb	1.00	1,650.00	1,650.00	
1.05	Guardiania	mes	7.00	1,780.00	12,460.00	
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>165,512.31</b>
2.01	Nivelación del Terreno	m2	10,414.50	0.17	1,735.67	
2.02	Excavación para losa de cimentación	m3	3,645.08	3.37	12,298.72	
2.03	Excavación Manual	m3	1,221.68	16.67	20,360.33	
2.04	Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	1,683.60	28.87	48,604.68	
2.05	Rellenos con Afirmado	m3	3,645.08	22.64	82,512.91	
<b>3.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					<b>63,977.28</b>
3.01	Solados	m2	133.00	13.50	1,795.71	
3.02	Veredas	ml	1,010.00	26.12	26,377.21	
3.03	Huellas estacionamiento	ml	2,020.00	17.72	35,804.36	
<b>4.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					<b>5,487,036.56</b>
4.01	Zapatas					
4.01.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	58.80	224.08	13,176.12	
4.01.03	acero grado 60	kg	2,896.80	2.83	8,207.65	
4.02	Losa de Cimentación					
4.02.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	3,201.68	224.08	717,442.98	
4.02.02	encofrado	m2	1,816.00	16.40	29,783.88	
4.02.03	acero grado 60	kg	139,309.56	2.83	394,712.89	
4.03	Placas y Muros esbeltos de espesor 10 cm.					
4.03.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	3,525.44	267.92	944,552.91	
4.03.02	encofrado cara vista	m2	75,879.60	14.05	1,065,756.15	
4.03.03	acero grado 60	kg	279,376.16	2.83	791,570.73	
4.03.04	junta de dilatación, e=2"	m2	3,441.02	4.94	17,003.87	
4.04	Losa de Techo					
4.04.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	2,463.58	251.95	620,707.94	
4.04.02	encofrado cara vista	m2	19,389.00	12.01	232,956.96	
4.04.03	acero grado 60	kg	147,861.40	2.83	418,943.25	
4.05	Escaleras					
4.05.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	410.13	256.30	105,117.92	
4.05.02	encofrado	m2	2,031.00	12.01	24,402.27	
4.05.03	acero grado 60	kg	36,247.20	2.83	102,701.04	
<b>5.00</b>	<b>Revoques y Enlucidos</b>					<b>178,074.52</b>
5.01	Resane, Emporre y Limpieza	m2	65,063.60	2.17	140,881.76	
5.03	Preparación de Muro esbelto para enchape	m2	13,390.00	2.78	37,192.77	
<b>6.00</b>	<b>Pisos</b>					<b>1,062,432.78</b>
6.01	Contrapiso	m2	19,902.00	16.06	319,590.51	
6.02	Piso de parquet Coricaspi	m2	5,906.00	5.93	35,022.58	
6.03	Piso de Mayolica 31.5x31.5	m2	4,748.00	36.67	174,086.06	
6.04	Pasos en escalera - Vinilico	ml	3,240.00	45.14	146,261.70	
6.05	Alfombra Nylon 6mm alto transito pelo boucle	m2	6,008.00	16.54	99,357.90	
6.06	Ladrillo pastelero	m2	9,746.00	29.56	288,114.03	
<b>7.00</b>	<b>Zocalos y Contrazocalos</b>					<b>710,930.24</b>
7.01	Mayolica 20X30	m2	11,636.00	40.37	469,777.13	
7.02	Mayolica 30x30	m2	1,754.00	36.96	64,830.29	
7.03	Cemento pulido	m2	560.00	21.55	12,069.05	
7.04	Mayolica 30x10 cm	ml	2,240.00	8.67	19,427.04	
7.05	Madera h=3"	ml	17,420.00	6.00	104,520.00	
7.06	Revestimiento de Contrapasos escaleras	ml	2,520.00	15.99	40,306.74	
<b>8.00</b>	<b>Pintura</b>					<b>570,097.00</b>
8.01	Pared	m2	48,607.60	7.50	364,557.00	
8.02	Cielo raso	m2	16,456.00	8.50	139,876.00	
8.03	Barniz para puertas	m2	7,296.00	9.00	65,664.00	
<b>9.00</b>	<b>Carpintería de Madera y Cerrajería</b>					<b>665,600.00</b>
9.01	Puerta principal 0.90x240 (incluye marco e instalación)	und	200.00	195.00	39,000.00	
9.02	Puerta interior 0.70x240 (incluye marco e instalación)	und	1,000.00	105.00	105,000.00	
9.03	Puerta interior 0.80x240 (incluye marco e instalación)	und	600.00	120.00	72,000.00	
9.04	Puerta interior vaiven (incluye marco e instalación)	und	200.00	120.00	24,000.00	
9.05	Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	und	200.00	90.00	18,000.00	
9.12	Baranda de escalera (incluye instalación)	ml	720.00	250.00	180,000.00	
<b>10.00</b>	<b>Vidrios, Cristales y Similares</b>					<b>256,303.34</b>
10.01	Semidobles bronce (incluye instalación y accesorios)	p2	34,035.48	4.82	164,051.04	
10.02	Semidoble traslucido (incluye instalación y accesorios)	p2	1,856.77	3.09	5,737.43	
10.03	Simple traslucido (incluye instalación y accesorios)	p2	2,712.51	2.47	6,699.89	
10.04	Simple pavonado (incluye instalación y accesorios)	p2	2,664.07	2.47	6,580.25	
10.05	Puerta de Vidrio de 0.80x2.40 (incluye inst. y acces.)	und	200.00	243.24	48,647.04	
10.06	Blocks de vidrio	und	1,200.00	20.49	24,587.69	

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"  
Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12  
Fecha: Agosto -2005

**Presupuesto por Partidas - Costo Directo**

*Los Precios Unitarios para todos los recursos empleados en los Analisis NO consideran I.G.V.*

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Total
<b>11.00</b>	<b>Accesorios Sanitarios y Grifería</b>					<b>630,810.90</b>
11.01	Inodoro sifón jet	und	400.00	259.36	103,745.00	
11.02	top piece	und	400.00	393.48	157,393.56	
11.03	lavatorio con pedestal	und	600.00	150.09	90,053.70	
11.04	lavadero acero inoxidable	und	200.00	230.83	46,166.10	
11.05	lavadero granito	und	200.00	122.23	24,446.41	
11.06	Mezcladora 8" para mueble	und	200.00	105.06	21,012.49	
11.07	Mezcladora 4"	und	600.00	91.41	54,847.47	
11.08	mezcladora 8" para pared	und	200.00	117.12	23,423.99	
11.09	mezcladora ducha	und	600.00	111.95	67,171.47	
11.11	Jabonera losa	und	600.00	16.45	9,872.21	
11.12	papelera losa	und	800.00	18.79	15,034.95	
11.13	toallero losa	und	800.00	18.18	14,540.95	
11.14	llave esférica	und	200.00	15.51	3,102.63	
<b>12.00</b>	<b>Acabados Miscelaneos</b>					<b>78,386.58</b>
12.01	Grass Americano	m2	6,565.00	8.10	53,176.50	
12.02	Soporte metalico para Tanque Elevado	und	200.00	126.05	25,210.08	
<b>13.00</b>	<b>Instalaciones Sanitarias</b>					<b>1,158,027.94</b>
13.01	Punto de Agua Fria	pto	3,000.00	70.91	212,730.00	
13.02	Punto de Agua Caliente	pto	1,600.00	87.19	139,504.00	
13.03	Tanque elevado de 1000 cc (incluye inst. y acces.)	und	200.00	385.03	77,006.00	
13.04	Puntos para therma	und	200.00	112.48	22,496.00	
13.05	Llave de paso esférica 3/4"	und	400.00	58.46	23,384.00	
13.06	Llave de paso esférica 1"	und	200.00	71.20	14,240.00	
13.07	Sumidero de 2"	und	200.00	22.28	4,456.00	
13.08	Registro roscado 2"	und	1,000.00	20.08	20,080.00	
13.09	Punto de desagüe 2"	pto	1,000.00	57.02	57,020.00	
13.10	Punto de desagüe 2" con trampa	pto	800.00	60.80	48,640.00	
13.11	Punto de desagüe 4"	pto	800.00	97.63	78,104.00	
13.12	Caja de desagüe	und	200.00	104.24	20,848.00	
13.13	Puntos de Ventilación	pto	600.00	60.94	36,564.00	
13.14	Tubería de 2" PVC-SAL	ml	1,654.00	15.30	25,306.20	
13.15	Tubería de 4" PVC-SAL	ml	3,540.00	20.47	72,463.80	
13.16	Tubería 1" PVC C-10	ml	6,236.00	9.43	58,805.48	
13.17	Tubería 3/4" PVC C-10	ml	1,948.00	8.89	17,317.72	
13.18	Tubería 1/2" PVC C-10	ml	3,058.00	8.41	25,717.78	
13.20	Tubería 3/4" CPVC	ml	5,320.00	26.88	143,001.60	
13.21	Tubería 1/2" CPVC	ml	2,728.00	22.12	60,343.36	
<b>14.00</b>	<b>Instalaciones Eléctricas</b>					<b>966,129.76</b>
14.01	interruptores simples	pto	2,600.00	43.03	111,878.00	
14.02	interruptores triples	pto	200.00	53.16	10,632.00	
14.03	interruptor conmutación	pto	600.00	70.50	42,300.00	
14.04	tomacorrientes dobles	pto	4,600.00	61.43	282,578.00	
14.05	Centro de Luz	pto	3,800.00	43.03	163,514.00	
14.06	Caja de pase 100x100 mm	pto	1,000.00	35.92	35,920.00	
14.08	Tablero eléctrico	pto	200.00	385.05	77,010.00	
14.09	Acometida aérea	pto	400.00	25.93	10,372.00	
14.10	Acometida al medidor	pto	200.00	153.00	30,600.00	
14.11	timbre	pto	600.00	117.39	70,434.00	
14.12	salida TV	pto	800.00	30.36	24,288.00	
14.13	salida teléfono	pto	400.00	49.15	19,660.00	
14.14	Tubería 1/2" SEL	ml	9,412.00	7.10	66,825.20	
14.15	Tubería 3/4" SEL	ml	2,576.00	7.81	20,118.56	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)</b>						<b>12,032,682.81</b>

TOTAL AREA TECHADA (m2) PARA 200 VIVIENDAS	18,808
COSTO DIRECTO POR M2 DE AREA TECHADA (NUEVOS SOLES)	639.76
TIPO DE CAMBIO PROMEDIO (AGOSTO 2005) S/.x US\$	3.23
COSTO DIRECTO POR M2 DE AREA TECHADA (US\$)	198.07

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"  
Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12  
Fecha: Agosto -2005

### Ratios para Principales Partidas - Costo Directo

*Area Construida (m2)      18,808.00*

Item	Descripcion	Und	Metrado	Costo	Und/m2	S/m2
1.00	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>39,363.59</b>		<b>2.09</b>
2.00	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>165,512.31</b>		<b>8.80</b>
	Nivelación del Terreno	m2	10,414.50	1,735.67	0.55	0.09
	Excavación para losa de cimentación	m3	3,645.08	12,298.72	0.19	0.65
	Excavación Manual	m3	1,221.68	20,360.33	0.065	1.08
	Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	1,683.60	48,604.68	0.09	2.58
	Relleno con Afirmado	m3	3,645.08	82,512.91	0.19	4.39
3.00	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>63,977.28</b>		<b>3.40</b>
	Solados	m2	133.00	1,795.71	0.007	0.10
	Veredas	ml	1,010.00	26,377.21	0.05	1.40
	Huellas estacionamiento	ml	2,020.00	35,804.36	0.11	1.90
4.00	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>5,487,036.56</b>		<b>291.74</b>
	Concreto Premezclado	m3	9,659.63	2,400,997.87	0.51	127.66
	Encofrado	m2	99,115.60	1,352,899.25	5.27	71.93
	acero grado 60	kg	605,691.12	1,716,135.56	32.20	91.24
	junta de dilatación, e=2"	m2	3,441.02	17,003.87	0.18	0.90
5.00	<b>Revoques y Enlucidos</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>178,074.52</b>		<b>9.47</b>
6.00	<b>Pisos</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>1,062,432.78</b>		<b>56.49</b>
7.00	<b>Zocalos y Contrazocalos</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>710,930.24</b>		<b>37.80</b>
8.00	<b>Pintura</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>570,097.00</b>		<b>30.31</b>
9.00	<b>Carpintería de Madera y Cerrajería</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>665,600.00</b>		<b>35.39</b>
10.00	<b>Vidrios, Cristales y Similares</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>256,303.34</b>		<b>13.63</b>
11.00	<b>Accesorios Sanitarios y Grifería</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>630,810.90</b>		<b>33.54</b>
12.00	<b>Acabados Miscelaneos</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>78,386.58</b>		<b>4.17</b>
13.00	<b>Instalaciones Sanitarias</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>1,158,027.94</b>		<b>61.57</b>
14.00	<b>Instalaciones Eléctricas</b>	<b>glb</b>	<b>1.00</b>	<b>966,129.76</b>		<b>51.37</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)</b>				<b>12,032,682.81</b>		<b>639.76</b>

### 2.3 Costos Indirectos.

Son todos aquellos costos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra y que se clasifican en: Gastos Generales y Utilidad.

#### 2.3.1 Gastos Generales.

Son los recursos y servicios necesarios para producir y/o ejecutar la obra, pero no asociados a una tarea (partida) de producción específica. Considera los gastos administrativos de obra, los gastos administrativos de oficina y los gastos financieros relativos a la obra (sobregiros, intereses tipo de cambio, garantías, etc.) Incluye los costos relacionados a la estructura encargada de la administración de obra en el lugar de la misma, además de los gastos incurridos en la elaboración de la propuesta.

En general los Gastos Generales han sido agrupados en los siguientes rubros: (a) Gastos Generales No relacionados con el tiempo de ejecución de obra como son los gastos de licitación y contratación, Gastos legales y notariales, licencias,

permisos, seguros varios, gastos de la oficina principal, gastos de visitas e inspecciones; (b) Los Gastos Generales relacionados con el tiempo de obra como sueldos y beneficios del personal de obra (no obreros) Seguros del personal, papelería, comunicaciones, gastos de operación, alquileres, servicios, etc.

El esquema asumido para el proyecto de la presente tesis es el de una empresa mediana, cuya estructura de Gastos Generales se muestra a continuación:

DESCRIPCION	Analisis Unitario		Proyecto	
	Medida	S/.	TIEMPO	Costo
<b>1.00 Remuneraciones y Beneficios</b>				<b>350,080.00</b>
1.01 Ingeniero Residente <sup>(1)</sup>	mes	4,500.00	8	36,000.00
1.02 Ingeniero de Campo 1 <sup>(1)</sup>	mes	3,000.00	8	24,000.00
1.03 Ingeniero de Campo 2 <sup>(1)</sup>	mes	3,000.00	8	24,000.00
1.04 Ingeniero de Campo 3	mes	3,000.00	6	18,000.00
1.05 Ingeniero de Campo 4	mes	3,000.00	6	18,000.00
1.06 Administrador	mes	2,500.00	8	20,000.00
1.07 Asistente Administrativo	mes	1,000.00	8	8,000.00
1.08 Logistica y Almacenes	mes	1,000.00	8	8,000.00
1.09 Ingeniero Oficina Tecnica	mes	2,500.00	8	20,000.00
1.10 Maestro de Obra	mes	2,000.00	6	12,000.00
1.11 Auxiliar Logistico / Chofer	mes	1,000.00	8	8,000.00
1.12 Beneficios Sociales (en promedio 73%)	global		1	143,080.00
1.13 Viaticos alimentación <sup>(2)</sup>	dia	22.00	500	11,000.00
<b>2.00 Alquileres y Servicios</b>				<b>25,030.00</b>
2.01 Alquiler de Vivienda	mes	45.00	8	360.00
2.02 Servicio de Cuarteleria	mes	300.00	8	2,400.00
2.03 Luz y Agua	mes	200.00	8	1,600.00
2.04 Radios Portatiles	global	1,500.00	1	1,500.00
2.06 Servicio de Internet	mes	120.00	8	960.00
2.07 Telefono	mes	300.00	8	2,400.00
2.08 Nextel	mes	320.00	8	2,560.00
2.09 Mantenimiento Equipos de Computo	mes	150.00	6	900.00
2.11 Laboratorios <sup>(3)</sup>	mes	2,000.00	6	12,000.00
2.12 Softwares	global	350.00	1	350.00
<b>3.00 Seguros</b>				<b>8,000.00</b>
3.01 Seguro Vehicular	global	3,000.00	1	3,000.00
3.02 Seguro Equipos Propios	global	5,000.00	1	5,000.00
<b>4.00 Articulos de Consumo</b>				<b>7,360.00</b>
4.01 Utiles de oficina	mes	150.00	8	1,200.00
4.02 Papeles y derivados	mes	100.00	8	800.00
4.03 Fotocopias	mes	50.00	8	400.00
4.04 Articulos de Limpieza	mes	120.00	8	960.00
4.05 Insumos para equipo de Computo	mes	500.00	8	4,000.00
<b>5.00 Proyeccion de la Empresa (ventas)</b>				<b>19,300.00</b>
5.01 Propaganda, avisos y carteles	global	5,000.00	1	5,000.00
5.02 Maquetas	global	3,500.00	1	3,500.00
5.03 Eventos Informativos	mes	350.00	8	2,800.00
5.04 Gastos de representacion	mes	1,000.00	8	8,000.00
<b>6.00 Movimiento de Personal</b>				<b>2,880.00</b>
6.01 Tralado a Obra <sup>(4)</sup>	viaje	60.00	48	2,880.00

DESCRIPCION	Análisis Unitario		Proyecto	
	Medida	S/.	TIEMPO	Costo
<b>7.00 Equipamiento</b>				<b>163,871.86</b>
7.01 Equipos con valor de retorno				
7.01.03 Computadoras de Escritorio	und	2,600.00	2	5,200.00
7.01.04 Computadoras Portatiles	und	3,900.00	1	3,900.00
7.01.05 Impresoras	und	390.00	2	780.00
7.01.06 Escritorios	global	1,625.00	1	1,625.00
7.01.07 Telefax	global	1,137.50	1	1,137.50
7.01.08 Camioneta Obra (4x4)	mes	4,875.00	8	39,000.00
7.02 Caseta de Venta	global	6,500.00	1	6,500.00
7.03 Oficina	global	9,750.00	1	9,750.00
7.04 Combustible Camioneta	Gln	12.85	400	5,140.00
7.05 Mantenimiento Camioneta	mes	250.00	8	2,000.00
7.06 Combustible de Equipos	Gln	7.13	10,272	73,239.36
7.07 Mantenimiento de equipos	mes	600.00	6	3,600.00
7.08 Operadores de Equipos	mes	2,000.00	6	12,000.00
<b>8.00 Seguridad Industrial</b>				<b>6,000.00</b>
8.01 Implementos de Seguridad	global	1,500.00	4	6,000.00
<b>9.00 Seguros</b>				<b>401,564.79</b>
9.01 Sencico (0.2% Costo Total)	global	29,745.54	1	29,745.54
9.01 Seguro de Obra (2.5% Costo Total)	global	371,819.25	1	371,819.25
<b>10.00 Licencias y Estudios</b>				<b>171,424.88</b>
10.01 Desarrollo del Proyecto	global	15,000.00	1	15,000.00
10.02 Licencias (1.3% del Costo Directo)	global	156,424.88	1	156,424.88
<b>11.00 Externos</b>				<b>721,960.97</b>
11.01 Gastos Financieros (1% Costo Directo)	global	120,326.83	1	120,326.83
11.02 Oficina Principal(5% Costo Directo)	global	601,634.14	1	601,634.14

**TOTAL GASTOS GENERALES** 1,877,472.49  
**COSTO DIRECTO PROYECTADO EN NUEVOS SOLES** 12,032,682.81  
15.60%

- (1) Personal contratado en Lima y a los cuales se les considera costos por alimentación y traslado
- (2) Desayuno S/.4+Almuerzo S/.6+Cena S/.6+Mov. S/.6
- (3) Ensayos de Concreto, Granulometrias, test varios
- (4) 3 personas que viajan ida y vuelta a Lima una vez al mes x 8 meses

Para los gastos de oficina se considera:

DESCRIPCION	Análisis Unitario		Proyecto	
	Medida	S/.	TIEMPO	Costo
<b>1.00 Remuneraciones y Beneficios</b>				<b>714,144.00</b>
1.01 Gerente General	mes	7,000.00	12	84,000.00
1.02 Secretaria Gerente General	mes	1,000.00	12	12,000.00
1.03 Gerente Administrativo y Finanzas	mes	5,500.00	12	66,000.00
1.04 Secretaria	mes	900.00	12	10,800.00
1.05 Contador	mes	3,500.00	12	42,000.00
1.06 Auxiliar	mes	1,500.00	12	18,000.00
1.07 Planillero	mes	1,000.00	12	12,000.00
1.08 Logistica y Almacenes	mes	1,000.00	12	12,000.00
1.09 Jefe Oficina Tecnica	mes	3,000.00	12	36,000.00
1.10 Ingeniero de Costos y Presupuestos	mes	2,500.00	12	30,000.00
1.11 Ingeniero de Planeamiento	mes	2,500.00	12	30,000.00
1.12 Dibujante	mes	2,000.00	12	24,000.00
1.13 Auxiliar Logistico / Chofer	mes	1,000.00	12	12,000.00
1.14 Recepción y Seguridad (Cant: 2)	mes	2,000.00	12	24,000.00
1.15 Beneficios Sociales (en promedio 73%)	global		1	301,344.00

DESCRIPCION	Analisis Unitario		Proyecto	
	Medida	S/.	TIEMPO	Costo
<b>2.00 Alquileres y Servicios</b>				<b>57,142.50</b>
2.01 Alquiler de Oficina	mes	1,625.00	12	19,500.00
2.03 Luz y Agua	mes	500.00	12	6,000.00
2.04 Radios Portatiles	global	1,462.50	1	1,462.50
2.06 Servicio de Internet	mes	390.00	12	4,680.00
2.07 Telefono	mes	1,000.00	12	12,000.00
2.08 Nextel	mes	975.00	12	11,700.00
2.09 Mantenimiento Equipos de Computo	mes	150.00	12	1,800.00
<b>3.00 Seguros</b>				<b>8,000.00</b>
3.01 Seguro Vehicular	global	3,000.00	1	3,000.00
3.02 Seguro Equipos Propios	global	5,000.00	1	5,000.00
<b>4.00 Articulos de Consumo</b>				<b>23,400.00</b>
4.01 Utiles de oficina	mes	300.00	12	3,600.00
4.02 Papeles y derivados	mes	300.00	12	3,600.00
4.03 Fotocopias	mes	200.00	12	2,400.00
4.04 Articulos de Limpieza	mes	150.00	12	1,800.00
4.05 Insumos para equipo de Computo	mes	1,000.00	12	12,000.00
<b>5.00 Proyeccion de la Empresa (ventas)</b>				<b>31,200.00</b>
5.01 Suscripciones-Publicidad	global	15,000.00	1	15,000.00
5.02 Eventos Informativos	mes	350.00	12	4,200.00
5.03 Gastos de representacion	mes	1,000.00	12	12,000.00
<b>6.00 Movimiento de Personal</b>				<b>3,600.00</b>
6.01 Tralado a Obra - Gerencias	viaje	100.00	36	3,600.00
<b>7.00 Equipamiento</b>				<b>224,216.86</b>
7.01 Equipos con valor de retorno				
7.01.03 Computadoras de Escritorio	und	2,600.00	5	13,000.00
7.01.04 Computadoras Portatiles	und	3,900.00	2	7,800.00
7.01.05 Impresoras	und	390.00	5	1,950.00
7.01.06 Escritorios	global	1,625.00	15	24,375.00
7.01.07 Telefax	global	1,137.50	1	1,137.50
7.01.08 Camioneta	mes	4,875.00	12	58,500.00
7.03 Plotter	global	4,875.00	1	4,875.00
7.04 Combustible Camioneta	Gln	12.85	400	5,140.00
7.05 Mantenimiento Camioneta	mes	250.00	12	3,000.00
7.06 Combustible de Equipos	Gln	7.13	10,272	73,239.36
7.07 Mantenimiento de equipos	mes	600.00	12	7,200.00
7.08 Operadores de Equipos	mes	2,000.00	12	24,000.00
<b>8.00 Obligaciones Municipales, Tributarias y Legal</b>				<b>28,500.00</b>
8.01 Licencia de Funcionamiento	global	1,500.00	1	1,500.00
8.02 Inspecciones	global	500.00	1	500.00
8.03 Arbitrios	global	2,500.00	1	2,500.00
8.04 Asesoría y Servicio Legal	mes	2,000.00	12	24,000.00

**TOTAL GASTOS GENERALES DE OFICINA PRINCIPAL (S/.)**      **1,090,203.36**  
**MONTO ESTIMADO DE OBRAS ANUALES (S/.)**      **22,000,000.00**  
**PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES DE OFICINA**      **5.0%**

### 2.3.2 Utilidad del Contratista.

Este término define el monto que percibe la empresa, expresado como porcentaje del presupuesto a costo directo, y que forma parte del movimiento económico general de la empresa; que puede estar destinado a reinvertir, pagar dividendos e incluso cubrir pérdidas de otros proyectos. La Utilidad, expresada como porcentaje, define la relación entre la cantidad de dinero recibida al concluir el proyecto (Venta), dividido entre la cantidad invertida para ejecutar el proyecto (Costo); y que se

espera sea superior a tener el capital inactivo o en alguna inversión segura que implique un riesgo mínimo. Las teorías económicas y la administración la definen como el importe que resulta de la diferencia entre los ingresos y los costos obtenidos gracias a la actividad económica de las empresas.

El cálculo de la Utilidad obedece al propósito de mantener a la empresa dentro de la actividad que desarrolla, para ello debe mantener y desarrollar los cuadros de personal; e innovar tecnológicamente y administrativamente sus procesos. Para efectos de la estimación de la utilidad se han considerado los siguientes factores:

- (a) La tasa de retorno esperada; también llamada Tasa Mínima Atractiva de Retorno o TMAR que representa el porcentaje que debe recibir la empresa por distraer su capital en determinada obra y representa un estímulo para evitar el cambio de giro en la actividad empresarial.
- (b) Complejidad de la obra; que incide en el riesgo de cumplir con los parámetros presupuestales establecidos; se consideran factores como ubicación geográfica, clima, logística, entorno social, condiciones de abastecimiento y en general todas aquellas consideraciones que afecten el desarrollo programado de la obra.
- (c) Interés en su ejecución; determinado por el volumen del contrato, el tipo de cliente, el nivel de competencia y la ponderación del riesgo. Aquí el factor de interés se puede resumir en asignar un porcentaje de utilidad cuando el riesgo es bajo y la competencia alta o contrariamente un porcentaje de utilidad alto cuando el riesgo es alto y la competencia baja.
- (d) Plazo de ejecución; que involucra el tiempo de retorno de la inversión y que afecta el valor del dinero en el tiempo, así como el riesgo de que factores exógenos como el ambiente social, político y económico cambien durante el plazo de ejecución del proyecto.
- (e) Costo de la obra; que determina el grado de inversión propia y por consiguiente la expectativa de retorno de la inversión.

(f) Naturaleza del Cliente; que pone de manifiesto el grado de interés de trabajar con determinado grupo de clientes cuya capacidad de pago, volumen de obra, proyección dentro de la actividad o prestigio repercuten positivamente en la empresa.

(g) Demanda de trabajo; complementado con la anterior también debe tenerse en cuenta y que refleja el nivel de competencia dentro del mercado.

(h) Tasa de interés e impuestos; que se refleja en la capacidad financiera de la empresa para ejecutar la obra y el efecto del financiamiento del proyecto en el resultado económico.

(i) Conocimiento del tipo de obra a ejecutar; que se refleja en un planteamiento de trabajo optimizado y la experiencia adquirida y la consiguiente mayor demanda por los servicios de la empresa, mejorando su posición frente a la competencia.

Si bien es cierto que el cálculo de la utilidad teórica, requeriría de un minucioso análisis de obras anteriores similares con la estadística de sus gastos financieros, variación de ganancias por periodos, costos de los recursos y sobre todo las características del proyecto; en el Perú se suele aplicar un rango de utilidad teórica que varía entre un 6 y 10%. Para efectos de la presente Tesis se ha considerado una utilidad del 8% respecto al Costo Directo del Proyecto.

#### **2.4 Presupuesto de Obra.**

El presupuesto de obra es el documento elaborado por la empresa en el que se consigna el valor de las obras y que contiene además metrados, precios unitarios, análisis de los mismos, gastos generales y el análisis de utilidad. Para el caso de la presente tesis se ha empleado un sistema de presupuesto por precios unitarios de partidas pre-establecidas, las que se valorizan de acuerdo a los metrados realmente ejecutados.



## Presupuesto de Obra

Item	Descripción	Total	Incidencia
1.00	Obras Provisionales	39,363.59	0.26%
2.00	Movimiento de Tierras	165,512.31	1.11%
3.00	Obras de Concreto Simple	63,977.28	0.43%
4.00	Obras de Concreto Armado	5,487,036.56	36.89%
5.00	Revoques y Enlucidos	178,074.52	1.20%
6.00	Pisos	1,062,432.78	7.14%
7.00	Zocalos y Contrazocalos	710,930.24	4.78%
8.00	Pintura	570,097.00	3.83%
9.00	Carpintería de Madera y Cerrajería	665,600.00	4.48%
10.00	Vidrios, Cristales y Similares	256,303.34	1.72%
11.00	Accesorios Sanitarios y Grifería	630,810.90	4.24%
12.00	Acabados Miscelaneos	78,386.58	0.53%
13.00	Instalaciones Sanitarias	1,158,027.94	7.79%
14.00	Instalaciones Eléctricas	966,129.76	6.50%
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>12,032,682.81</b>	<b>80.90%</b>
GASTOS GENERALES DE OBRA (15.60% C.D.)		1,877,472.49	12.62%
UTILIDAD DE OBRA (8% C.D.)		962,614.63	6.47%
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA (en nuevos soles)</b>		<b>14,872,769.93</b>	<b>100.00%</b>

### 2.5 Acotaciones al presupuesto

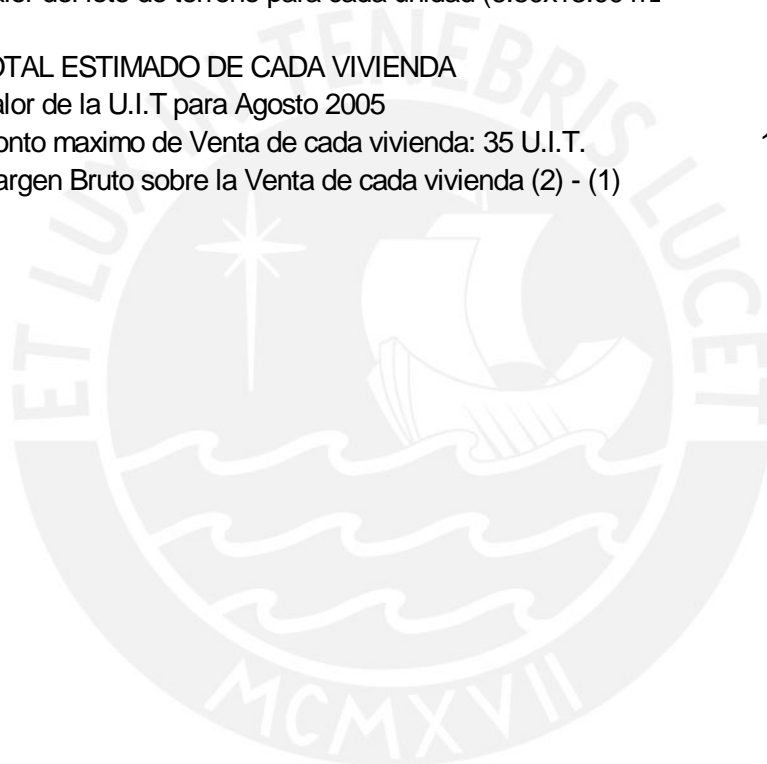
De acuerdo a los requerimientos del tema de tesis, la construcción de los módulos de viviendas planteados deberán estar circunscritos al programa de Crédito Hipotecario “Mi Vivienda”.

El Programa Nacional “Mi Vivienda” financia la adquisición de inmuebles destinados a vivienda, a través de una Entidad Financiera, con recursos del Fondo Hipotecario de Promoción de Vivienda; el financiamiento comprende la compra de viviendas terminadas o en ejecución que sean de primera venta, es decir a la primera transferencia que realicen los constructores y/o promotores, exceptuándose aquellas realizadas entre personas jurídicas.

El valor de la vivienda esta determinado por el valor de la construcción de la fábrica o casco habitable de la vivienda más el estacionamiento, en tanto se adquiera de manera simultanea con la vivienda. El Valor del inmueble no incluye el valor del terreno, ni el Impuesto General a la Ventas, y no deberá exceder las 35 Unidades Impositivas Tributarias (UIT), a la fecha de la presente Tesis el valor referencial es de aproximadamente US\$ 35,000 (Treinta y cinco mil dólares americanos).

Con las consideraciones previas descritas se revisa el monto del presupuesto para el proyecto y se determina el monto mínima al cual podrá ser vendida cada unidad y que genere la utilidad prevista para el proyecto.

Costo Directo del Proyecto	12,032,682.81
Gastos Generales (15.75% C.D.)	1,877,472.49
Utilidad Proyectada para Obra (8% C.D.)	962,614.63
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA (en nuevos soles)</b>	<b>14,872,769.93</b>
Unidades de Vivienda	200
Valor Estimado de cada vivienda en Obra	74,363.85
Valor Estimado del m <sup>2</sup> de terreno habilitado (US\$65)	211.25
Valor del lote de terreno para cada unidad (6.50x13.00 m <sup>2</sup> )	17,850.63
 VALOR TOTAL ESTIMADO DE CADA VIVIENDA	 92,214.47 (1)
Valor de la U.I.T para Agosto 2005	3,300.00
Monto maximo de Venta de cada vivienda: 35 U.I.T.	115,500.00 (2)
Margen Bruto sobre la Venta de cada vivienda (2) - (1)	23,285.53



## CAPÍTULO III

### FÓRMULA POLINÓMICA

#### 3.1 Consideraciones Generales.

La fórmula polinómica es aquella que permite reajustar en forma automática las valorizaciones de obra, como efecto de la variación de precios de los elementos que intervienen en la construcción. (RULCOP, 1997)

Para la determinación de la fórmula polinómica que se deberá aplicar a una obra en particular, se debe descomponer el presupuesto de obra en un listado de todos los recursos que se emplearán y deberán agruparse según el criterio del evaluador, pero siguiendo una uniformidad y afinidad de los recursos, y deberán conformarse monomios que asocien sub-grupos de recursos.

El objetivo de la fórmula polinómica es reflejar los efectos de la inflación, el alza de precios de los recursos y cualquier efecto que altere el valor real del monto presupuestado en el tiempo.

#### 3.2 Estructura de la Fórmula Polinómica

La fórmula polinómica está conformada por no más de ocho monomios que agrupan a los diferentes recursos empleados en la ejecución de una obra y cuyos coeficientes de incidencia deben sumar 1.000 y estar expresados hasta las tres cifras significativas. Se recomienda que los coeficientes de los monomios agrupen diferentes recursos que guarden una relación de uso o clasificación y que el coeficiente sea mayor a 0.05, es decir refleja una incidencia no menor al 5%.

Para el cálculo de la fórmula polinómica se requiere establecer el mes base, el cual es aquel en el cual se ha elaborado la propuesta o el mes inmediato anterior en el caso que no se cuente con los índices del mes; debido a que estos se publican con posterioridad.

Así mismo, es necesario definir el área geográfica donde se desarrollará el proyecto, para ello se cuenta con una clasificación hecha por el Instituto Nacional

de Estadística e Informática (INEI); esta clasificación divide al Perú en seis áreas geográficas:

- 01 Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas y San Martín.
- 02 Ancash, Lima, Ica y Callao.
- 03 Huanuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho y Ucayali.
- 04 Arequipa, Moquegua y Tacna.
- 05 Loreto
- 06 Cuzco, Puno, Apurímac y Madre de Dios.

El listado de recursos es agrupado según sus Índices Unificados de acuerdo al Diccionario de Elementos de la Construcción válido para las fórmulas Polinómicas que se elaboren a partir del 01 de junio de 1980 y que fue concordado con las modificaciones a diciembre de 1993.

La tabla 3.1 muestra la forma de agrupación de los diferentes recursos de acuerdo a su índice unificado y grado de incidencia en el costo; resultando del cálculo la formulación de siete monomios descritos según la siguiente fórmula polinómica:

$$k = 0.095 \frac{A_r}{A_o} + 0.160 \frac{MT_r}{MT_o} + 0.339 \frac{GG_r}{GG_o} + 0.061 \frac{MD_r}{MD_o} + 0.129 \frac{MO_r}{MO_o} + 0.064 \frac{E_r}{E_o} + 0.152 \frac{CP_r}{CP_o}$$

- A: Acero y derivados
- MT: Materiales varios
- GG: Gastos Generales, incluido los subcontratos
- MD: Madera y derivados
- MO: Mano de Obra
- E: Equipo nacional e importado, equipo liviano
- CP: Concreto premezclados y servicios conexos

El factor de reajuste “k” será calculado teniendo como mes base junio del 2005 y en el área geográfica 1. La tabla 3.2 muestra una simulación del cálculo del factor de reajuste “k” asumiendo una variación lineal; este ejercicio facilita entender la forma de cálculo del factor de reajuste “k”

### CALCULO DE FORMULA POLINOMICA AGRUPACION POR INDICES UNIFICADOS (cont.)

	Costo	und.	Cantidad	Parcial	I.U.	Parcial por I.U.	Incidencia	Coef. Monomio
<b>MONOMIO # 1: ACERO (A)</b>								
Alambre negro N°16	2.89	kg	30,284.56	87,598.08	2			
Alambre negro N°8	2.89	kg	606.00	1,752.86	2			
Clavos de 3"	2.89	kg	181.80	525.86	2	89,876.79	0.006	
Acero Corrugado	2.08	kg	635,975.68	1,320,059.73	3	1,320,059.73	0.090	<b>0.096</b>
<b>MONOMIO # 2: MATERIALES (MT)</b>								
Arena Fina	16.10	m3	1,671.22	26,906.67	4	26,906.67	0.002	
Afirmado	16.95	m3	4,009.58	67,962.42	5			
Arena Gruesa	16.95	m3	103.02	1,746.19	5			
Piedra Chancada de 1/2"	39.85	m3	129.28	5,151.81	5	74,860.42	0.005	
Anillo ceramico para inodoro	10.00	und	800.00	8,000.00	10			
Asiento para inodoro	25.00	und	800.00	20,000.00	10			
Inodoro sifón jet	142.09	und	400.00	56,836.00	10			
Jabonera losa	7.38	und	600.00	4,426.50	10			
lavadero acero inoxidable	177.74	und	200.00	35,548.50	10			
lavadero granito	80.00	und	200.00	16,000.00	10			
lavatorio con pedestal	92.27	und	600.00	55,360.50	10			
llave esférica	9.78	und	200.00	1,956.50	10			
Mezcladora 4"	58.05	und	600.00	34,827.00	10			
Mezcladora 8" para mueble	71.70	und	200.00	14,339.00	10			
mezcladora 8" para pared	97.08	und	200.00	19,415.50	10			
mezcladora ducha	91.91	und	600.00	55,146.00	10			
papelera losa	9.72	und	800.00	7,774.00	10			
Pernos de anclaje para inodoro	3.45	und	1,600.00	5,512.00	10			
toallero losa	9.10	und	800.00	7,280.00	10			
top piece	221.49	und	400.00	88,595.00	10			
Tubo abasto aluminio trenzado	6.66	und	2,400.00	15,990.00	10			
Uñas para anclaje de lavatorio	4.75	und	1,200.00	5,700.00	10	452,706.50	0.031	
Ladrillo pastelero de 24x24x3 cm	0.43	pza	165,682.00	70,911.90	17	70,911.90	0.005	
Cemento	13.56	bolsa	17,240.44	233,780.34	21	233,780.34	0.016	
Mayolica 20 x 20	20.64	m2	12,217.80	252,144.85	24			
Mayolica 30 x 30	22.43	m2	7,049.36	158,081.99	24	410,226.84	0.028	

Tabla 3.1

	Costo	und.	Cantidad	Parcial	I.U.	Parcial por I.U.	Incidencia	Coef. Monomio
Alfombra Nylon 6mm alto transito pelo boucle	16.54	m3	6,008.00	99,357.90	30			
Bisagras aluminizadas 3 ½" x 3 ½"	2.10	und	800.00	1,680.00	30			
Bisagras aluminizadas 3" x 3"	1.90	und	4,800.00	9,120.00	30			
Bisagras vaiven	29.90	und	200.00	5,980.00	30			
Block de vidrio de 19x19x8cm	7.22	und	1,200.00	8,658.00	30			
Cal Hidráulica (bolsa 30 kilos)	10.08	bolsa	347.15	3,499.27	30			
Cerradura puerta baño - perilla	12.90	und	800.00	10,320.00	30			
Cerradura puerta interior - perilla	12.90	und	1,000.00	12,900.00	30			
Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	90.00	und	200.00	18,000.00	30			
Cinta Teflon	1.27	und	360.00	457.20	30			
Porcelana para fragua	1.17	kg	2,761.74	3,231.24	30			
Puerta de Vidrio de 0.80x2.40 (incluye instalación y accesorios)	243.24	und	200.00	48,647.04	30			
Silicona en tubo	8.87	und	440.00	3,902.80	30			
Teodolito	9.62	hm	166.63	1,603.00	30			
Ternopor 2"x4'x8', D=14-16 kg/cm2	13.33	pl	1,204.36	16,048.08	30			
Vidrio Semidoble traslucido (incluye instalación y accesorios)	3.09	p2	1,856.77	5,737.43	30			
Vidrio Semidobles bronce (incluye instalación y accesorios)	4.82	p2	34,035.48	164,051.04	30			
Vidrio Simple pavonado (incluye instalación y accesorios)	2.47	p2	2,664.07	6,580.25	30			
Vidrio Simple traslucido (incluye instalación y accesorios)	2.47	p2	2,712.51	6,699.89	30			
Wincha metalica	50.00	und	1.00	49.99	30	426,523.12	0.029	
Herramientas (3% M.O.)	0.03	-	1,757,380.10	52,721.40	37	52,721.40	0.004	
Hormigon	16.10	m3	230.13	3,705.09	38	3,705.09	0.000	
Petroleo	9.24	gln	1,982.31	18,323.89	53	18,323.89	0.001	
Pintura - Barniz para puertas	9.00	m2	7,296.00	65,664.00	54			
Pintura - Cielo raso	8.50	m2	16,456.00	139,876.00	54			
Pintura - Pared	7.50	m2	48,607.60	364,557.00	54	570,097.00	0.039	
Soporte metalico para Tanque Elevado	126.05	und	200.00	25,210.08	65	25,210.08	0.002	
Desagüe para lavadero acero inoxidable	10.08	und	200.00	2,015.00	72			
Desagüe para lavadero con tapon	3.90	und	200.00	780.00	72			
Desagüe para lavatorio	10.08	und	600.00	6,045.00	72			
Empaquetadura de jebe para lavadero acero inoxidable	5.00	und	200.00	1,000.00	72			
Trampa "P" para lavatorio	3.77	und	1,000.00	3,770.00	72	13,610.00	0.001	<b>0.162</b>
<b>MONOMIO # 3: GASTOS GENERALES (GG)</b>								
Agua para la construcción	1,500.00	mes	7.00	10,500.00	39			
Cartel de Obra	1,650.00	glb	1.00	1,650.00	39			
Construcciones provisionales	50.00	m2	80.00	4,000.00	39			
Gastos Generales	1.00	glb	1,868,658.55	1,868,658.55	39			
Grass Americano	8.10	m2	6,565.00	53,176.50	39			

Tabla 3.1 (continuación)

	Costo	und.	Cantidad	Parcial	I.U.	Parcial por I.U.	Incidencia	Coef. Monomio
Guardiana	1,780.00	mes	7.00	12,460.00	39			
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	1.00	glb	966,129.76	966,129.76	39			
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	1.00	glb	1,158,027.94	1,158,027.94	39			
Utilidad	1.00	glb	962,614.63	962,614.63	39	5,046,031.32	0.343	<b>0.343</b>
<b>MONOMIO # 4: MADERA (MD)</b>								
Piso de parquet Coricaspí Claro 10mm 6x30cm	5.93	viaje	5,906.00	35,022.58	41	35,022.58	0.002	
Baranda de escalera (incluye instalación)	250.00	ml	720.00	180,000.00	43			
Madera h=3"	6.00	ml	17,420.00	104,520.00	43			
Madera Tornillo	2.25	p2	4,702.79	10,581.28	43			
Mueble bajo de cocina (incluye accesorios e instalación)	335.00	ml	560.00	187,600.00	43			
Pasos en escalera - Pumaquiro 1/2"	45.14	glb	3,240.00	146,261.70	43			
Puerta interior 0.70x240 (incluye marco e instalación)	105.00	und	1,000.00	105,000.00	43			
Puerta interior 0.80x240 (incluye marco e instalación)	120.00	und	600.00	72,000.00	43			
Puerta interior vaiven (incluye marco e instalación)	120.00	und	200.00	24,000.00	43			
Puerta principal 0.90x240 (incluye marco e instalación)	195.00	und	200.00	39,000.00	43	868,962.98	0.059	<b>0.061</b>
<b>MONOMIO # 5: MANO DE OBRA (MO)</b>								
Capataz	12.58	H.H.	9,223.38	116,012.79	47			
Oficial	9.82	H.H.	1,640.75	16,114.21	47			
Operador Equipo Liviano	11.59	H.H.	2,236.67	25,931.37	47			
Operario	10.94	H.H.	79,313.83	867,495.00	47			
Peon	8.86	H.H.	82,645.59	731,826.73	47			
MANO DE OBRA COLOCACION APARATOS Y ACCES. SANITARIOS	1.00	glb	-	-	47	1,757,380.10	0.119	<b>0.119</b>
<b>MONOMIO # 6: EQUIPO (E)</b>								
Cizalla manual	0.60	hm	13,844.37	8,306.62	48			
Encofrado metalico elementos horizontales (Inc. accesorios)	7.90	m2	21,420.00	169,164.45	48			
Encofrado metalico elementos verticales (Inc. accesorios)	8.48	m2	75,879.60	643,648.71	48			
Encofrado metalico frisos	9.39	m2	1,816.00	17,056.78	48			
Mezcladora de 9-11 p3	23.30	hm	1,847.86	43,055.14	48			
Vibradora de 1.0", 4.0 HP	5.96	hm	1,721.55	10,260.43	48			
Volquete 6m3	151.74	hm	224.48	34,062.60	48	925,554.72	0.063	
Retroexcavadora de 1/2" yd3	108.73	hm	209.44	22,772.63	49			
Rodillo Liso Vibrat. Manual (0.8-1.1 tn)	27.54	hm	291.61	8,030.83	49	30,803.46	0.002	<b>0.065</b>
<b>MONOMIO # 7: CONCRETO PREMEZCLADO (CP)</b>								
Concreto Premezclado f'c 175 kg/cm2	211.25	m3	9,852.82	2,081,407.70	80			
Servicio de Bomba p/concreto premezclado	27.87	m3	6,399.15	178,344.31	80	2,259,752.01	0.154	<b>0.154</b>
<b>TOTAL</b>						<b>14,713,026.94</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

Tabla 3.1 (continuación)

MONOMIO	Monto	I.U.	Factor	Incidencia en el monomio	Valores de los Índices Unificados								
					Jun'05	Jul'05	Ago'05	Set'05	Oct'05	Nov'05	Dic'05	Ene'05	
<b>Acero (A)</b>					<b>395.37</b>	<b>395.76</b>	<b>396.16</b>	<b>396.55</b>	<b>396.95</b>	<b>397.35</b>	<b>397.74</b>	<b>398.14</b>	
	89,876.79	2	0.006	6.37%	397.52	397.92	398.32	398.71	399.11	399.51	399.91	400.31	
	1,320,059.73	3	0.090	93.63%	395.22	395.62	396.01	396.41	396.80	397.20	397.60	397.99	
<b>Materiales (MT)</b>					<b>318.50</b>	<b>318.82</b>	<b>319.14</b>	<b>319.46</b>	<b>319.78</b>	<b>320.10</b>	<b>320.42</b>	<b>320.74</b>	
	26,906.67	4	0.002	1.13%	321.80	322.12	322.44	322.77	323.09	323.41	323.74	324.06	
	74,860.42	5	0.005	3.15%	365.24	365.61	365.97	366.34	366.70	367.07	367.44	367.80	
	452,706.50	10	0.031	19.02%	289.60	289.89	290.18	290.47	290.76	291.05	291.34	291.63	
	70,911.90	17	0.005	2.98%	360.43	360.79	361.15	361.51	361.87	362.24	362.60	362.96	
	233,780.34	21	0.016	9.82%	361.79	362.15	362.51	362.88	363.24	363.60	363.97	364.33	
	410,226.84	24	0.028	17.24%	236.95	237.19	237.42	237.66	237.90	238.14	238.38	238.61	
	426,523.12	30	0.029	17.92%	368.41	368.78	369.15	369.52	369.89	370.26	370.63	371.00	
	52,721.40	37	0.004	2.22%	248.13	248.38	248.63	248.88	249.12	249.37	249.62	249.87	
	3,705.09	38	0.000	0.16%	301.81	302.11	302.41	302.72	303.02	303.32	303.63	303.93	
	18,323.89	53	0.001	0.77%	653.02	653.67	654.33	654.98	655.64	656.29	656.95	657.60	
	570,097.00	54	0.039	23.96%	330.58	330.91	331.24	331.57	331.90	332.24	332.57	332.90	
	25,210.08	65	0.002	1.06%	288.35	288.64	288.93	289.22	289.51	289.79	290.08	290.37	
	13,610.00	72	0.001	0.57%	325.11	325.44	325.76	326.09	326.41	326.74	327.07	327.39	
<b>Gastos Generales (GG)</b>	5,046,031.32	39	0.343	100.00%	<b>307.77</b>	<b>308.08</b>	<b>308.39</b>	<b>308.69</b>	<b>309.00</b>	<b>309.31</b>	<b>309.62</b>	<b>309.93</b>	
<b>Madera (MD)</b>					<b>353.80</b>	<b>354.15</b>	<b>354.51</b>	<b>354.86</b>	<b>355.22</b>	<b>355.57</b>	<b>355.93</b>	<b>356.28</b>	
	35,022.58	41	0.002	3.87%	267.46	267.73	268.00	268.26	268.53	268.80	269.07	269.34	
	868,962.98	43	0.059	96.13%	357.28	357.64	357.99	358.35	358.71	359.07	359.43	359.79	
<b>Mano de Obra</b>	1,757,380.10	37	0.119	100.00%	<b>248.13</b>	<b>248.38</b>	<b>248.63</b>	<b>248.88</b>	<b>249.12</b>	<b>249.37</b>	<b>249.62</b>	<b>249.87</b>	
<b>Equipo</b>					<b>306.90</b>	<b>307.21</b>	<b>307.51</b>	<b>307.82</b>	<b>308.13</b>	<b>308.44</b>	<b>308.75</b>	<b>309.06</b>	
	925,554.72	48	0.063	96.78%	308.36	308.67	308.98	309.29	309.60	309.90	310.21	310.53	
	30,803.46	49	0.002	3.22%	263.04	263.30	263.57	263.83	264.09	264.36	264.62	264.89	
<b>Concreto Premezclado (CP)</b>	2,259,752.01	80	0.154	100.00%	<b>98.80</b>	<b>98.90</b>	<b>99.00</b>	<b>99.10</b>	<b>99.20</b>	<b>99.29</b>	<b>99.39</b>	<b>99.49</b>	
14,713,026.94					<b>k</b>	<b>1.000</b>	<b>1.001</b>	<b>1.002</b>	<b>1.003</b>	<b>1.004</b>	<b>1.005</b>	<b>1.006</b>	<b>1.007</b>

Los Índices a partir de julio han sido proyectados considerando un incremento mensual del 0.1% en todos los rubros

Tabla 3.2 – Simulación de los Índices Unificados para el calculo del factor de reajuste “k”



## CAPÍTULO IV

### PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OBRA

#### 4.1 Consideraciones Generales.

El objetivo central de este capítulo es brindar las herramientas necesarias para que se ejerza de manera real y efectiva el manejo de las operaciones en la obra. En principio todos los conceptos que se tratan en este capítulo son aplicables a todo tipo de obra con ligeras adaptaciones a la realidad de cada una.

El objetivo del planeamiento y control de obra es que los ingenieros involucrados en el proceso administren de una manera formal y eficiente las operaciones de campo, generando confiabilidad al proceso de planeamiento y eliminando las pérdidas en los procesos constructivos. Un planeamiento no confiable genera una cadena de incumplimiento e ineficiencia, que finalmente se traduce en pérdidas y mayores costos.

El planeamiento de una obra se ve reflejado en la mejora de la productividad de la misma, entendiendo productividad como una medida de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un producto, en este caso la obra, dentro de un plazo y estándar de calidad. No se mide sólo por producción, sino por un cociente entre recursos empleados versus unidades producidas o viceversa. En este punto se debe distinguir entre planeamiento, que hace referencia a la planificación en el largo plazo; mientras la programación hace referencia a la planificación del mediano y corto plazo respecto al tiempo de obra.

Para la presente tesis se ha estructurado con base a dos metodologías de trabajo, para el planeamiento de obra se ha empleado la metodología de los trenes de actividades, mientras que para el control se ha empleado el estudio de los ratios de productividad y el estudio del trabajo realizado.

#### 4.2 Ámbitos de Control de Gestión

La gestión del proyecto enmarca sus ámbitos de control en cuatro aspectos fundamentales:

Calidad de los trabajos, es algo que se debe dar por descontado e inclusive dentro de la organización como algo que va más allá del estándar.

Seriedad, referido a la viabilidad operativa de los planes y programas de obra, determinando rendimientos que puedan ser cumplidos.

Eficiencia, haciendo un esfuerzo dirigido a mejorar la productividad y eficiencia en todas las áreas del proyecto, reduciendo los costos y mejorando los márgenes de producción.

Cumplimiento, medido por la confiabilidad de la programación, para ello se da énfasis en el control de los procesos, tiempos y, optimización y manejo de recursos.

#### 4.3 Programación y Productividad

El énfasis se da en mejorar los niveles de productividad enfocándose en mejorar la forma de programar las obras, por lo que se da gran importancia a la calidad de la programación en el mediano y corto plazo, cuyos resultados son medidos en términos de la confiabilidad de la misma, niveles de utilización del tiempo y rendimientos. El mantener una alta confiabilidad en la programación lleva a mejoras en la productividad en la medida que se eliminan los tiempos muertos, tiempos de espera y todo aquello que resulte de un sistema de producción poco confiable.

Se define como programación y productividad al *“conjunto de conceptos que se enfocan en la planificación del mediano y corto plazo de la obra, así como en el estudio y manejo de las operaciones de campo con el objetivo de optimizar los procesos constructivos y mejorar la productividad”*. En general, cualquier proceso de construcción se compone de procesos individuales conectados por flujos de información, recursos, órdenes, etc. Tanto en los procesos como en los flujos se presentan “pérdidas”, que es todo aquello que genera costo pero que no genera valor. Se puede citar algunos ejemplos de pérdidas como tiempos de esperas por instrucciones, esperas por incumplimiento de actividades precedentes, viajes excesivos para recoger materiales, horas máquina pérdidas por uso inadecuado de los equipos, etc. El objetivo de los controles es enfocarse en la reducción de las pérdidas en las actividades y en los flujos a través del uso de cuatro herramientas:

1. Planificación *lookahead*, que significa “mirar hacia delante” y plantea una planificación a mediano plazo que busca ser un mecanismo de prevención que

permite a la empresa estar preparada al momento de hacer la asignación de trabajos en la programación semanal o diaria. De esta manera se genera un “escudo” alrededor del proceso de programación.

2. Programación semanal o diaria, que es una planificación de corto plazo que busca eliminar las pérdidas que se producen en los flujos a través de una asignación semanal o diaria de tareas que de una dirección correctamente el trabajo.
3. Tren de actividades, o también conocido como programación rítmica, es un método de programación con el que se estudia a fondo los procesos constructivos de cualquier actividad de la obra, permite lograr un mejor entendimiento y manejo de las secuencias que componen cada proceso conduciendo a obtener procesos constructivos optimizados.
4. Mediciones de tiempo, son muestreos estadísticos que permiten determinar la utilización del tiempo de la mano de obra y los equipos, con la finalidad de cuantificar pérdidas durante la ejecución de los procesos de construcción.

Paso	¿Quién lo hace?	¿Cuanto tiempo le toma?	¿Cuándo se debe hacer?
Revisar y corregir el plan general	Ing. Residente	2 a 3 días	Al inicio de cada mes
Elaborar lookahead de 4 semanas	Cada ingeniero de campo responsable de un frente	La primera vez 3 a 4 horas, y las actualizaciones semanales 1.5 horas	Un día antes de iniciar la semana de trabajo
Preparar programa semanal	Cada ingeniero de campo responsable de un frente	1 hora por semana de cada Ing. De campo	Un día antes de iniciar la semana de trabajo
Reunión semanal	Todo el equipo de obra	2 horas por semana	Al inicio de la semana de trabajo
Preparar programación diaria	Ing. de campo	1.5 horas diarias	Todos los días
Dar instrucciones al campo	Ing. de campo	0.5 hora diaria	Todos los días
Control de producción	Ing. Oficina técnica	1 hora por semana	Máximo un día antes de la reunión de obra
Análisis de confiabilidad	Ing. Oficina Técnica	1 hora por semana	Un día antes de la reunión

Tabla 4.1  
Controles de Obra

Todas estas metodologías basan sus principios en la filosofía del “*lean construction*”, cuyos principios se sustentan en minimizar y manejar la variabilidad e incertidumbre en la construcción y mejorar la confiabilidad en el flujo de trabajo.

Cada uno de las 4 herramientas constituye una metodología muy eficiente, en donde es necesaria la implementación de herramientas de control que aseguren la buena ejecución del programa de obra. La escala de implementación y control empieza desde el panorama más amplio que consiste en revisar y corregir el plan general de obra, hasta los controles específicos de producción y el análisis de validez de los instrumentos empleados (a través del análisis de confiabilidad). El punto central del planeamiento lo constituye el programa semanal preparado por los ingenieros de campo y el jefe de la oficina técnica, quien valida su concordancia con el plan general de obra y con el lookahead.

Adicionalmente, los ingenieros de campo deben verificar al inicio de la jornada, que todas las tareas del programa diario se inicien con el número de personas asignadas. Esta verificación es repetida unas 3 ó 4 veces durante todo el día para así poder tomar acción rápida sobre obstáculos que pueden impedir la realización de cualquiera de ellas.

#### **4.4 Planeamiento de obra**

El planeamiento de obra esta en función de trenes de actividades; esto quiere decir que cualquier operación de construcción se compone de procesos individuales conectados por flujos de información, recursos, ordenes, etc. Los trenes de actividades o también conocidos como “programación lineal o rítmica, es un método de programación con el que se estudia a fondo los procesos constructivos de cualquier actividad de la obra, permitiendo lograr un mejor entendimiento y manejo de las secuencias que componen cada proceso conduciendo a obtener procesos constructivos optimizados.

El tren de actividades busca administrar actividades repetitivas y secuenciales, como es el caso de la construcción de módulos de vivienda. El proceso a emplear considera los siguientes pasos a seguir para generar los trenes de actividades:

- Sectorizar el área de trabajo en áreas pequeñas que busquen generar actividades repetitivas, mejorando la curva de aprendizaje del personal;
- Listar las actividades necesarias;
- Secuenciar las actividades, incluyendo las holuras de tiempo necesarias;
- Dimensionar los recursos necesarios.

Administrando la interdependencia entre actividades se puede reducir los tiempos muertos o improductivos y hace que el conjunto de la operación funcione mejor.

El Planeamiento y programación en función de trenes de actividades busca que una cuadrilla específica realice todos los días la misma actividad y así aprovechar las ventajas de la curva de aprendizaje (especialización).

El Planeamiento debe ser elaborado con un fin integrador, a fin de que se mida de manera correcta el impacto de una alteración en todo el conjunto. El análisis para el planeamiento considera aspectos financieros – poder contar con el dinero para no parar el proyecto; comerciales – el ritmo de ventas al cual se puede vender el proyecto; y de operatividad de las cuadrillas – relativo a rendimientos y disposición del área de trabajo.

En la elaboración del planeamiento se ha dado importancia al entorno en que se desarrollan las actividades y que influyen sobre las operaciones del proyecto, entre ellos debemos destacar la confiabilidad del programa de obra, la dirección del proyecto, el sistema administrativo y de pago; y el clima laboral. Además de contar con controles en obra; se revisa la interdependencia con otras áreas del proyecto y como contribuye a las actividades; así también, se ha evaluado que controles deberían estar implementados y por qué considero necesario que así sea y cuál sería la dificultad de la implantación.

El planeamiento establecido plantea como objetivos operativos los siguientes:

- Centrarse en secuencias masivas de trabajo, reforzando la especialización de las cuadrillas (curva de aprendizaje).
- Generar un flujo de caja estable y en lo posible uniforme.
- Crear sectores y secuencias, evitando actividades erráticas y fraccionadas.

- Mantener un flujo de recursos uniformes tanto propios como de subcontratas.

El Planeamiento de obra parte de un programa general, delineado de acuerdo al plazo establecido, en este planeamiento, denominado PLAN GENERAL, se determina los hitos de inicio y fin de las partidas generales establecidas.

La figura 4.1 muestra el plan general para la construcción de 200 viviendas unifamiliares; este plan contempla cuatro sectores de trabajo secuenciado según se muestra en la figura 4.2; el plan general contempla la culminación del proyecto en un plazo de 26 semanas, equivalente a 6 meses, considerando un horario de Lunes a Sábado en periodos de 8 horas diarias.

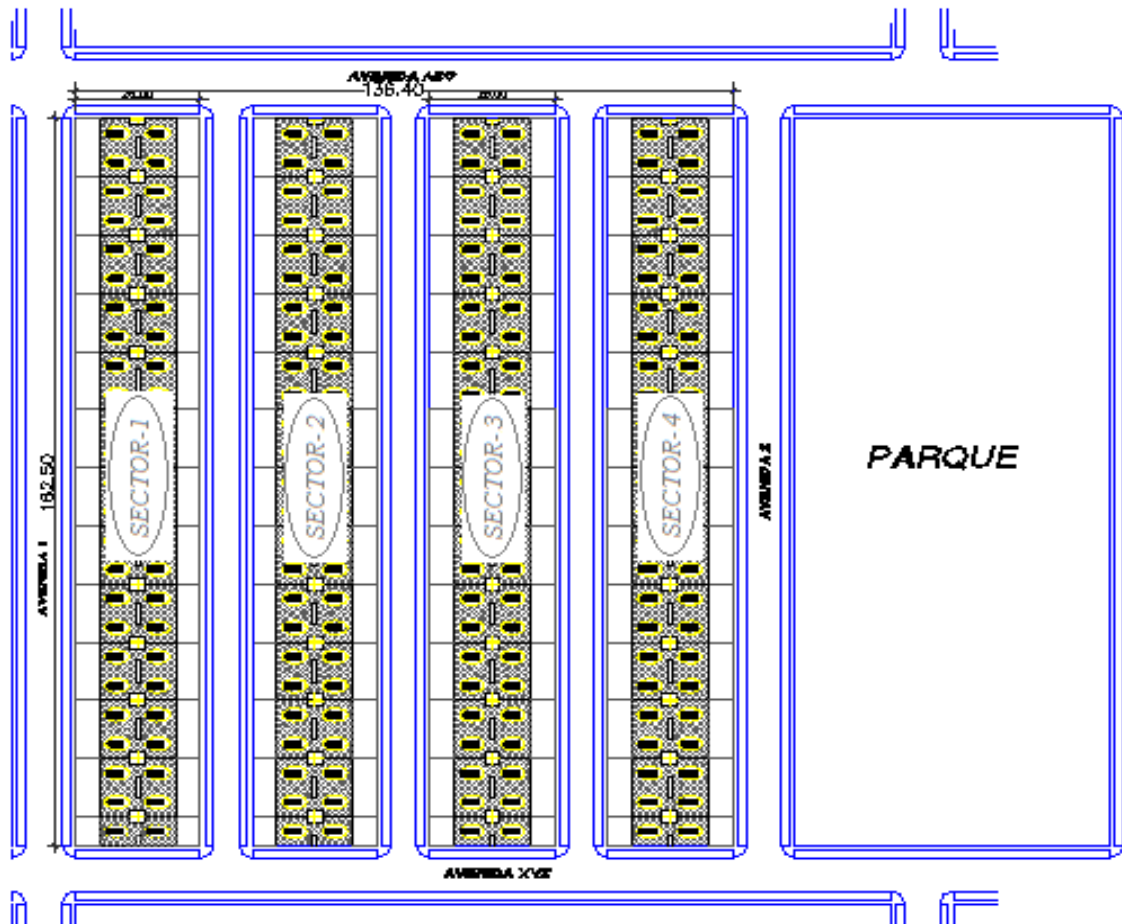


Figura 4.1

## PLAN GENERAL DE OBRA

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuentas Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

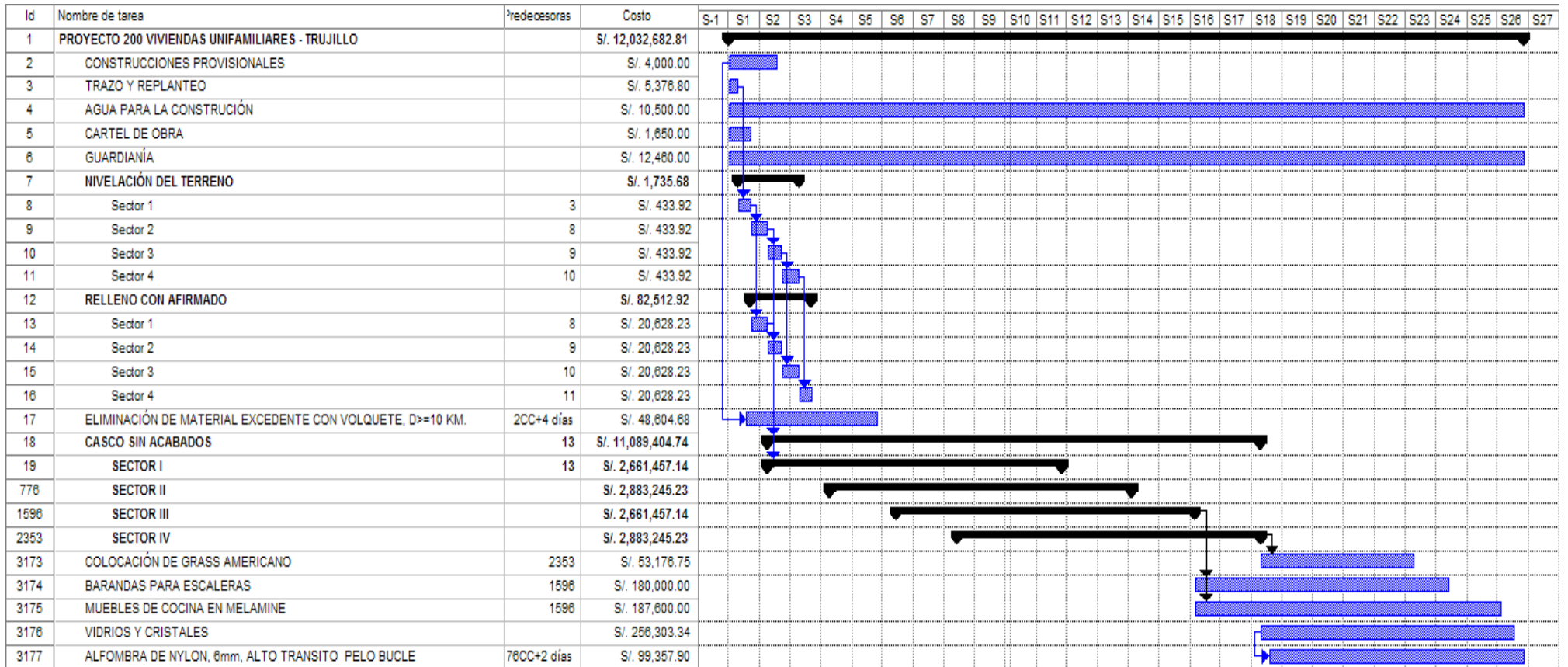


Figura 4.2

#### 4.5 Estructura del proyecto

Las obras se constituyen en unidades de negocio, que presentan sus propias estructuras delineadas por una organización típica instituida, a partir de ella se establecen los mecanismos y procedimientos para el manejo del proyecto.

La estructura de un proyecto debe ser consecuente con sus Gastos Generales y debe ser la adecuada para que se implementen de manera efectiva los controles que se establezcan. Una estructura sobredimensionada genera costos no previstos y procedimientos no eficaces. A su vez las estructuras muy reducidas no pueden implementar los controles necesarios, potencialmente un control o un reporte fuera de tiempo es más perjudicial que no tener control.

La estructura planteada considera centralizar las decisiones en un Gerente de Proyecto, apoyado por tres áreas de control:

- Administración; encargada de los procesos de compra, logística, contabilidad y recursos humanos
- Oficina Técnica; responsable de los controles y seguimiento de las desviaciones de los programas y sirve de nexo entre la administración y la residencia.
- Residencia de Obra; responsable de la parte operativa del proyecto en coordinación con las otras dos áreas. Es la principal consumidora de recursos y a la vez generadora de los ingresos del proyecto.

La figura 4.3 muestra la estructura planteada para el proyecto:

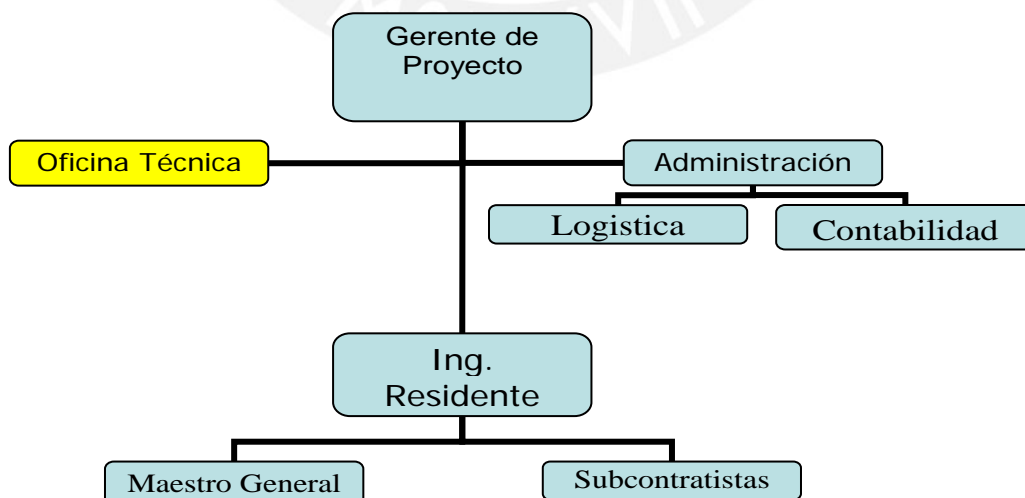


Figura 4.3



#### 4.6 Control del Proyecto

Son primordialmente una herramienta para ayudar al equipo de obra a evaluar su gestión y a tomar acciones correctivas para optimizar el resultado y las acciones para mejorar las desviaciones en los costos, planeamiento y control; así mismo, mejorar la gestión de compras y subcontratas, e Ingeniería.

Los principales controles que se establecen son en tres áreas:

- **Costos**
  - Determinados por el contrato y/o propietario.
  - Control de Presupuestos.
  - Elaboración de valorizaciones.
  - Elaboración de presupuestos adicionales.
  - Control de costos unitarios.
  - Reportes de análisis de costos y resultado económico.
  - Apoyo a las áreas de producción y administración en negociación de subcontratas y equipos.
  
- **Planeamiento y Control**
  - Seguimiento de planeación mensual, control y proyecciones.
  - Consolidación y compatibilización de los programas semanales de los ingenieros de campo.
  - Seguimiento al cronograma del proyecto.
  - Plan de necesidades y recursos (materiales, mano de obra, equipo y subcontratas).
  - Validación y generación de información de control (Mano de Obra, control de avance, medición de confiabilidad, etc.).
  - Control de producción y productividad en la obra.
  - Programa de movilización y desmovilización.
  - Estudios de productividad.
  - Análisis de desviaciones y Acciones correctivas
  
- **Ingeniería y área técnica**
  - Compatibilización de planos.
  - Preparación de especificaciones para compras técnicas.
  - Ejecución de metrados para valorizaciones.

- Manejo de documentación técnica.
- Realizar planos “As built”.
- Resolver conflictos técnicos durante la construcción.
- Reportes a oficina principal.

#### 4.7 Control de Productividad

El control de Productividad se realizará a través del estudio del trabajo y se toman en cuenta tres procesos:

- La evaluación de los ratios de productividad de aquellas partidas críticas y cuya incidencia en la obra justifica su control y;
- El Análisis de confiabilidad, basado en el número de tareas completadas entre el número total de tareas programadas, esto no busca medir el avance sino la efectividad del sistema de programación;
- La Clasificación del trabajo, referido al trabajo realizado por los obreros y equipos y que puede ser dividido en tres categorías:
  - (a) Trabajo productivo (TP), es el que aporta en forma directa a la producción y es por el cual se valoriza.
  - (b) Trabajo Contributorio (TC), trabajo de apoyo que no se valoriza; pero que debe ser realizado para que pueda realizarse el trabajo productivo.
  - (c) Trabajo No Contributorio (TNC), todas aquellas actividades que no generan valor pero si costo, es decir son pérdidas.

El Estudio del Trabajo busca lograr mejoras en la productividad de los procesos productivos detectando y reduciendo el trabajo no contributorio (TNC) como esperas, viajes y tiempos ociosos; así también busca reducir las interferencias con otras actividades y el uso inadecuado de equipo. Este estudio se realiza mediante técnicas de muestreo que permiten establecer una base numérica para la toma de decisiones, mostrando la distribución del tiempo en TP, TC y TNC.

Como ejemplo se reproduce el reporte de medición de trabajo para la obra de ampliación de los pabellones de la Universidad de Ciencias Aplicadas, realizado por la compañía Graña y Montero en Febrero del 2003, el cual incluye tres mediciones del nivel general de actividades en un total de 360 minutos, en intervalos de 2 horas, como ha sido empleado el tiempo para la partida de tarrajeo de muros.

**NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD**  
**OBRA : AMPLIACION UPC**  
**FECHA : 10-Feb-2000**

DIA	FECHA	TP	TC	TNC	TOT
1	11:00 pm	49	35	36	120
2	2:00 pm	49	37	34	120
3	4:00 pm	46	44	30	120

TC							TNC						
T	L	I	M	Mor.	A.M.	A.A.	V	T.O.	E	T.R.	D	N.F.	Otr.
5	6	0	4	7	7	6	16	1	5	6	8	0	0
4	5	3	5	3	9	8	8	3	11	4	8	0	0
5	8	6	8	4	7	6	7	4	6	6	7	0	0

DIA	FECHA	TP	TC	TNC	TOT
1	11:00 pm	41%	29%	30%	100%
2	2:00 pm	41%	31%	28%	100%
3	4:00 pm	38%	37%	25%	100%

TC							TNC						
T	L	I	M	Mor.	A.M.	A.A.	V	T.O.	E	T.R.	D	N.F.	Otr.
14%	17%	0%	11%	20%	20%	17%	44%	3%	14%	17%	22%	0%	0%
11%	14%	8%	14%	8%	24%	22%	24%	9%	32%	12%	24%	0%	0%
11%	18%	14%	18%	9%	16%	14%	23%	13%	20%	20%	23%	0%	0%

PROM      **40%**      **32%**      **28%**

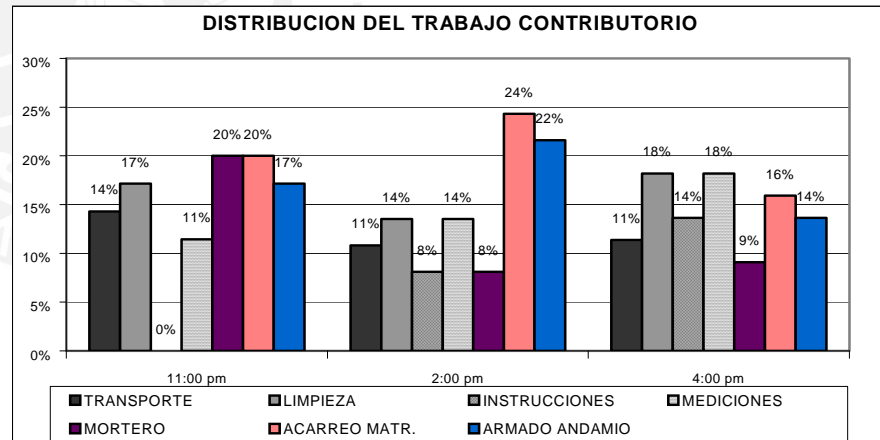
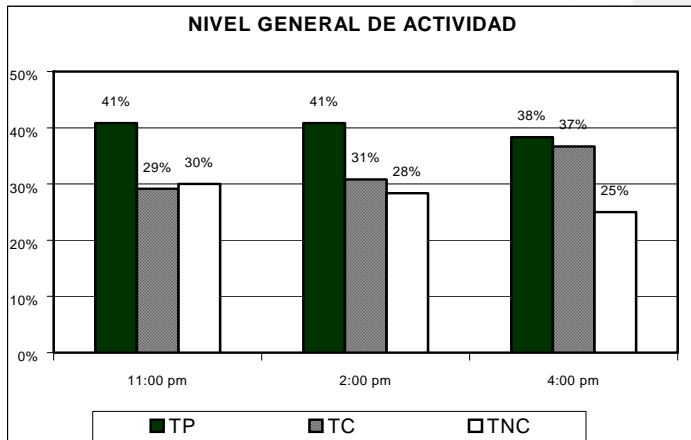


Figura 4.4

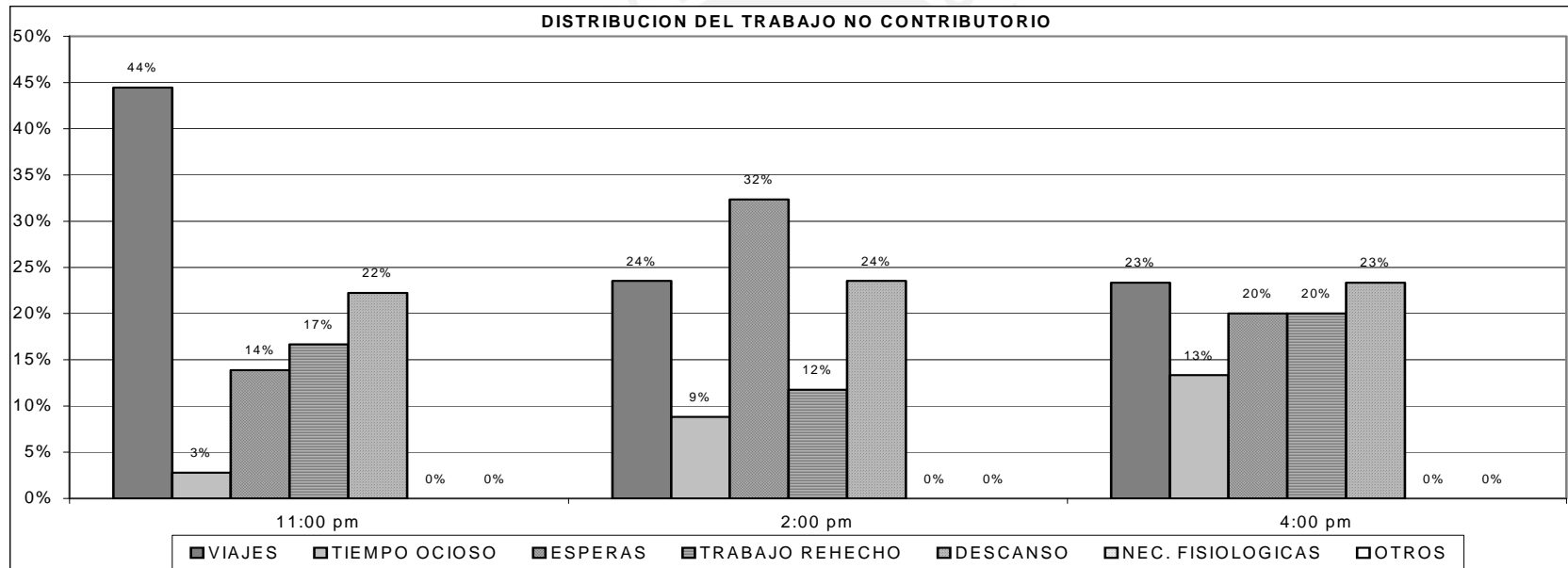
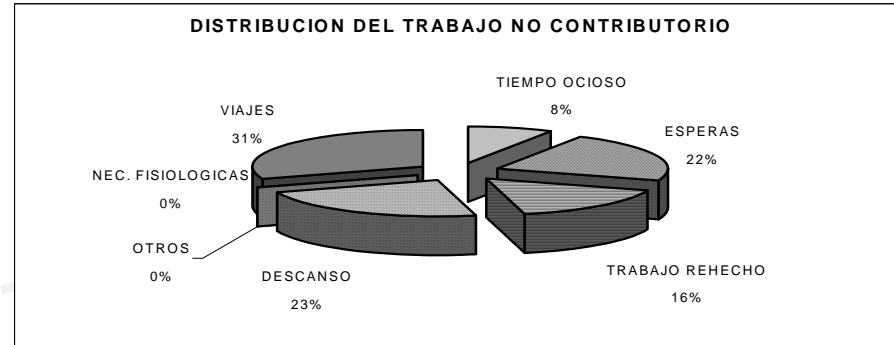
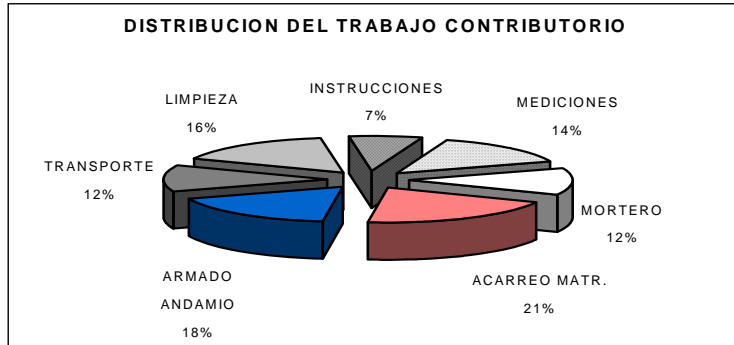


Figura 4.5

#### 4.8 Controles de Resultados

Es un sistema de medición empleado para el control de gestión que se basa en la premisa de las medidas financieras no son suficientes para medir los resultados de un proyecto y presta atención al desarrollo de medidas no financieras. Los controles de resultados se aplican a lo largo de varios procesos del proyecto y se muestra en un formato llamado panel de control, que muestra en una sola página la información básica que le permite al Ingeniero Residente y a los Gerentes entender la situación de la obra y resume la información mas importante contenida en los reportes siguientes:

GRÁFICO O CUADRO EN PANEL DE CONTROL	OBSERVACIONES
Riesgo de incumplimiento	Se debe indicar si hay riesgo o no, medido en función del cumplimiento de la programación.
Curva S – Avance	Curva de avance valorizado versus la curva proyectada
Margen Bruto	Se presenta un gráfico de tres líneas. Utilidad prevista definida para el proyecto. Utilidad real a la fecha. Utilidad proyectada a fin de obra.
Resultado por categoría a la fecha	Desglosado en Mano de Obra, Materiales, Equipos y Subcontratos, comparado con lo proyectado.
Gastos generales	El % de gasto general se considera como un porcentaje del costo directo, controla como van siendo usados.
Valorizaciones y cobranzas a la fecha	Control de valorizaciones y cobranzas, fecha de presentación, fecha de pago y fecha de cobranza real.
Gestión de adicionales	El gráfico muestra presupuesto total + adicionales aprobados + adicionales no aprobados (proyectados a fin de obra)
Ratios de productividad	Ratios particulares para cada tipo de obra según su incidencia en el proyecto.
Deuda bancaria	Se muestra: Deuda real, deuda con bancos y con oficina principal. No considera deudas con proveedores. Deuda prevista, máxima deuda prevista, permite apreciar las necesidades de financiamiento.
Confiabilidad semanal	Mide la efectividad de la programación.
Accidentabilidad	Permite llevar un control de las horas hombre pérdidas por accidentes y la frecuencia de accidentes en obra.

El gráfico 4.6 muestra un ejemplo de los controles para las obras de concreto armado del chancador primario en Antamina construido por Graña y Montero.

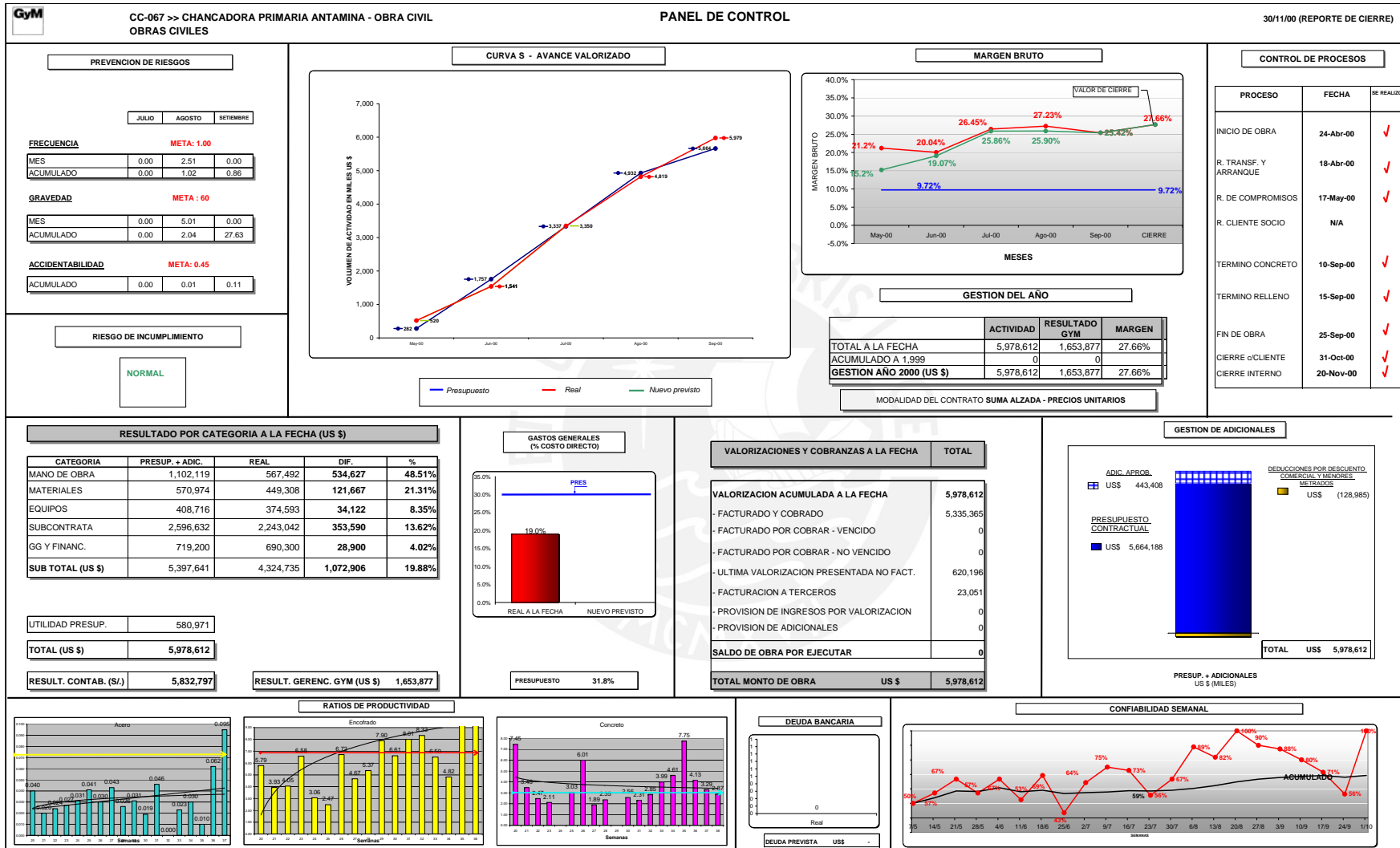


Figura 4.6

(a) Resultado de obra; el control de obra se hace por categorías (mano de obra, materiales, equipos, subcontratos y gastos generales).

(b) Curva “S” de avance valorizado; reporta el avance a tres niveles:

- Presupuesto de control + trabajos adicionales aprobados para toda la obra.
- Avance valorizado real a la fecha, e incluye la última valorización presentada, aunque no este facturada y los adiciones aprobados a la fecha.
- Nueva proyección a fin de obra.

El panel de control siempre muestra el avance valorizado e incluye una tabla con los montos y es expresado en dólares americanos.

(c) Control de valorizaciones y cobranzas; que muestra el avance de las cobranzas clasificando las valorizaciones (incluidos adicionales) de acuerdo a los siguientes casos: facturado y cobrado, facturado por cobrar vencido, facturado por cobrar no vencido, valorización presentada y no facturada y, provisión de adicionales y reclamos.

(d) Control de costos adicionales; muestra el riesgo de adicionales. Se deben incluir todos los adicionales probables para que la proyección a fin de obra sea la más cercana a la realidad. Se debe indicar el porcentaje del monto total del adicional que se esta considerando para la proyección. El reporte consta de una parte con la proyección a fin de obra y la valorización de adicionales.

(e) Confiabilidad semanal; que mide el cumplimiento del trabajo programado. Se mide el porcentaje de tareas completadas sobre el total de tareas programadas. El panel de control refleja la evolución de las 10 últimas semanas.

(f) Ratios de Productividad; que reportan los rendimientos de mano de obra y/o equipos, dependiendo de la importancia de estos en el costo de la obra. Su presentación es en forma gráfica y muestra la evolución semanal de los rendimientos y la comparación de los valores obtenidos con el presupuestado. La información para preparar estos reportes proviene de los informes de producción y los controles de mano de obra y controles específicos de equipos.

(g) Partidas de control; Se busca controlar las principales partidas que representen una parte importante del costo total de la obra, en función de un pareto donde el 20% de las causas producen el 80% de los efectos.

#### **4.9 Análisis de Confiabilidad**

El control de la programación se da a través del análisis de confiabilidad, el cual se basa en el porcentaje del plan completado, el cual es empleado como un índice de confiabilidad. El cálculo del índice se obtiene de dividir el número de tareas completadas durante la semana entre el número de total de tareas asignadas en el programa semanal. Para ello, solo se toma el 100% de las tareas completadas, no se toma en cuenta el % parcial de avance de las mismas. Lo que se busca medir no es el avance sino la efectividad y confiabilidad del sistema de programación. Para las tareas que no se completen al final de la semana debe buscarse las razones o causas de incumplimiento, las mismas que luego deben ser registradas estadísticamente para extender la frecuencia de su ocurrencia y buscar soluciones para las más importantes. Luego el objetivo es incrementar el porcentaje del plan completado tomando acción sobre las causas de incumplimiento para evitar que se repitan y de esa manera, en la medida que el porcentaje del plan completado se aproxime a 100%, se incrementará la confiabilidad del sistema de programación y se mejorará la productividad de la mano de obra y los equipos, ya que al asignar tareas más confiables se reducirán tiempos muertos, tiempos de espera, etc., y se obtendrá una mejor interacción entre las diferentes actividades. Este control, se puede extender a los programas semanales de los contratistas haciéndoles notar las causas de incumplimiento para que tomen las acciones correctivas.

#### **4.10 Calendarios de Obra**

Los calendarios de obra, conjuntamente con los presupuestos, son otra importante herramienta del planeamiento de un proyecto; su empleo tiene por objetivos: (a) el planeamiento a través de la anticipación al uso de recursos, estableciendo una secuencia y momento de uso; y (b) el control en el empleo de estos recursos.

La preparación de calendarios requiere programar a partir del expediente técnico, los procedimientos de construcción a emplearse y el plazo de obra; una relación de actividades de manera secuencial – para la presente tesis se ha empleado el



software Microsoft Project ® 2002 para preparar el diagrama de barras y que fue mostrado como plan general en la figura 4.2 y que ha sido desarrollado en detalle en los gráficos 4.7 y 4.8 mostrando la secuencia de actividades y su precedencias.

Los principales calendarios que se emplean en los proyectos, y se elaboraron para esta tesis son:

- Avance de Obra; basado en los planos Arquitectura (A1,2,3,4), Estructuras (E1,2,3), Instalaciones Eléctricas (E1,2) e Instalaciones Sanitarias (IS1); y en las especificaciones técnicas previstas en el capítulo 1. El avance ha sido secuenciado según el desarrollo lógico de construcción, empleando las partidas de obra, detallando las cantidades de cada una.
- Suministro de Materiales; en función del diagrama de avance de obra se determina los materiales requeridos para cada actividad durante el tiempo de ejecución de cada una. Permite determinar el ritmo de consumo, el tiempo de realizar el pedido y el tiempo de llegada requerido. Así mismo, permite determinar los lotes de pedidos y las necesidades de almacenamiento; y el consumo de los materiales en cada intervalo del calendario de avance.
- Necesidades de Mano de Obra; en función del diagrama de avance de obra se determina la mano de obra requerida para cada actividad durante el tiempo de ejecución de cada una. Permite determinar las cuadrillas necesarias para el cumplimiento de los plazos y la uniformización de recursos. Así mismo, permite determinar las necesidades de especialistas y las necesidades por categorías en cada intervalo del calendario de avance.
- Necesidades de Equipos; en función del diagrama de avance de obra se determina los equipos requeridos para cada actividad durante el tiempo de ejecución de cada una. Permite determinar el tipo de equipo y el dimensionamiento de la flota. Así mismo permite determinar las necesidades de combustible; y el consumo de los insumos y lubricantes en cada intervalo del calendario de avance.
- Ingresos y Desembolsos o Gastos; en función del diagrama de avance de obra se determina los montos presupuestados de cada actividad incluyendo gastos generales y utilidad; y el monto por invertir durante el tiempo de ejecución de cada una. Permite determinar la necesidad de adelantos, sea en efectivo o materiales, la proyección de valorizaciones y las necesidades de financiamiento,

sea con fondos propios, proveedores o entidades financieras en cada intervalo del calendario de avance.

Para la preparación del diagrama de barras se determinó primero el cálculo de la duración de cada actividad estableciendo como jornada de trabajo 48 horas semanales en el periodo de lunes a sábado.

El plazo de obra previsto es de 26 semanas que equivale a 6 meses. A partir del análisis de los precios unitarios y empleando los rendimientos asumidos, se determinó las cantidades de recursos a emplear para cada partida, los cuales se han considerado que esta disponibles en el mercado local, no existiendo limitaciones de suministro y/o espacio para almacenamiento. Las jornadas de trabajo necesarias han sido determinadas mediante la relación:

$$\text{Jornadas de trabajo necesarias} = \frac{\text{Cantidad de trabajo (metrado Q)}}{\text{Rendimiento de Cuadrilla (análisis de precios)}}$$

$$\text{Duración} = \frac{\text{Jornadas de trabajo necesarias}}{\text{Cuadrillas disponibles}}$$

La tabla 4.2 muestra las jornadas de trabajo necesarias y la duración prevista de cada actividad para la preparación del diagrama de barras. Las secuencias de actividades han sido hechas siguiendo los sectores establecidos en el plan general y agrupadas de manera que cada una de ellas sea culminada en periodos completos de 8 horas cada uno; se han empleado dos escalas de tiempo para el diagrama de barras, lo que permite visualizar la secuencia de manera diaria y semanal de forma simultánea, así mismo se muestran las precedencias de cada actividad.

El gráfico 4.7 muestra el detalle del diagrama de barras para cada módulo y la secuencia de trabajo de módulos consecutivos. El gráfico 4.8 muestra la secuencia de trabajo para los 50 módulos integrados al resto de actividades para completar los trabajos previstos.

## CAPÍTULO V

### ALTERNATIVA DE CONSTRUCCIÓN

#### 5.1 Consideraciones Generales.

La alternativa de construcción planteada es comparar con referencias de costos y plazos de ejecución de edificaciones similares de albañilería confinada; para lo cual se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- El área bruta de cada módulo no varía.
- La cimentación para el sistema de placas esbeltas es la losa y vigas de cimentación; y para la albañilería confinada, cimientos corridos y sobrecimientos.
- La estructura original considera losas macizas de 12 y 20 cm. de espesor; mientras la estructura de albañilería confinada considera losa aligerada de 20 cm. de espesor.
- Debido al mayor espesor de los muros de albañilería confinada, respecto a las placas de concreto los ambientes internos se verán reducidos ligeramente en sus dimensiones.
- El costo de los materiales usados, la mano de obra empleada y los equipos y herramientas han sido obtenidos de la revista COSTOS, Edición Agosto 2005.

El análisis comparativo de costos se hará a nivel de estructura, teniendo en consideración las partidas de concreto armado, encofrado, desencofrado, acero y muros de albañilería; siendo estos elementos los que marcan la diferencia entre ambas alternativas.

Se realizan dos análisis de costos, el primero de manera individual, comparando cada partida con su alternativa constructiva, esto permite tener un análisis del efecto puntual; y el segundo análisis es de manera global, sobre el proyecto y como incide en el costo total y el plazo de ejecución; que es en el horizonte del proyecto, el que define el empleo de determinada alternativa.

El módulo de albañilería confinada elegido para efectos de comparación es el presentado por el Sr. José Ramón Calixto Navarro para obtener el título de

Ingeniero Civil y se encuentra en la hemeroteca de la Facultad de Ciencias e Ingeniería (código TIC 2 - 1043); de donde solo se ha tomado la información de metrados que para efectos de comparación se presentan.

## 5.2 Análisis Comparativo de partidas

Comprende el análisis individual de las siguientes partidas:

- Refuerzo habilitado por el fabricante o en la obra
- Empleo de encofrado metálico versus encofrado de madera
- Uso de concreto premezclado o preparado en obra

### 5.2.1 Refuerzo habilitado por el fabricante o en la obra

El refuerzo habilitado son barras de acero para construcción previamente preparadas, cortadas y dobladas, según las necesidades de cada obra. Es un material hecho a la medida que no necesita transformación adicional y llega a obra para ser instalado, de esta manera se optimiza los cortes y dobleces, permitiendo contar con barras correctamente dobladas, medidas exactas en las piezas y anclajes, empalmes y detalles más seguros y fáciles de instalar.

En el mercado nacional se cuenta con este servicio, brindado por Aceros Arequipa y Sider Perú, quienes ofrecen el servicio de dimensionamiento, corte y habilitado, así como dos modalidades de empaquetado y entrega. El empaquetado se realiza en dos modalidades:

- (a) por aplicación, donde se incluyen todas las piezas necesarias para el armado de un elemento estructural,
- (b) por forma, donde cada paquete contiene piezas iguales que se utilizan en varios elementos estructurales.

### Ventajas

- Se eliminan las mermas en obra, tanto en las operaciones de corte que se dejan de hacer en obra, como en el sobre traslape de barras, logrando un ahorro entre 4% y 12%<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Información proporcionada por los proveedores, dependiendo del tipo de obra, la cantidad de cortes y doblado.

- Se reduce el costo de la mano de obra, el personal sólo se dedica a labores de instalación, la reducción se da en cantidad de trabajadores y en aumento en el rendimiento.
- Reducción del costo financiero, al no ser necesario tener un stock inicial de material para habilitación.
- Mejora del rendimiento, puesto que el personal solo se dedica a la colocación.
- Mayor espacio y limpieza en obra, por la eliminación del área destinada para el habilitado del acero, al igual que el área destinada para almacenar el stock inicial de material.
- Mayor capacidad de control, ya que se permite conocer la cantidad de barras de acero que utilizó cada estructura de la obra, lo que facilita el control de inventarios evitando pérdidas.

**Desventajas**

- Poca flexibilidad, en caso se requiera realizar un cambio en las dimensiones de corte por algún requerimiento estructural o arquitectónico. El proveedor deberá introducir cambios en su proceso, retrasando la entrega e incurriendo en potenciales mayores costos.
- Se requiere un alto nivel de coordinación, lo que se puede ver dificultado por la falta de experiencia en el uso de este producto.
- Potenciales demoras en el suministro, lo que retrasaría la secuencia de trabajo.
- Potenciales demoras en las partidas predecesoras, generando la necesidad de espacios para el almacenamiento, los cuales no fueron considerados.
- Periodo de aprendizaje del personal, lo que genera potenciales mermas y retrasos, desvirtuando el uso de este producto.

El análisis de costo se muestra a continuación:

Acero Grado 60 (Habilitacion y Colocación en Obra)						METRADO	Costo	
Rendto/día	350	Unidad	kg			2.83	605,691.12	1,716,135.56
Fierro Corrugado	kg	1.0500	2.08	2.18			635,975.68	1,320,059.73
Alambre negro N°16	kg	0.0500	2.89	0.14	2.32		30,284.56	87,598.08
0.1 Capataz	hh	0.0023	12.58	0.03			1,384.44	17,413.62
1 Operario	hh	0.0229	10.94	0.25			13,844.37	151,422.78
1 Peon	hh	0.0229	8.86	0.20	0.48		13,844.37	122,591.88
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.48	0.01			8,742.85	8,742.85
1 Cizalla manual	hm	0.0229	0.60	0.01	0.03		13,844.37	8,306.62

Acero Grado 60 (Habilitación por el Fabricante y Colocado en Obra)					METRADO	Costo	
Rendto/día	600	Unidad	kg		2.71	605,691.12	1,642,749.90
Fierro Corrugado	kg	1.0000	2.29	2.29		605,691.12	1,385,151.99
Alambre negro N°16	kg	0.0500	2.89	0.14	2.43	30,284.56	87,598.08
0.1 Capataz	hh	0.0013	12.58	0.02		807.59	10,157.94
1 Operario	hh	0.0133	10.94	0.15		8,075.88	88,329.96
1 Peon	hh	0.0133	8.86	0.12	0.28	8,075.88	71,511.93

De la comparación de los Precios Unitarios se puede indicar que el ahorro en la partida de acero es de 4.3% (S/. 73,385.66). El ahorro por la merma de material es del 3.7%. El mayor costo del material habilitado (65,092.26) se ve ampliamente compensado por el ahorro en la mano de obra, que es del 41.7% y el aumento del rendimiento. Conjuntamente se tiene un ahorro del costo financiero, aliviando el monto del adelanto necesario para materiales. El área de las obras provisionales, presupuestada en 50 soles por m<sup>2</sup>, se ve también reducida por el menor uso de esta.

### 5.2.2 Empleo de encofrado metálico versus encofrado de madera

Los encofrados metálicos que se encuentran en el mercado local, son básicamente una aleación de aluminio estructural que ofrece resistencia al pandeo, un correcto acabado y el perfecto alineamiento vertical de las estructuras. Los paneles se ensamblan entre sí y son suministrados modularmente en medidas versátiles y ofrecen soluciones concretas para ensamblar, levantar pisos, paredes y vigas, encofrar columnas y techar viviendas de manera rápida.

Los encofrados de aluminio ofrecen alta maniobrabilidad y bajo peso, dos ventajas primordiales al momento de construir. Un panel de 2.10 metros de altura y 0.90 cm de ancho, pesa aproximadamente 36 kilogramos<sup>5</sup>.

#### Ventajas

- Permiten acelerar el proceso constructivo
- Ofrece una fundición monolítica sismo-resistente.
- Por su bajo peso, permiten ser manipuladas por una sola persona, sin requerir equipos adicionales.
- Ensamble rápido y fácil que no requiere de mano de obra especializada.
- Se adaptan a cualquier tipo de proyecto.

<sup>5</sup> Información obtenida de Formaletas S.A. – FORZA.

- Ofrecen más de 1.500 usos, dependiendo de su mantenimiento.
- Minimizan desperdicios generados en obra por el corte de madera y el empleo de alambre y clavos.
- Disminuye el porcentaje de resanes, ofreciendo excelente acabado en concreto caravista, liso o con textura, listo para pintar.
- Se almacenan en espacios muy reducidos.
- Disminuye los costos en la mano de obra, al emplear menos personal y no tener la sub partida de habilitación.
- Requiere menor número de elementos de arriostres y apuntalamiento.

**Desventajas**

- Alto costo de adquisición.
- Elevado índice de pérdidas de accesorios, con el consiguiente costo de reposición.
- Los encofrados metálicos disipan el calor con mayor velocidad que los encofrados de madera, lo que facilita la aparición de fisuras.
- Solo resulta rentable para obras masivas y cuya arquitectura tiene muy pocas variaciones.
- No permite el encofrado de elementos con formas especiales.

El análisis de costo se muestra a continuación, para ello se ha ponderado el precio del encofrado metálico para todo metrado necesario, de igual manera para el concreto preparado en obra.

Metrado	99,115.60	
	Encofrado Metalico	Madera
Materiales	848,193.83	1,986,731.40
Mano de Obra	490,005.26	1,222,902.77
Herramientas	14,700.16	36,354.25
Total	1,352,899.25	3,245,988.41
<b>P.U. Promedio</b>	<b>13.65</b>	<b>32.75</b>

Tabla 8.1 Empleo de encofrado metálico versus encofrado de madera

ENCOFRADO

Encofrado Metálico para Losa de cimentación							
Rendto/día	30	Habilit/Enci	Unidad	m2	16.40	METRADO	Costo
	80	Desencofrado				1,816.00	29,783.88
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	9.39	9.39		1,816.00	17,056.78
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	9.58	36.32	335.73
0.1 Capataz	hh	0.0367	12.58	0.46		66.59	837.54
1 Operario	hh	0.2667	10.94	2.92		484.27	5,296.67
1 Peon	hh	0.3667	8.86	3.25	6.62	665.87	5,896.25
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.62	0.20	0.20	360.91	360.91

Encofrado de Madera para Losa de cimentación							
Rendto/día	60	Habilit	Unidad	m2	38.59	METRADO	Costo
	25	Encofrado				1,816.00	70,075.51
	80	Desencofrado					
Madera tornillo	pc	9.9718	2.25	22.44		18,108.79	40,744.78
Clavos 3"	kg	0.3565	2.89	1.03		647.37	1,872.52
Alambre negro N°8	kg	0.7563	2.89	2.19	25.66	1,373.35	3,972.41
0.1 Capataz	hh	0.0453	12.58	0.57		82.33	1,035.50
1 Operario	hh	0.4533	10.94	4.96		823.25	9,004.33
1 Oficial	hh	0.5533	9.82	5.43		1,004.85	9,868.92
2 Peon	hh	0.2000	8.86	1.77	12.73	363.20	3,216.14
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.62	0.20	0.20	360.91	360.91

Encofrado Metálico elementos verticales, incluye accesorios							
Rendto/día	40	Habilit/Enci	Unidad	m2	14.05	METRADO	Costo
	80	Desencofrado				75,879.60	1,065,756.15
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	8.48	8.48		75,879.60	643,648.71
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	8.67	1,517.59	14,028.16
0.1 Capataz	hh	0.0300	12.58	0.38		2,276.39	28,632.69
1 Operario	hh	0.2000	10.94	2.19		15,175.92	165,986.63
1 Peon	hh	0.3000	8.86	2.66	5.22	22,763.88	201,574.16
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.22	0.16	0.16	11,885.80	11,885.80

Encofrado de Madera elementos verticales, incluye accesorios							
Rendto/día	48	Habilit	Unidad	m2	34.03	METRADO	Costo
	30	Encofrado				75,879.60	2,582,165.47
	60	Desencofrado					
Madera tornillo	pc	2.3804	2.25	5.36		180,626.82	406,410.34
Triplay lupuna 4'x8'x19mm	pl	0.1273	72.00	9.17		9,660.60	695,563.00
Desmoldante	gl	0.1432	27.98	4.01		10,868.17	304,118.62
Clavos 3"	kg	0.3695	2.89	1.07		28,039.88	81,105.36
pernos de 1/2"	und	0.1458	2.89	0.42		11,065.78	32,007.75
tubos pvc 3/4"	ml	0.3333	1.20	0.40	20.42	25,292.95	30,414.77
0.1 Capataz	hh	0.0433	12.58	0.55		3,288.12	41,358.33
1 Operario	hh	0.4333	10.94	4.74		32,881.16	359,637.69
1 Oficial	hh	0.5667	9.82	5.57		42,998.44	422,298.43
2 Peon	hh	0.2667	8.86	2.36	13.21	20,234.56	179,177.03
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	13.21	0.40	0.40	30,074.14	30,074.14

Encofrado Metálico elementos horizontales, incl. Acces. y puntales							
Rendto/día	60	Habilit/Enci	Unidad	m2	12.01	METRADO	Costo
	80	Desencofrado				21,420.00	257,359.23
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	7.90	7.90		21,420.00	169,164.45
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	8.08	428.40	3,960.00
0.1 Capataz	hh	0.0233	12.58	0.29		499.80	6,286.55
1 Operario	hh	0.1333	10.94	1.46		2,856.00	31,237.50
1 Peon	hh	0.2333	8.86	2.07	3.82	4,998.00	44,257.29
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	3.82	0.11	0.11	2,453.44	2,453.44

Encofrado de Madera elementos horizontales, incl. Acces. y puntales							
Rendto/día	60	Habilit	Unidad	m2	27.72	METRADO	Costo
	50	Encofrado				21,420.00	593,747.44
	80	Desencofrado					
Madera tornillo	pc	3.7294	2.25	8.39		79,882.80	179,736.29
Triplay lupuna 4'x8'x19mm	pl	0.1273	72.00	9.17		2,727.08	196,350.00
Alambre N°8	kg	0.0877	2.89	0.25		1,877.60	5,430.95
Clavos 3"	kg	0.1453	2.89	0.42	18.23	3,113.09	9,004.60
0.1 Capataz	hh	0.0293	12.58	0.37		628.32	7,903.09
1 Operario	hh	0.2933	10.94	3.21		6,283.20	68,722.50
1 Oficial	hh	0.3933	9.82	3.86		8,425.20	82,746.00
2 Peon	hh	0.2000	8.86	1.77	9.21	4,284.00	37,934.82
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	9.21	0.28	0.28	5,919.19	5,919.19



El empleo de encofrado de madera representa un costo 2.4 veces mayor que al utilizar encofrado metálico. Esta proporción se mantiene para los materiales, mano de obra y equipo. La diferencia sustancial se da en el mayor empleo de materiales y el poco uso que tendría la madera. Así mismo la disminución en el empleo de mano de obra se debe al mayor avance que se logra con los paneles metálicos y por no tener la necesidad de habilitar paneles en obra. El anexo 1, muestra el cálculo del uso de madera para encofrados. El mayor empleo de materiales se da principalmente por el empleo de mayores elementos de arriostre y apuntalamiento.

### 5.2.3 Uso de concreto premezclado o preparado en obra

La principal consideración al decidir el empleo de concreto premezclado es el aseguramiento de la dosificación correcta de la mezcla y la adecuada proporción de los aditivos a emplear; por las características geométricas de los muros, se requiere que el concreto cuente con un slump de 8”<sup>6</sup> y se empleen aditivos como el POLYHEED RI que es un retardador de fragua y plastificante de mediano rango, que le da un slump de 6” a 8”, además de reducir el contenido de agua para un asentamiento dado, mejora la trabajabilidad y bombeabilidad en climas calurosos y reduce la segregación. Además de los aditivos se le adiciona fibra: FIBERMESH, que es una manera de inhibir la formación de grietas por asentamiento y plásticas. Todas estas características son difíciles de controlar cuando hablamos de concreto preparados en obra.

#### Ventajas

- El empleo de concreto premezclado garantiza la adecuada dosificación de los componentes de la mezcla.
- Se reducen las mermas y desperdicios de mezcla derivadas de la preparación en obra.
- Reducción de las cuadrillas de trabajo.
- Disminución de las áreas de almacenamiento para materiales.
- Seguridad de obtener la resistencia requerida para los elementos estructurales.
- Mayor velocidad de producción por cuadrilla, siendo los rendimientos de colocación hasta 4 veces mayor.

---

<sup>6</sup> Sugerencia tomada de la cotización hecha a UNICON

- Diversificación del riesgo en la preparación del concreto, el proveedor comparte responsabilidades.

### Desventajas

- Mayor costo en materiales por m<sup>3</sup>
- Costo muy elevado para volúmenes pequeños
- En el mercado trujillano solo existe un único proveedor de concreto premezclado.

El análisis de costo se muestra a continuación, para ello se ha ponderado el precio de concreto premezclado para todo metrado necesario, de igual manera para el concreto preparado en obra.

Metrado	9,659.63	
	Premezclado	Concreto en Obra
Materiales	2,259,752.01	1,483,422.63
Mano de Obra	127,637.86	548,994.33
Herramientas	13,608.00	146,480.11
Total	2,400,997.87	2,178,897.06
<b>P.U. Promedio</b>	<b>248.56</b>	<b>225.57</b>

Tabla 8.2 Uso de Concreto Premezclado versus Concreto preparado en Obra

La comparación muestra que el concreto preparado en obra resulta ser 9.1% mas económico que el premezclado, siéndole mayor ahorro en la partida de materiales, donde los materiales para concreto en obra resultan ser el 70% de los empleados para el premezclado; en ambos casos los materiales representan el mayor porcentaje dentro del costo unitario.

Sin embargo, la mayor incidencia en la variación se da en la mano de obra, donde contrariamente el costo por usar premezclado es solo el 20% de usar el concreto en obra, y en caso de los equipos de mezclado y vaciado es solo 9% de usar concreto en obra.

CONCRETO

CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Zapatas y losa de cimentación									
Rendto/día	100	Vaciado	Unidad	m3	224.08	METRADO	Costo		
	40	Curado				3,260.48	730,619.10		
0.5	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	215.48	3,325.68	702,550.85	
	Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75		195.63	2,460.64	
2	Operario	hh	0.1600	10.94	1.75		521.68	5,705.83	
4	Peon	hh	0.5200	8.86	4.60		1,695.45	15,013.18	
1	Oficial	hh	0.0800	9.82	0.79	7.89	260.84	2,561.76	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48		260.84	1,554.59	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89	0.24	0.71	772.24	772.24	

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm2, Zapatas y losa de cimentación									
Rendto/día	20	Vaciado	Unidad	m3	222.01	METRADO	Costo		
	40	Curado				3,260.48	723,867.01		
	Cemento	bis	8.5000	13.56	115.26		27,714.04	375,802.35	
	Arena Gruesa	m3	0.5500	16.95	9.32		1,793.26	30,395.78	
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.7500	39.85	29.89		2,445.36	97,447.45	
	Aditivo plastificante	ml	0.7500	2.89	2.17	156.64	2,445.36	7,073.19	
0.1	Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75		195.63	2,460.64	
2	Operario	hh	0.8000	10.94	8.75		2,608.38	28,529.16	
8	Peon	hh	3.4000	8.86	30.11		11,085.62	98,163.12	
1	Operador Equipo liviano	hh	0.4000	11.59	4.64		1,304.19	15,120.45	
2	Oficial	hh	0.8000	9.82	7.86	52.11	2,608.38	25,617.55	
1	Mezcladora 9-11 p3	hm	0.4000	23.30	9.32		1,304.19	30,387.63	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.4000	5.96	2.38		1,304.19	7,772.97	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	52.11	1.56	13.27	5,096.73	5,096.73	

CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Muros esbeltos									
Rendto/día	25	Vaciado	Unidad	m3	267.92	METRADO	Costo		
	40	Curado				3,525.44	944,552.91		
	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48		3,595.95	759,644.18	
	Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35	3,525.44	98,254.01	
0.5	Capataz	hh	0.1800	12.58	2.26		634.58	7,981.82	
1	Operario	hh	0.3200	10.94	3.50		1,128.14	12,339.04	
4	Peon	hh	1.4800	8.86	13.11		5,217.65	46,202.30	
1	Oficial	hh	0.3200	9.82	3.14	22.01	1,128.14	11,079.75	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.3200	5.96	1.91		1,128.14	6,723.72	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	22.01	0.66	2.57	2,328.09	2,328.09	

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm2, Muros esbeltos									
Rendto/día	15	Vaciado	Unidad	m3	236.47	METRADO	Costo		
	40	Curado				3,525.44	833,651.20		
	Cemento	bis	9.0000	13.56	122.04		31,728.96	430,244.70	
	Arena Gruesa	m3	0.5400	16.95	9.15		1,903.74	32,268.35	
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.5500	39.85	21.92		1,938.99	77,268.83	
	Aditivos y Fibra	m3	0.5500	2.89	1.59	154.70	1,938.99	5,608.53	
0.2	Capataz	hh	0.1267	12.58	1.59		446.56	5,616.83	
2	Operario	hh	1.0667	10.94	11.67		3,760.47	41,130.13	
8	Peon	hh	4.4667	8.86	39.55		15,746.97	139,439.38	
1	Operador Equipo liviano	hh	0.5333	11.59	6.18		1,880.23	21,798.97	
1	Oficial	hh	0.5333	9.82	5.24	64.23	1,880.23	18,466.25	
1	Mezcladora 9-11 p3	hm	0.5333	23.30	12.43		1,880.23	43,809.47	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.5333	5.96	3.18		1,880.23	11,206.20	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	64.23	1.93	17.53	6,793.55	6,793.55	

CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Losas Macizas									
Rendto/día	100	Vaciado	Unidad	m3	251.95	METRADO	Costo		
	40	Curado				2,463.58	620,707.94		
	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48		2,512.85	530,839.90	
	Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35	2,463.58	68,659.97	
0.5	Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75		147.81	1,859.23	
2	Operario	hh	0.1600	10.94	1.75		394.17	4,311.27	
4	Peon	hh	0.5200	8.86	4.60		1,281.06	11,343.80	
1	Oficial	hh	0.0800	9.82	0.79	7.89	197.09	1,935.63	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48		197.09	1,174.63	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89	0.24	0.71	583.50	583.50	

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm2, Losas Macizas									
Rendto/día	20	Vaciado	Unidad	m3	216.55	METRADO	Costo		
	40	Curado				2,463.58	533,479.90		
	Cemento	bis	9.0000	13.56	122.04		22,172.22	300,655.30	
	Arena Gruesa	m3	0.5400	16.95	9.15		1,330.33	22,549.15	
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.5500	39.85	21.92		1,354.97	53,995.51	
	Aditivos y Fibra	ml	0.5500	2.89	1.59	154.70	1,354.97	3,919.25	
0.2	Capataz	hh	0.1000	12.58	1.26		246.36	3,098.72	
2	Operario	hh	0.8000	10.94	8.75		1,970.86	21,556.33	
8	Peon	hh	3.4000	8.86	30.11		8,376.17	74,171.00	
1	Operador Equipo liviano	hh	0.4000	11.59	4.64		985.43	11,424.85	
1	Oficial	hh	0.4000	9.82	3.93	48.68	985.43	9,678.17	
1	Mezcladora 9-11 p3	hm	0.4000	23.30	9.32		985.43	22,960.57	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.4000	5.96	2.38		985.43	5,873.17	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	48.68	1.46	13.16	3,597.87	3,597.87	

CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Escaleras									
Rendto/día	60	Vaciado	Unidad	m3	256.30	METRADO	Costo		
	40	Curado				410.13	105,117.92		
	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48		418.33	88,372.76	
	Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35	410.13	11,430.32	
0.5	Capataz	hh	0.0867	12.58	1.09		35.54	447.08	
2	Operario	hh	0.2667	10.94	2.92		109.37	1,196.21	
4	Peon	hh	0.7333	8.86	6.49		300.76	2,663.25	
1	Oficial	hh	0.1333	9.82	1.31	11.81	54.68	537.07	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.1333	5.96	0.79		54.68	325.92	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	11.81	0.35	1.15	145.31	145.31	

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm2, Escaleras									
Rendto/día	12	Vaciado	Unidad	m3	264.12	METRADO	Costo		
	40	Curado				410.13	108,323.36		
	Cemento	bis	9.0000	13.56	122.04		3,691.17	50,052.27	
	Arena Gruesa	m3	0.5400	16.95	9.15		221.47	3,753.92	
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.5500	16.95	9.32		225.57	3,823.44	
	Aditivos y Fibra	ml	0.5500	39.85	21.92	162.43	225.57	8,989.02	
0.2	Capataz	hh	0.1533	12.58	1.93		62.89	791.00	
2	Operario	hh	1.3333	10.94	14.58		546.84	5,981.06	
8	Peon	hh	5.5333	8.86	49.00		2,269.39	20,095.41	
1	Operador Equipo liviano	hh	0.6667	11.59	7.73		273.42	3,169.96	
1	Oficial	hh	0.6667	9.82	6.55	79.79	273.42	2,685.33	
1	Mezcladora 9-11 p3	hm	0.6667	23.30	15.53		273.42	6,370.69	
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.6667	5.96	3.97		273.42	1,629.58	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	79.79	2.39	21.90	981.68	981.68	

### 5.3 Sistemas de Placas y Muros Esbeltos en Concreto Armado

Con el fin de buscar nuevas alternativas en el campo de la construcción, las empresas están optando por un sistema constructivo que, sin utilizar los ladrillos y columnas convencionales, cumpla con las normas del Reglamento Nacional de Construcciones. El sistema constructivo de concreto premezclado reforzado es una solución rápida y económica para la construcción de viviendas, lo que permite realizar edificaciones unifamiliares y multifamiliares de calidad en corto tiempo y a un costo competitivo. El sistema constructivo está compuesto por placas y losas de concreto armado, para lo cual se utilizan: acero de refuerzo (Mallas Electro soldadas o acero corrugado), Encofrados Modulares y Concreto Premezclado.

Se ha desarrollado especialmente para este sistema constructivo una gran variedad de concretos con características especiales de trabajabilidad, resistencia y durabilidad con alta tecnología. Así tenemos concretos plastificados, súper plastificados, rheoplásticos, reforzados con fibra, con inhibidores de corrosión y concretos de resistencia acelerada a diversas edades de desencofrado que oscilan entre 24 a 72 horas dependiendo de los requerimientos del proyecto.

#### 5.3.1 Proceso Constructivo

Este sistema constructivo se obtiene combinando 3 elementos:

- Concreto Premezclado de alta fluidez (slump 8-10")
- Encofrados metálicos modulares
- Refuerzo (Mallas electro soldadas y/o acero corrugado)

El proceso constructivo se resume en los siguientes:

1. Movimiento de tierras para configurar la losa de cimentación
2. Vaciado de platea de cimentación con Concreto Premezclado
3. Colocación de malla de elementos verticales
4. Colocación de instalaciones sanitarias y eléctricas en elementos verticales.
5. Encofrado de muros y losas
6. Colocación de refuerzo de losa
7. Colocación de instalaciones sanitarias y eléctricas en elementos horizontales
8. Vaciado monolítico de muros y losas con concreto Premezclado.
9. Desencofrado (al día siguiente de 8)

10. Resane y solaqueado de muros y techos.
11. Pintura
12. Instalación de acabados en general.

Los muros tienen un espesor usual de 8 cm., pudiéndose variar éste de acuerdo a las especificaciones estructurales del proyecto. Altura de entresijos igual a 2.40 m. La altura del entresijo en los baños es igual a 2.30 m (se considera una depresión en el fondo de la losa de techo de los baños, para el paso de las instalaciones sanitarias del baño superior).

Espesor de losas de techo = 0.12, según diseño. Todos los vanos son de piso a techo. Las dimensiones de los ambientes interiores y vanos deben ser múltiplo de 5 cm. En ventanas, se ha empleado alféizares de 0.90 m y altura libre de 1.20 m para los ambientes principales, salvo excepciones.

### 5.3.2 Ventajas

- Mejor comportamiento estructural; por su comportamiento sismorresistente 7 veces mayor que la de una vivienda construida con el sistema convencional.
- Favorece la simetría de la estructura, los ejes de los muros son perpendiculares entre sí en las esquinas y encuentros.
- Se puede utilizar en cualquier región geográfica de nuestro país y en suelos adversos.
- El sistema se aplica en viviendas Unifamiliares y Multifamiliares, hasta de 20 pisos.
- Ventaja competitiva en costos con otros sistemas constructivos.
- Mayor área útil, al tener muros más esbeltos, dando amplitud a los ambientes.
- No requiere tarrajeo.
- Acabados mínimos.
- Reducción de la mano de obra; disminución horas-Hombre
- Ahorro en tiempo de ejecución de la obra, el sistema de viviendas de concreto armado permite un avance de 1 nivel de cada modulo (4 viviendas) por día.
- Favorece una adecuada sectorización de las zonas de trabajo y secuenciación de las actividades.

- Son estructuras con mejor comportamiento frente a los efectos de la humedad, salitres y agua.

### 5.3.3 Desventajas

- Limitado uso en caso de formas arquitectónicas especiales.
- Formación de fisuras por contracción de fragua.
- Modulación arquitectónica poco flexible.
- Riesgo de pandeo por velocidad de vaciado.
- Estructuras con fallas frágiles ante efectos de tracción.
- El éxito del sistema radica en el empleo masivo de sus componentes, caso contrario resulta en un alto costo.

## 5.4 Sistema en Albañilería Confinada

Este sistema esta compuesto por unidades de albañilería que se encuentran confinadas con elementos de concreto armado. La albañilería o mampostería confinada, son las construcciones más populares en las zonas urbanas del Perú. Este tipo de edificación se caracteriza por construir primero los muros de albañilería y luego vaciar los elementos estructurales o confinamiento y finalmente vaciar el techo en conjunto con la viga solera. Esta secuencia constructiva produce un comportamiento integral de los materiales involucrados.

Las técnicas de diseño aplicadas en edificaciones de albañilería, llevan a utilizar unidades sólidas de arcilla con un porcentaje de agujeros de hasta 30% del área bruta, En este tipo de albañilería, la edificación debe contar con una densidad adecuada de muros en ambas direcciones.

### 5.4.1 Proceso Constructivo

El proceso constructivo se resume en los siguientes:

1. Movimiento de tierras para cimientos corridos
2. Vaciado de cimientos corridos
3. Encofrado, vaciado y desencofrado de sobrecimientos
4. Trazo y emplantillado de muros
5. Asentado de muros hasta una altura de 1.20 m. (día 1)
6. Asentado de muros desde 1.20 hasta el fondo de losa o viga
7. Colocación de refuerzo en columnas y vaciado de éstas.

8. Encofrado de losa de techo
9. Colocación de instalaciones sanitarias y eléctricas en elementos horizontales
10. Vaciado de losas.
11. Fraguado de techo y desencofrado (aprox. 7 días)
12. Colocación de instalaciones sanitarias y eléctricas en elementos verticales.
13. Tarrajeo de techo
14. Colocación de dinteles.
15. Vaciado de falso piso
16. Tarrajeo de Muros
17. Tarrajeo de derrames
18. Vaciado de Contrapiso
19. Pintura
20. Instalación de acabados en general.

El espesor de los muros varia de 15 cm. (soga) hasta los 25 cm. (cabeza), según diseño estructural. La losa de techo son losas macizas similares a la alternativa en concreto armado, de igual manera la losa de cimentación.

#### 5.4.2 Ventajas

- Modulación arquitectónica más flexible
- Uso mas difundido, lo que asegura el abastecimiento de los materiales en casi todo el país.
- Estructuras con menor peso por m<sup>2</sup> construida (en promedio).
- Permite modificaciones (previo análisis), como apertura de vanos y mochetas.
- No hay presencia de fisuras; el uso de tarrajeo elimina las fisuras en las juntas.

#### 5.4.3 Desventajas

- Los muros al ser elementos estructurales, ante un sismo moderado, presentan daños.
- Debilitamiento del muro por colocación de tuberías.
- La cocción de las unidades no son iguales en todas, por lo que su resistencia no es uniforme.
- Favorece la absorción de humedad y la formación de sales.
- Requieren de un proceso constructivo más largo

- Requieren de espacio de almacenamiento
- Mayor uso de mano de obra

### 5.5 Comparación con referencias de costos de edificaciones similares de albañilería confinada.

La comparación se hará a nivel de las partidas no comunes y que modifican el costo por m<sup>2</sup> para la edificación. Para esto, se ha tomado como referencia los análisis de precios unitarios actualizados a agosto del 2005.

MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA CIMENTACIÓN					
SISTEMA PLACAS ESBELTAS DE CONCRETO ARMADO		Area Techada	18,808.00		
		Metrado	Costo	Und / m2 A.T.	Costo por m2 A.T.
Nivelación del Terreno hasta 20 cm	m2	10,414.50	1,735.67	0.55	0.09
Excavación para losa de cimentación	m3	3,645.08	12,298.72	0.19	0.65
Excavación Manual para sobreanchos	m3	1,221.68	20,360.33	0.06	1.08
Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	1,683.60	48,604.68	0.09	2.58
Relleno con Afirmado	m3	3,645.08	82,512.91	0.19	4.39
			Costo Total m2 A.T.		8.80
			T.C.		3.25
			<b>Costo US\$ /m2</b>		<b>2.71</b>
ALBAÑILERIA CONFINADA		Area Techada	717.09		
		Metrado	Costo	Und / m2 A.T.	Costo por m2 A.T.
Corte superficial hasta 20 cm.	m2	851.00	1,691.19	1.19	2.36
Excavación de zanja para cimientos	m3	162.00	2,673.00	0.23	3.73
Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	226.00	11,718.10	0.32	16.34
Relleno de zanja con material propio	m3	47.00	443.21	0.07	0.62
			Costo Total m2 A.T.		23.05
			T.C.		3.49
			<b>Costo US\$ /m2</b>		<b>6.60</b>

CIMENTACIÓN				
SISTEMA DE PLACAS ESBELTAS DE CONCRETO ARMADO		Area techada (m2)	18,808.00	
	Mezcla 1:10	Concreto (m3)	Acero (kg)	Encofrado (m2)
Solados	133.00	-	-	-
Losa de Cimentación	-	3,201.68	139,309.56	1,816.00
Zapatatas	-	58.80	2,896.80	-
Total	-	3,260.48	142,206.36	1,816.00
Costo Acumulado	1,795.71	730,619.10	402,920.54	29,783.88
			Costo Total m2 A.T.	61.95
			T.C.	3.25
			<b>Costo US\$ /m2</b>	<b>19.06</b>
ALBAÑILERÍA CONFINADA		Area techada (m2)	717.09	
	Concreto simple	Concreto (m3)	Acero (kg)	Encofrado (m2)
Solados	29.00	-	-	-
Cimientos corridos 1:10 +30% P.G.	-	80.00	-	-
Sobrecimiento 1:8 + 25 P.M.	-	22.00	-	310.00
Falso Piso	-	383.00	-	-
Zapatatas	-	17.00	267.00	-
Total	-	502.00	267.00	310.00
Costo Acumulado	375.55	22,752.51	555.36	6,401.50
			Costo Total m2 A.T.	41.95
			T.C.	3.49
			<b>Costo US\$ /m2</b>	<b>12.02</b>



ESTRUCTURA REVESTIDA				
SISTEMA DE PLACAS ESBELTAS DE CONCRETO ARMADO			Area techada (m2)	18,808.00
	Concreto (m3)	Acero (kg)	Encofrado (m2)	Enlucidos
Placas y Muros Esbeltos	3,525.44	279,376.16	75,879.60	-
Losas de techo	2,463.58	147,861.40	19,389.00	-
Escaleras	410.13	36,247.20	2,031.00	-
Revoque y Enlucidos (inc. cielo raso)	-	-	-	78,453.60
Total	6,399.15	463,484.76	97,299.60	78,453.60
Costo Acumulado	1,670,378.77	1,313,215.02	1,323,115.37	178,074.52
ALBAÑILERÍA CONFINADA			Area techada (m2)	717.09
	Concreto (m3)	Acero (kg)	Encofrado (m2)	Enlucidos
Placas	33.00	2,737.00	437.00	-
Columnas	43.00	6,115.00	606.00	-
Vigas	41.00	5,370.00	330.00	-
Losas Macizas	6.00	148.00	32.00	-
Losas Aligeradas	110.00	5,295.00	1,237.00	-
Escaleras	6.00	424.00	40.00	-
Muros de Albañilería	-	-	-	1,804.00
Revoque y Enlucidos (inc. cielo raso)	-	-	-	5,998.90
Total	239.00	20,089.00	2,682.00	7,802.90
Costo Acumulado	65,468.72	41,785.12	79,947.47	142,505.03

RELACIONES POR M2 DE AREA CONSTRUIDA			
Elemento	und	Sistema de Placas esbeltas	Albañilería Confinada
Concreto	m3/m2 A.T.	0.34	0.33
Acero	kg/m2 A.T.	24.64	28.01
Encofrado	m23/m2 A.T.	5.17	3.74
Muros	m2/m2 A.T.	-	2.52
Enlucidos	m2/m2 A.T.	4.17	8.37

RELACIONES DE COSTO POR M2 DE AREA CONSTRUIDA			
Elemento	und	Sistema de Placas esbeltas	Albañilería Confinada
Concreto	S./m2 A.T.	88.81	91.30
Acero	S./m2 A.T.	69.82	58.27
Encofrado	S./m2 A.T.	70.35	111.49
Muros	S./m2 A.T.	-	67.72
Enlucidos	S./m2 A.T.	9.47	131.01
Costo Total m2 A.T.		238.45	459.78
T.C.		3.25	3.49
<b>Costo US\$ /m2</b>		<b>73.37</b>	<b>131.74</b>

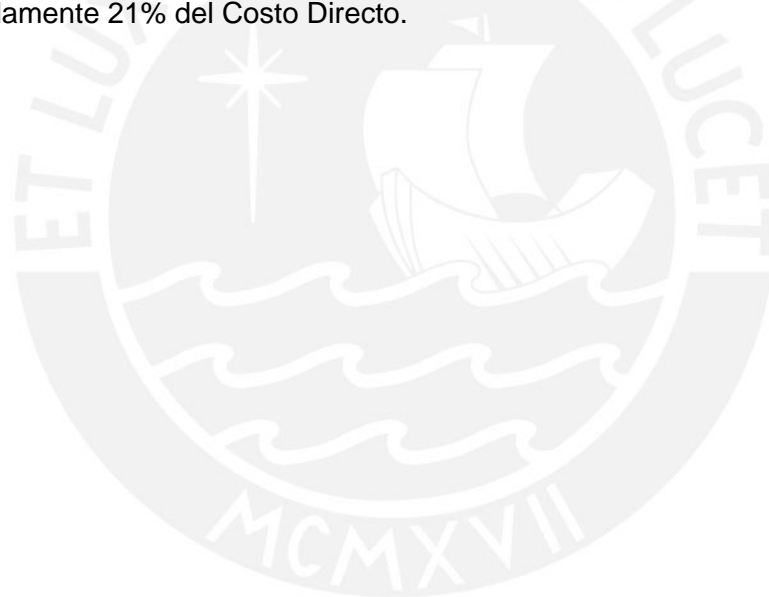
### 5.6 Comparación con referencias de plazos de ejecución de edificaciones similares de albañilería confinada.

Los plazos de ejecución están en función de los respectivos procesos constructivos ya descritos en 5.3.1 y 5.4.1; El gráfico 8.1 muestra de manera comparada los plazos de ejecución para ambos procesos.

La revisión de las secuencias de trabajo para ambos procesos constructivos permite apreciar que en caso de la albañilería confinada, la secuencia de trabajo conlleva a emplear 85% más de tiempo en la construcción de un módulo básico. Si

se mantiene la continuidad en la secuencia de los módulos, podemos afirmar que el proyecto se ve incrementado en no menos de 40 días lo que representa 22% más sobre el plazo estimado, sin considerar otros efectos sobre la secuencia global del proyecto. En resumen los sistemas de placas esbeltas pueden estar representando un ahorro de no menos del 25% en plazo.

Conjuntamente a los ahorros obtenidos en costo directo y plazo se debe considerar el ahorro en Gastos Generales. Una obra de albañilería confinada requiere al menos 25% más de tiempo para su ejecución, lo que se refleja en un mayor Gasto General. En este caso se puede estar hablando de aproximadamente 1.5 a 2 meses mas de obra; siendo los Gastos Generales del orden de S/. 1'877,472.49 para seis meses de trabajo, se obtiene un ratio de S/. 319,921.08 por mes, lo que representaría S/.625,824.16 adicionales al presupuesto, lo que representa aproximadamente 21% del Costo Directo.



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones.

1. La relación de una actividad de trabajo y otra dentro de la ejecución de una obra puede ser muy compleja. La productividad se ve afectada cuando las “salidas” de una actividad demoran un siguiente paso o cuando los recursos requeridos por una actividad están comprometidos en otro.
2. Reducir y/o eliminar la interacción entre las diferentes actividades es un importante principio en el diseño y mejora de los métodos de trabajo. Si esta interferencia no puede ser eliminada, el efecto negativo de esta puede ser reducido con la adecuada provisión de recursos que compartan
3. El Empleo de acero dimensionado significa trabajar con un nuevo proceso logístico, que requiere una coordinación estrecha entre el constructor y el proveedor del acero a través de la participación activa de los ingenieros y de capataces de las cuadrillas de acero. El trabajo con acero habilitado por el fabricante requiere considerar el inicio de las actividades de coordinación entre el constructor y el proveedor, al menos 15 días antes de requerir el acero en obra, para garantizar un habilitado y suministro eficiente, empalmado el inicio del suministro con el cronograma de obra.
4. Los sistemas de control deben poner énfasis a las transacciones internas y los controles de procesos. Se deben implementar procedimientos que potencien todos los sectores de trabajo. Esto significa no buscar obtener un beneficio en determinada partida en desmedro de otra.
5. Los actuales proyectos inmobiliarios son requeridos de obtener una utilidad atractiva sujeta a bajos costos de producción, para ello se debe implementar las siguientes acciones en obra:
  - Reducción de los gastos generales y administrativos
  - Implementación de las herramientas de control y seguimiento
  - Elaboración de plan de obra acordado con ventas

- Auditoría contable del proyecto
- Control de Inventario físico.
- Control de consumos a la fecha.
- Subcontratación de obras complementarias.
- Manejo financiero y contable del proyecto.
- Racionalización de la mano de obra (ingenieros, administrativos y obreros)
- Programa de obra estableciendo hitos de control
- Elaboración de cronograma valorizado
- Elaboración del flujo de caja y cronograma de ventas
- Análisis de viabilidad económica
- Control y seguimiento del Presupuesto de obra y descompuestos de costos de obra.

6. Los sistemas de placas esbeltas en concreto armado representan aproximadamente los siguientes ahorros respecto a las construcciones con albañilería confinada

Rubro	und	Sistema de Placas esbeltas	Albañilería Confinada
Movimiento de tierras	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	2.71	6.60
Cimentación	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	19.06	12.02
Casco revestido	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	73.37	131.74
Concreto	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	27.33	26.16
Acero	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	21.48	16.70
Encofrado	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	21.65	31.94
Muros	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	-	19.40
Enlucidos	US\$/m <sup>2</sup> A.T.	2.91	37.54
Plazo de Ejecución	mes	6	8
Gastos Generales	%	100%	121%

## 6.2 Recomendaciones.

1. En general toda operación de construcción es susceptible de ser mejorada ya sea al inicio de la misma o durante su ejecución. Si se piensa en la mejora continua, se tendrá que buscar la optimización de los procesos constructivos a lo largo de todo el tiempo que dure la obra. Los procesos de control establecidos aportan directamente a la obra al:

- Realizar un seguimiento en campo el proceso constructivo, recogiendo datos de la secuencia constructiva, los tiempos muertos, grado de

- utilización de equipos, principales problemas observados que paralizaron los trabajos.
- Cuantificar la magnitud de las pérdidas y de las oportunidades de ahorro de tiempo.
  - Identificar alternativas de mejora y probarlas.
  - Medida del correcto uso del recurso humano.
  - Mejor utilización y manutención posible de los equipos.
  - Transporte y distribución eficiente de los materiales.
  - Aumentar la eficiencia de los métodos de trabajo y así aumentar la productividad.
  - Obtener la máxima utilización de plantas y equipos.
2. Se debe realizar un análisis de desviaciones entre el presupuesto real y el previsto, y que determinan de manera cuantitativa el impacto de las variaciones de las condiciones iniciales supuestas. El análisis NO solo se limita a identificar las causas de las desviaciones y la fuente responsable, su evaluación es hecha considerando mayor información. En general, la desviación busca explicar el por qué de la desviación.
  3. Para motivar la productividad y el cumplimiento de los programas semanales, es recomendable establecer incentivos por cumplimiento diario y/o semanal de tareas.
  4. Se debe crear cuadrillas de trabajo especializadas en una sola partida, la cual ejecutaran a lo largo de todo el proyecto, de esta manera mejoramos la curva de aprendizaje del personal.
  5. Se debe emplear sectores y partidas especializadas ayuda de manera significativa a la “industrialización” de la construcción, logrando mayor eficiencia por la secuencia de trabajo, podemos hablar de una “producción en línea”.

## BIBLIOGRAFÍA

Adrian, J.J. (1987), *Construction Productivity Improvement*. Elsevier Publishing, New York, N.Y.

Calixto, J. TIC 2 – 1043 (2003), *Planeamiento Integral de Cuatro Edificios de Departamentos*, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Ramos Salazar, J. *Costos y Presupuestos en Edificaciones*. Cámara Peruana de la Construcción, 1998.

Lambarri, J. (2001), *Manual de Gestión de Obras*, Centro Corporativo de Aprendizaje. Corporación Graña y Montero, Lima - Perú.

Lescano, H. TIC 2 – 1042 (2003), *Planeamiento Integral de Seis Edificios de Departamentos*, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Portocarrero, F. (2005), *Derechos Laborales en el Perú*. Punto de Equilibrio, Año 14, Número 87, Universidad Del Pacifico.

### **Revistas y Folletos especializados**

Costos – Construcción, Arquitectura e Ingeniería. Publicación mensual del grupo S10. Agosto 2003.

Diccionario de Elementos de la Construcción. Editado por CREPCO, Diciembre 1991.

Apuntes de Clase del curso Planeamiento y Economía en la Construcción. Ing. Alberto Pérez Andersen. Diciembre 2003.

**GASTOS E INGRESOS**

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
<b>I.- INGRESOS</b>							
Valorizaciones mensuales		43,317.60		1,390,760.32		2,361,696.79	
Adelantos en materiales	1,487,276.99					(148,727.70)	
Adelantos en materiales					148,727.70		
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>1,487,276.99</b>	<b>43,317.60</b>	<b>-</b>	<b>1,390,760.32</b>	<b>148,727.70</b>	<b>2,212,969.09</b>	<b>-</b>
<b>II.- EGRESOS</b>							
<b>A.- ADELANTOS PARA LAS SUBCONTRATAS</b>							
Piso de parquet Coricaspi Claro 10mm 6x30cm	-	-	-	-	-	-	-
Colocación de Grass Americano	-	-	-	-	-	-	-
Barandas para Escaleras	-	-	-	-	-	-	-
Muebles de Cocina en Melamina	-	-	-	-	-	-	-
Vidrios y Cristales	-	-	-	-	-	-	-
Alfombra Nylon 6mm	-	-	-	-	-	-	-
Madera h=3"	-	-	-	-	-	-	-
Pasos en escalera - Vinilo	-	-	-	-	-	-	-
Pintura - Pared	-	-	-	-	-	-	-
Pintura - Cielo raso	-	-	-	-	-	-	-
Pintura - Barniz para puertas	-	-	-	-	-	-	19,699.20
Puertas (incluye instalación y accesorios)	-	-	-	-	-	119,200.00	-
Soporte metalico para Tanque Elevado	-	-	-	7,563.03	-	-	-
SUBCONTRATO MANO DE OBRA COLOCACION APARATOS Y ACCE	-	-	-	-	-	-	47,922.90
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	-	-	347,413.80	-	-	-	-
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	289,838.85	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>637,252.65</b>	<b>7,563.03</b>	<b>-</b>	<b>119,200.00</b>	<b>67,622.10</b>
<b>B.- MATERIALES</b>							
Cal Hidráulica (bolsa 30 kilos)	1,749.64	-	104.98	209.96	209.96	209.96	209.96
Madera Tornillo	10,581.28	-	-	-	-	-	-
Cemento	-	-	14,419.89	-	-	82,132.64	-
Afirmado	-	16,990.61	33,981.21	16,990.61	-	-	-
Hormigon	-	-	15.42	233.87	444.61	444.61	444.61
Arena Fina	-	-	-	5.05	1,014.55	3,077.97	3,180.11
Arena Gruesa	-	-	-	104.77	209.54	209.54	209.54
Piedra Chancada de 1/2"	-	-	-	309.11	618.22	618.22	618.22
Clavos de 3"	262.93	-	-	-	-	262.93	-
Alambre negro N°8	-	-	105.17	210.34	210.34	210.34	210.34
Alambre negro N°16	-	2,757.53	10,511.77	10,511.77	10,511.77	10,511.77	10,511.77
Acero Corrugado	-	41,554.67	158,407.17	158,407.17	158,407.17	158,407.17	158,407.17
Concreto Premezclado f'c 175 kg/cm2	-	-	79,432.78	249,768.92	249,768.92	249,768.92	249,768.92
Ladrillo pasteler de 24x24x3 cm	-	-	-	24,819.16	-	-	25,528.28
Porcelana para fragua	-	-	-	26.55	348.28	354.99	387.75
Mayolica 30 x 30	-	-	-	-	15,540.45	18,969.84	18,969.84
Mayolica 20 x 20	-	-	-	2,521.45	30,257.38	30,257.38	30,257.38
Petroleo	-	-	343.89	2,198.87	2,198.87	2,198.87	2,198.87
Ternopor 2"x4"x8'; D=14-16 kg/cm2	-	-	2,214.63	-	3,851.54	-	3,851.54
Inodoro sifón jet top piece	-	-	-	-	-	1,136.72	6,820.32
lavatorio con pedestal	-	-	-	-	-	1,771.90	10,631.40
lavadero acero inoxidable	-	-	-	-	-	1,107.21	6,643.26
lavadero granito	-	-	-	-	-	710.97	4,265.82
Mezcladora 8" para mueble	-	-	-	-	-	320.00	1,920.00
Mezcladora 4"	-	-	-	-	-	286.78	1,720.68
mezcladora 8" para pared	-	-	-	-	-	696.54	4,179.24
mezcladora ducha	-	-	-	-	-	388.31	2,329.86
Jabonera losa	-	-	-	-	-	1,102.92	6,617.52
papelera losa	-	-	-	-	-	88.53	531.18
toallero losa	-	-	-	-	-	155.48	932.88
llave esférica	-	-	-	-	-	145.60	873.60
Tubo abasto aluminio trenzado	-	-	-	-	-	39.13	234.78
Pernos de anclaje para inodoro	-	-	-	-	-	319.80	1,918.80
Anillo ceramico para inodoro	-	-	-	-	-	110.24	661.44
Asiento para inodoro	-	-	-	-	-	160.00	960.00
Uñas para anclaje de lavatorio	-	-	-	-	-	400.00	2,400.00
Desagüe para lavatorio	-	-	-	-	-	114.00	684.00
Desagüe para lavadero acero inoxidable	-	-	-	-	-	120.90	725.40
Desagüe para lavadero con tapon	-	-	-	-	-	40.30	241.80
Trampa "P" para lavatorio	-	-	-	-	-	15.60	93.60
Empaquetadura de jebe para lavadero acero inoxidable	-	-	-	-	-	75.40	452.40
Cinta Teflon	-	-	-	-	-	20.00	120.00
Silicona en tubo	-	-	-	-	-	9.14	54.86
	-	-	-	-	-	78.06	468.34
<b>Total</b>	<b>12,593.84</b>	<b>61,302.81</b>	<b>299,536.91</b>	<b>466,317.59</b>	<b>473,591.60</b>	<b>567,048.66</b>	<b>561,235.48</b>
<b>C.- MANO DE OBRA</b>							
Jornales incluidos Beneficios Sociales	2,491.59	2,483.96	29,314.78	129,379.40	159,836.71	203,312.91	207,986.76
<b>Total</b>	<b>2,491.59</b>	<b>2,483.96</b>	<b>29,314.78</b>	<b>129,379.40</b>	<b>159,836.71</b>	<b>203,312.91</b>	<b>207,986.76</b>
<b>D.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Teodolito	-	-	-	945.77	-	-	-
Wincha metalica	49.99	-	-	-	-	-	-
Rodillo Liso Vibrat. Manual (0.8-1.1 tn)	-	-	-	8,030.83	-	-	-
Volquete 6 m3	-	-	-	3,538.95	-	-	-
Retroexcavadora de 1/2" yd3	-	-	-	3,804.43	-	-	-
Mezcladora de 9-11 p3	-	-	-	400.85	-	-	-
Vibradora de 1.0", 4.0 HP	-	-	-	1,468.90	-	-	-
Cizalla manual	8,306.62	-	-	-	-	-	-
Servicio de Bomba p/concreto premezclado	-	-	-	24,405.77	-	-	-
Encofrado metalico frisos	-	-	-	3,411.36	-	-	-
Encofrado metalico elementos horizontales (Inc. accesorios)	-	-	-	23,055.98	-	-	-
Encofrado metalico elementos verticales (Inc. accesorios)	-	-	-	88,823.52	-	-	-
Herramientas (3% M.O.)	13,089.47	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>21,446.08</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>170,975.83</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>E.- OBRAS PROVISIONALES, SERVICIOS Y GASTOS GENERALES</b>							
Construcciones Provisionales	2,000.00	2,000.00	-	-	-	-	-
Agua para la Construcción	-	-	-	1,749.92	-	-	-
Cartel de Obra	825.00	825.00	-	-	-	-	-
Guardiania	-	-	-	2,076.66	-	-	-
Gastos Generales y Utilidad	57,768.38	57,768.38	57,768.38	115,536.77	57,768.38	57,768.38	57,768.38
<b>Total</b>	<b>60,593.38</b>	<b>60,593.38</b>	<b>57,768.38</b>	<b>119,363.35</b>	<b>57,768.38</b>	<b>57,768.38</b>	<b>57,768.38</b>
<b>F.- SUBCONTRATOS</b>							
Piso de parquet Coricaspi Claro 10mm 6x30cm	-	-	-	-	-	-	-
Colocación de Grass Americano	-	-	-	-	-	-	-
Barandas para Escaleras	-	-	-	-	-	-	-
Muebles de Cocina en Melamina	-	-	-	-	-	-	-
Vidrios y Cristales	-	-	-	-	-	-	-
Alfombra Nylon 6mm	-	-	-	-	-	-	-
Madera h=3"	-	-	-	-	-	-	-
Pasos en escalera - Vinilo	-	-	-	-	-	-	-
Pintura - Pared	-	-	-	-	-	-	-
Pintura - Cielo raso	-	-	-	-	-	-	-
Pintura - Barniz para puertas	-	-	-	-	-	-	-
Puertas (incluye instalación y accesorios)	-	-	-	-	-	-	-
Soporte metalico para Tanque Elevado	-	-	-	352.94	-	-	-
SUBCONTRATO MANO DE OBRA COLOCACION APARATOS Y ACCE	-	-	-	-	-	-	-
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	-	-	-	67,176.34	-	-	-
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	73,192.31	-	-	-
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>140,721.59</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>97,124.90</b>	<b>124,380.16</b>	<b>1,023,872.72</b>	<b>1,034,320.78</b>	<b>691,196.69</b>	<b>947,329.96</b>	<b>894,612.72</b>
EGRESOS ACUMULADOS	97,124.90	221,505.05	1,245,377.78	2,279,698.55	2,970,895.24	3,918,225.21	4,812,837.93
<b>FLUJO DE CAJA SEMANAL PROYECTADO</b>	<b>1,390,152.10</b>	<b>(81,062.56)</b>	<b>(1,023,872.72)</b>	<b>356,439.54</b>	<b>(542,468.99)</b>	<b>1,265,639.13</b>	<b>(894,612.72)</b>
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b>	<b>1,390,152.10</b>	<b>1,309,089.54</b>	<b>285,216.81</b>	<b>641,656.35</b>	<b>99,187.36</b>	<b>1,364,826.49</b>	<b>470,213.77</b>







## MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA CIMENTACIÓN

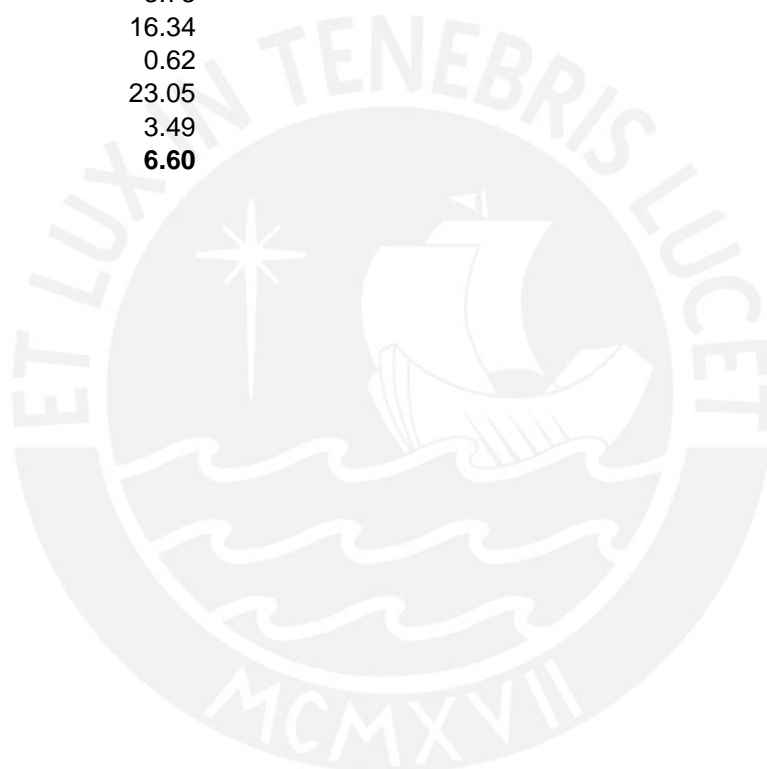
SISTEMA PLACAS ESBELTAS DE CONCRETO ARMADO		Area Techada	18,808.00
		Metrado	Costo
Nivelación del Terreno hasta 20 cm	m2	10,414.50	1,735.67
Excavación para losa de cimentación	m3	3,645.08	12,298.72
Excavación Manual para sobrecanchos	m3	1,221.68	20,360.33
Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	1,683.60	48,604.68
Relleno con Afirmado	m3	3,645.08	82,512.91
			Cos

ALBAÑILERIA CONFINADA		Area Techada	717.09
		Metrado	Costo
Corte superficial hasta 20 cm.	m2	851.00	1,691.19
Excavación de zanja para cimientos	m3	162.00	2,673.00
Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	226.00	11,718.10
Relleno de zanja con material propio	m3	47.00	443.21
			Cos



Und / m2 A.T.	Costo por m2 A.T.
0.55	0.09
0.19	0.65
0.06	1.08
0.09	2.58
0.19	4.39
Costo Total m2 A.T.	8.80
T.C.	3.25
<b>Costo US\$ /m2</b>	<b>2.71</b>

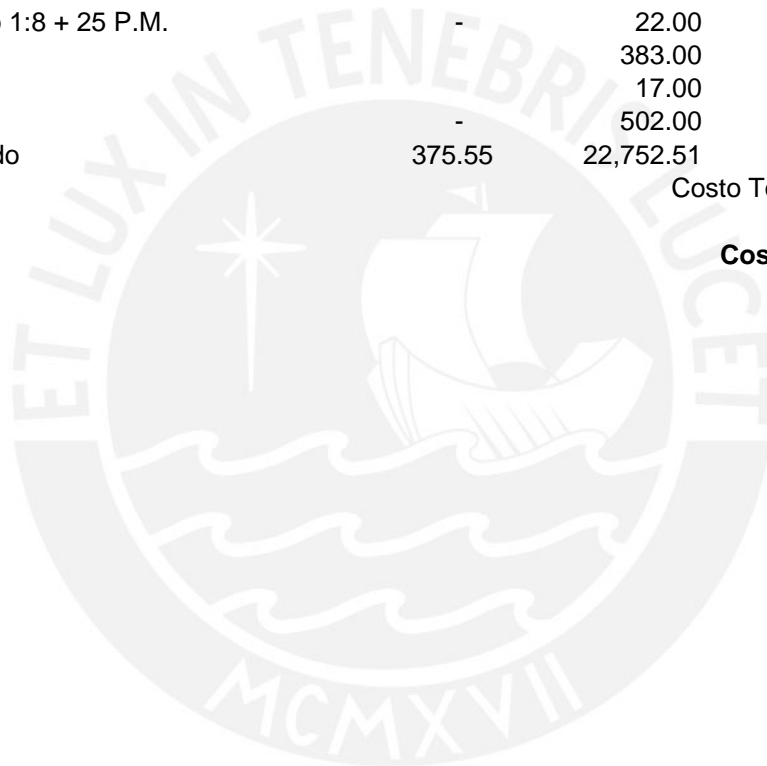
Und / m2 A.T.	Costo por m2 A.T.
1.19	2.36
0.23	3.73
0.32	16.34
0.07	0.62
Costo Total m2 A.T.	23.05
T.C.	3.49
<b>Costo US\$ /m2</b>	<b>6.60</b>



**CIMENTACIÓN**

SISTEMA DE PLACAS ESBELTAS DE CONCRETO ARMADO	Area techada (m2)		
	Mezcla 1:10	Concreto (m3)	Acero (kg)
Solados	133.00	-	-
Losa de Cimentación	-	3,201.68	139,309.56
Zapatas	-	58.80	2,896.80
Total	-	3,260.48	142,206.36
Costo Acumulado	1,795.71	730,619.10	402,920.54
			Costo Total m2 A.T.
			T.C.
			<b>Costo US\$ /m2</b>

ALBAÑILERÍA CONFINADA	Area techada (m2)		
	Concreto simple	Concreto (m3)	Acero (kg)
Solados	29.00	-	-
Cimientos corridos 1:10 +30% P.G.	-	80.00	-
Sobrecimiento 1:8 + 25 P.M.	-	22.00	-
Falso Piso		383.00	
Zapatas		17.00	267.00
Total	-	502.00	267.00
Costo Acumulado	375.55	22,752.51	555.36
			Costo Total m2 A.T.
			T.C.
			<b>Costo US\$ /m2</b>



18,808.00
Encofrado (m2)
-
1,816.00
-
1,816.00
29,783.88
61.95
3.25
<b>19.06</b>
717.09
Encofrado (m2)
-
-
310.00
310.00
6,401.50
41.95
3.49
<b>12.02</b>



**ESTRUCTURA REVESTIDA**

SISTEMA DE PLACAS ESBELTAS DE CONCRETO ARMADO	Area techada (m2)		
	Concreto (m3)	Acero (kg)	Encofrado (m2)
Placas y Muros Esbeltos	3,525.44	279,376.16	75,879.60
Losas de techo	2,463.58	147,861.40	19,389.00
Escaleras	410.13	36,247.20	2,031.00
Revoque y Enlucidos (inc. cielo raso)	-	-	-
<b>Total</b>	<b>6,399.15</b>	<b>463,484.76</b>	<b>97,299.60</b>
<b>Costo Acumulado</b>	<b>1,670,378.77</b>	<b>1,313,215.02</b>	<b>1,323,115.37</b>

**ALBAÑILERÍA CONFINADA**

	Area techada (m2)		
	Concreto (m3)	Acero (kg)	Encofrado (m2)
Placas	33.00	2,737.00	437.00
Columnas	43.00	6,115.00	606.00
Vigas	41.00	5,370.00	330.00
Losas Macizas	6.00	148.00	32.00
Losas Aligeradas	110.00	5,295.00	1,237.00
Escaleras	6.00	424.00	40.00
Muros de Albañilería	-	-	-
Revoque y Enlucidos (inc. cielo raso)	-	-	-
<b>Total</b>	<b>239.00</b>	<b>20,089.00</b>	<b>2,682.00</b>
<b>Costo Acumulado</b>	<b>65,468.72</b>	<b>41,785.12</b>	<b>79,947.47</b>

**RELACIONES POR M2 DE AREA CONSTRUIDA**

Elemento	und	Sistema de Placas esbeltas	Albañilería Confinada
Concreto	m3/m2 A.T.	0.34	0.33
Acero	kg/m2 A.T.	24.64	28.01
Encofrado	m2/m2 A.T.	5.17	3.74
Muros	m2/m2 A.T.	-	2.52
Enlucidos	m2/m2 A.T.	4.17	8.37

**RELACIONES DE COSTO POR M2 DE AREA CONSTRUIDA**

Elemento	und	Sistema de Placas esbeltas	Albañilería Confinada
Concreto	S./m2 A.T.	88.81	91.30
Acero	S./m2 A.T.	69.82	58.27
Encofrado	S./m2 A.T.	70.35	111.49
Muros	S./m2 A.T.	-	67.72
Enlucidos	S./m2 A.T.	9.47	131.01
<b>Costo Total m2 A.T.</b>		<b>238.45</b>	<b>459.78</b>
<b>T.C.</b>		<b>3.25</b>	<b>3.49</b>
<b>Costo US\$ /m2</b>		<b>73.37</b>	<b>131.74</b>

18,808.00  
Enlucidos

-  
-  
-

78,453.60  
78,453.60  
178,074.52

717.09  
Enlucidos

-  
-  
-  
-  
-

1,804.00  
5,998.90  
7,802.90  
142,505.03

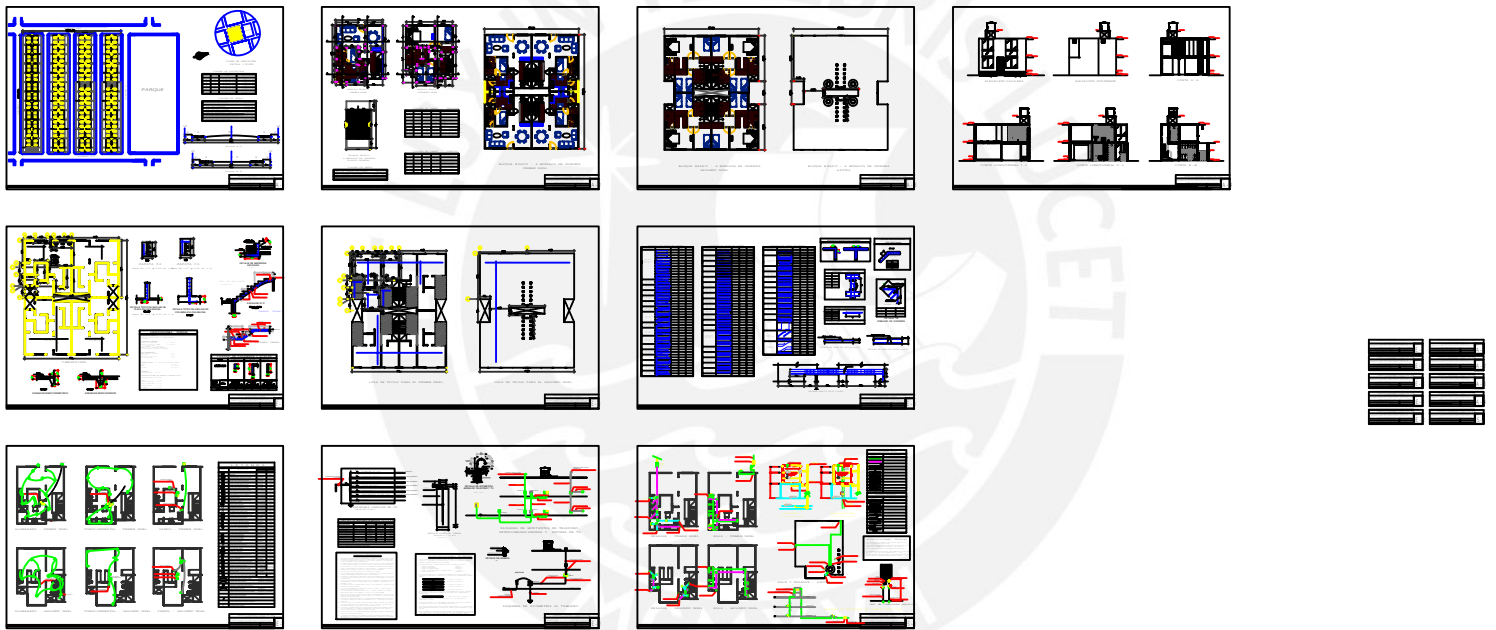


27.33	26.16
21.48	16.70
21.65	31.94
-	19.40
2.91	37.54

Rubro	und	Sistema de Placas esbeltas	Albañilería Confinada
Movimiento de tierras	US\$/m2 A.T.	2.71	6.60
Cimentación	US\$/m2 A.T.	19.06	12.02
Casco revestido	US\$/m2 A.T.	73.37	131.74
Concreto	US\$/m2 A.T.	27.33	26.16
Acero	US\$/m2 A.T.	21.48	16.70
Encofrado	US\$/m2 A.T.	21.65	31.94
Muros	US\$/m2 A.T.	-	19.40
Enlucidos	US\$/m2 A.T.	2.91	37.54
Plazo de Ejecución	mes	6	8
Gastos Generales	%	100%	121%









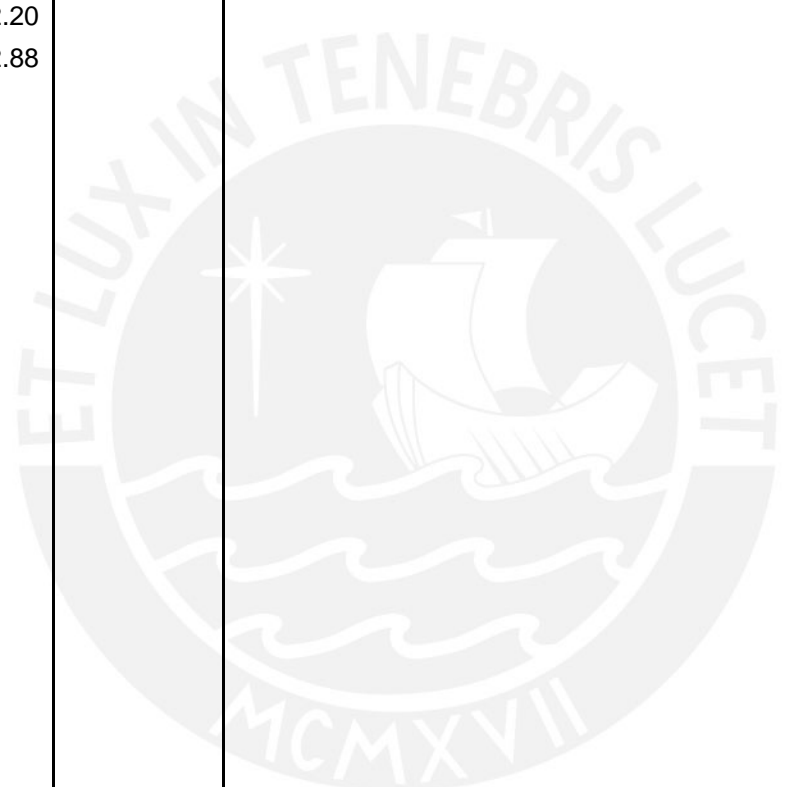
Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares pa

Partida	Und	Medidas			n	Parcial
		a	b	h/L		
1.00 TRABAJOS PRELIMINARES						
1.01 Trazo, Nivelación y Replanteo	m <sup>2</sup>	6.55	7.95	-	4	208.29
2.00 MOVIMIENTOS DE TIERRAS						
2.01 Nivelación del Terreno con equipo	m <sup>2</sup>	6.55	7.95	-	4	208.29
2.02 Excavación para losa de cimentación	m <sup>3</sup>	6.55	7.95	0.35	4	72.90
2.03 Excavación Manual						
2.03.01 Excavación Zapata C2	m <sup>3</sup>	0.70	0.95	0.20	4	0.53
2.03.02 Excavación C3	m <sup>3</sup>	0.70	1.15	0.20	4	0.64
2.03.03 Excavación para sobreanchos						23.26
2.03.03.01 viga perimetral eje A-A	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	6.55	4	2.52
2.03.03.02 viga perimetral eje 1-1	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	7.95	4	3.06
2.03.03.03 viga perimetral zona ducto	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	3.00	4	1.16
2.03.03.04 muro 1 eje B	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.60	4	0.34
2.03.03.05 muro 2 eje B	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.80	4	1.01
2.03.03.06 muro eje C	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.60	4	0.90
2.03.03.07 muro 1 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.40	4	0.78
2.03.03.08 muro 2 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.90	4	0.50
2.03.03.09 muro 3 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.00	4	0.56
2.03.03.10 muro eje E	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.40	4	0.78
2.03.03.11 muro eje F	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.65	4	0.36
2.03.03.12 muro eje G	m <sup>3</sup>	0.20	0.35	3.90	4	1.09
2.03.03.13 muro 1 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.50	4	0.84
2.03.03.14 muro 2 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.75	4	0.42
2.03.03.15 muro 3 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.75	4	0.42
2.03.03.16 muros eje 3	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	2.30	4	1.29
2.03.03.17 muro 1 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.55	4	0.31
2.03.03.18 muro 2 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.55	4	0.31
2.03.03.19 muro 3 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.80	4	1.01
2.03.03.20 muro eje 5	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	2.70	4	1.51
2.03.03.21 muro eje 6	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	7.30	4	4.09
2.04 Eliminación Material Excedente						
2.04.01 Procedente de la nivelación	m <sup>3</sup>	6.550	7.95	0.05	4	10.41
2.04.02 Procedente de los Sobreanchos	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	23.26
2.05 Relleno con Afirmado	m <sup>3</sup>	6.55	7.95	0.35	4	72.90

ra el Programa "Mi Vivienda"

Bloques	Subtotal	Total
50		10,414.50
50		10,414.50
50		3,645.08
		1,221.68
50	26.60	
50	32.20	
	1,162.88	
50	126.09	
50	153.04	
50	57.75	
50	16.80	
50	50.40	
50	44.80	
50	39.20	
50	25.20	
50	28.00	
50	39.20	
50	18.20	
50	54.60	
50	42.00	
50	21.00	
50	21.00	
50	64.40	
50	15.40	
50	15.40	
50	50.40	
50	75.60	
50	204.40	
		1,683.60
50	520.73	
50	1,162.88	
50		3,645.08



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares par

Partida	n	CONCRETO			
		a	b	h/L	Parcial
3.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
3.01 Solados	1	0.70	0.95		0.67
3.02 Veredas	1	1.00	5.05	0.20	1.01
3.03 Huellas estacionamiento	2	0.40	5.05	0.15	0.61
Concreto (m3)					2.28

Tabla 2.2 Metrado de Obras de Concreto Simple



ra el Programa "Mi Vivienda"

ENCOFRADO		
p	h/L	Parcial
-	-	-
10.10	0.20	2.02
10.10	1.15	23.23
Encofrado (m2)		25.25



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	
4.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO													
4.01 Zapatas													
4.01.01 Para columna C2	0.70	0.95	0.20	0.13	-	0.20	-	5	1/2"	0.60	-	3.00	
								4	1/2"	0.85	-	3.40	
4.01.02 Para columna C3	0.70	1.15	0.20	0.16	-	0.20	-	6	1/2"	0.60	-	3.60	
								4	1/2"	1.05	-	4.20	
	Concreto (m3)			0.29	Encofrado (m2)		-	Longitud según ∅ (ml)			-	14.20	
											ratio kg/ml	0.58	1.02
											total en kg	-	14.48

Tabla 2.4 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.01 Zapatas

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	
4.02 Losa de Cimentación													
Paño 1	4.10	7.95	0.20	6.52	12.05	0.20	2.41	14	1/2"	8.55	-	119.70	
								8	1/2"	8.20	-	65.60	
Paño 2	2.45	7.50	0.20	3.68	2.90	0.20	0.58	2	1/2"	4.80	-	9.60	
								25	1/2"	7.15	-	178.75	
viga perimetral eje A-A	0.275	0.35	6.55	0.63	6.55	0.35	2.29	1	1/2"	7.15	-	7.15	
viga perimetral eje 1-1	0.275	0.35	7.95	0.77	7.95	0.35	2.78	1	1/2"	8.55	-	8.55	
viga perimetral ducto	0.275	0.35	3.00	0.29	2.90	0.35	1.02	2	1/2"	6.60	-	13.20	
viga muro 1 eje B	0.40	0.35	0.60	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	
viga muro 2 eje B	0.40	0.35	1.80	0.25	-	-	-	6	1/2"	2.62	-	15.72	
viga muro eje C	0.40	0.35	1.60	0.22	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	
viga muro 1 eje D	0.40	0.35	1.40	0.20	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	
viga muro 2 eje D	0.40	0.35	0.90	0.13	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro 3 eje D	0.40	0.35	1.00	0.14	-	-	-	4	1/2"	2.62	-	10.48	
viga muro eje E	0.40	0.35	1.40	0.20	-	-	-	4	1/2"	2.62	-	10.48	
viga muro eje F	0.40	0.35	0.65	0.09	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro eje G	0.20	0.35	3.90	0.27	-	-	-	13	1/2"	2.62	-	34.06	
viga muro 1 eje 2	0.40	0.35	1.50	0.21	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	
viga muro 2 eje 2	0.40	0.35	0.75	0.11	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro 3 eje 2	0.40	0.35	0.75	0.11	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro eje 3	0.40	0.35	2.30	0.32	-	-	-	8	1/2"	2.62	-	20.96	
viga muro 1 eje 4	0.40	0.35	0.55	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	
viga muro 2 eje 4	0.40	0.35	0.55	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	
viga muro 3 eje 4	0.40	0.35	1.80	0.25	-	-	-	6	1/2"	2.62	-	15.72	
viga muro eje 5	0.40	0.35	2.70	0.38	-	-	-	9	1/2"	2.62	-	23.58	
viga muro eje 6	0.40	0.35	7.30	1.02	-	-	-	24	1/2"	2.62	-	62.88	
	Concreto (m3)			16.01	Encofrado (m2)		9.08	Longitud según ∅ (ml)			-	682.89	
											ratio kg/ml	0.58	1.02
											total en kg	-	696.55

Tabla 2.5 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.02 Losa de Cimentación

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total	
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"
4.03 Placas y Muros Esbeltos de Concreto												
4.03.01 Placas de Concreto - Primer Nivel												
placa sobre el eje A	3.10	2.40	0.10	0.74	6.55	2.40	15.72	4	3/8"	3.40	13.60	-
	(1.60)	1.50	0.10	(0.24)	6.40	2.40	15.36	6	3/8"	1.53	9.15	-
	0.30	0.90	0.10	0.03	5.10	0.10	0.51	6	3/8"	0.43	2.58	-
	2.55	2.40	0.10	0.61	6.20	0.10	0.62	5	3/8"	3.40	17.00	-
	(1.50)	1.50	0.10	(0.23)	6.00	0.10	0.60	2	1/2"	3.40	-	6.80
					(0.90)	2.10	(1.89)	7	3/8"	1.90	13.30	-
					(0.90)	2.10	(1.89)	4	3/8"	2.80	11.20	-
					(1.60)	1.50	(2.40)	6	3/8"	0.55	3.30	-
					(1.60)	1.50	(2.40)	6	3/8"	0.85	5.10	-
					(1.50)	1.50	(2.25)	5	3/8"	3.40	17.00	-
					(1.50)	1.50	(2.25)	6	3/8"	1.90	11.40	-
placa muro 1 eje B	0.60	2.32	0.10	0.14	0.60	2.40	1.44	10	3/8"	1.00	10.00	-
					0.60	2.32	1.39	3	3/8"	3.40	10.20	-
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-
placa muro 2 eje B	1.80	2.40	0.10	0.43	1.80	2.40	4.32	10	3/8"	2.30	23.00	-
					1.60	2.40	3.84	7	3/8"	3.40	23.80	-
placa muro eje C	1.60	2.40	0.10	0.38	1.60	2.40	3.84	10	3/8"	1.70	17.00	-
					0.55	2.40	1.32	7	3/8"	3.40	23.80	-
					0.95	2.40	2.28	-	-	-	-	-
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-
placa muro 1 eje D	1.40	2.32	0.10	0.32	1.40	2.32	3.25	10	3/8"	2.00	20.00	-

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total					
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"				
placa muro 2 eje D	0.90	2.40	0.10	0.22	1.30	2.32	3.02	6	3/8"	3.40	20.40	-				
					0.90	2.40	2.16	10	3/8"	1.30	13.00	-				
					0.90	2.40	2.16	4	3/8"	3.40	13.60	-				
placa muro 3 eje D	1.00	2.40	0.10	0.24	1.00	2.40	2.40	10	3/8"	1.40	14.00	-				
					0.90	2.40	2.16	5	3/8"	3.40	17.00	-				
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-				
placa muro eje E	1.40	2.32	0.10	0.32	1.40	2.40	3.36	8	3/8"	2.00	16.00	-				
					(0.45)	0.45	0.10	(0.02)	1.30	2.32	3.02	6	3/8"	3.40	20.40	-
									1.80	0.10	0.18	4	3/8"	0.83	3.32	-
									(0.45)	0.45	(0.20)	1	3/8"	2.82	2.82	-
placas muro eje F	0.65	2.32	0.10	0.15	(0.45)	0.45	(0.20)	-	-	-	-	-				
					0.65	2.32	1.51	10	3/8"	1.05	10.50	-				
					0.55	2.32	1.28	4	3/8"	3.40	13.60	-				
placas muro eje G	3.00	2.40	0.05	0.36	0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-				
					1.30	2.40	3.12	10	3/8"	4.60	46.00	-				
					2.50	2.40	6.00	7	3/8"	3.35	23.45	-				
placa muro eje 1-1	3.00	2.40	0.10	0.72	7.95	2.40	19.08	11	3/8"	3.40	37.40	-				
					3.00	2.40	7.20	10	3/8"	8.50	85.00	-				
					1.70	2.32	0.10	7	3/8"	3.35	23.45	-				
					1.60	2.32	0.10	26	3/8"	3.40	88.40	-				
muro zona ducto	2.50	2.40	0.10	0.60	1.45	2.32	3.36	-	-	-	-	-				
					1.55	2.40	3.72	-	-	-	-	-				
					2.40	2.40	5.76	10	3/8"	2.80	28.00	-				
placa muro 1 eje 2	1.50	2.32	0.10	0.35	2.45	2.40	5.88	11	3/8"	3.40	37.40	-				
					1.60	2.40	3.84	10	3/8"	2.20	22.00	-				
placa muro 2 eje 2	0.75	2.32	0.10	0.17	1.50	2.32	3.48	7	3/8"	3.40	23.80	-				
					0.75	2.40	1.80	10	3/8"	1.15	11.50	-				
placa muro 3 eje 2	0.75	1.10	0.10	0.08	0.75	2.32	1.74	4	3/8"	3.40	13.60	-				
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-				
					0.75	1.10	0.83	5	3/8"	0.85	4.25	-				
placa muro eje 3	2.30	2.40	0.10	0.55	0.85	1.10	0.94	4	3/8"	2.00	8.00	-				
					0.10	1.10	0.11	-	-	-	-	-				
					2.30	2.40	5.52	10	3/8"	3.00	30.00	-				
placa muro 1 eje 4	0.55	2.12	0.10	0.12	1.60	2.40	3.84	10	3/8"	3.40	34.00	-				
					0.80	2.40	1.92	-	-	-	-	-				
					0.65	2.12	1.38	15	3/8"	0.95	14.25	-				
placa muro 2 eje 4	0.55	2.12	0.10	0.12	0.55	2.12	1.17	3	5/8"	3.40	-	-				
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-				
					0.55	2.12	1.17	15	3/8"	0.65	9.75	-				
placa muro 3 eje 4	2.35	2.32	0.10	0.55	0.55	2.12	1.17	3	5/8"	3.40	-	-				
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-				
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-				
					1.80	2.40	4.32	10	1/2"	2.45	-	24.50				
placa muro eje 5	2.60	2.32	0.10	0.60	1.80	2.32	4.18	8	1/2"	3.40	-	27.20				
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-				
					0.55	2.40	1.32	-	-	-	-	-				
					0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-				
placa muro eje 6	7.50	2.40	0.05	0.90	2.70	2.40	6.48	10	3/8"	3.30	33.00	-				
					2.60	2.32	6.03	11	3/8"	3.40	37.40	-				
					3.60	2.40	8.64	10	3/8"	8.00	80.00	-				
					3.60	2.40	8.64	30	3/8"	3.40	102.00	-				
				Concreto (m3)	8.23	Encofrado (m2)		191.70	Longitud según Ø (ml)			1,168.72	58.50			
											ratio kg/ml	0.58	1.02			
											total en kg	677.86	59.67			

Tabla 2.6 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.03.01 Placas y Muros Esbeltos Primer Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total	
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"
4.03.02 Placas de Concreto - Segundo Nivel												
placa sobre el eje A					1.25	2.40	3.00	6	3/8"	2.70	16.20	-
					1.70	2.40	2.76	10	3/8"	1.55	15.50	-
					0.50	2.40	0.24	8	3/8"	2.70	21.60	-
					1.70	2.40	4.08	10	3/8"	1.80	18.00	-
					0.10	2.40	0.24	3	3/8"	2.70	8.10	-
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	0.85	8.50	-
					1.15	2.40	2.76	-	-	-	-	-
					0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-
					0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total			
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"		
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-		
					0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-		
placa muro 1 eje B	0.60	2.40	0.10	0.14	0.60	2.40	1.44	4	3/8"	2.70	10.80	-		
					0.60	2.40	1.44	10	3/8"	1.00	10.00	-		
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-		
placa muro 2 eje B	0.60	2.40	0.10	0.14	0.60	2.40	1.44	4	3/8"	2.70	10.80	-		
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	1.00	10.00	-		
					0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-		
placa muro 3 eje B	0.60	2.40	0.10	0.14	0.60	2.40	1.44	4	3/8"	2.70	10.80	-		
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	1.00	10.00	-		
					0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-		
placa muro eje C	1.60	2.40	0.10	0.38	1.60	2.40	3.84	8	3/8"	2.70	21.60	-		
					1.50	2.40	3.60	10	3/8"	2.20	22.00	-		
placa muro 1 eje D	1.60	2.40	0.10	0.38	1.60	2.40	3.84	8	3/8"	2.70	21.60	-		
					1.60	2.40	3.84	10	3/8"	2.30	23.00	-		
placa muro 2 eje D	0.65	2.40	0.10	0.16	0.65	2.40	1.56	4	3/8"	2.70	10.80	-		
					0.55	2.40	1.32	10	3/8"	1.05	10.50	-		
					0.10	2.40	0.24	-	0	-	-	-		
placa muro eje E	1.40	2.40	0.10	0.34	1.40	2.40	3.36	8	3/8"	2.00	16.00	-		
	(0.45)	0.45	0.10	(0.02)	1.30	2.40	3.12	6	3/8"	2.70	16.20	-		
					1.80	0.10	0.18	4	3/8"	0.83	3.32	-		
					(0.45)	0.45	(0.20)	1	3/8"	1.82	1.82	-		
					(0.45)	0.45	(0.20)	-	-	-	-	-		
placas muro eje G	2.60	2.40	0.05	0.31	2.60	2.40	6.24	12	3/8"	2.70	32.40	-		
					10	3/8"	3.00	30.00	-	-	-	-		
placa muro eje 1-1	6.35	2.40	0.10	1.52	6.35	2.40	15.24	26	3/8"	2.70	70.20	-		
					3.00	2.40	7.20	10	3/8"	6.85	68.50	-		
					3.05	2.40	7.32	-	-	-	-	-		
muro zona ducto	2.50	2.40	0.10	0.60	2.40	2.40	5.76	11	3/8"	2.70	29.70	-		
					2.45	2.40	5.88	10	3/8"	2.80	28.00	-		
placa muro eje 2	3.05	2.40	0.10	0.73	3.05	2.40	7.32	13	3/8"	2.70	35.10	-		
					1.50	2.40	3.60	10	3/8"	3.75	37.50	-		
					1.55	2.40	3.72	-	-	-	-	-		
placa muro eje 3	2.20	2.40	0.10	0.53	2.30	2.40	5.52	9	3/8"	2.70	24.30	-		
					1.50	2.40	3.60	10	3/8"	2.60	26.00	-		
					0.60	2.40	1.44	-	-	-	-	-		
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-		
placa muro 1 eje 4	3.10	2.40	0.10	0.74	3.10	2.40	7.44	14	3/8"	2.70	37.80	-		
					3.10	2.40	7.44	10	3/8"	3.50	35.00	-		
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-		
placa muro 2 eje 4	3.25	2.40	0.10	0.78	3.20	2.40	7.68	15	3/8"	2.70	40.50	-		
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	3.80	38.00	-		
					2.70	2.40	6.48	-	-	-	-	-		
					0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-		
placa muro eje 4-5/B-C	0.65	2.40	0.10	0.16	0.75	2.40	1.80	4	3/8"	2.70	10.80	-		
					0.10	2.40	0.24	10	3/8"	1.05	10.50	-		
					0.65	2.40	1.56	-	-	-	-	-		
placa muro eje 5	2.60	2.40	0.10	0.62	2.70	2.40	6.48	12	3/8"	2.70	32.40	-		
					2.60	2.40	6.24	10	3/8"	3.30	33.00	-		
placa muro eje 6	7.50	2.40	0.05	0.90	3.60	2.40	8.64	31	3/8"	2.70	83.70	-		
					3.60	2.40	8.64	10	3/8"	8.00	80.00	-		
					Concreto (m3)		9.40	Encofrado (m2)		187.70	Longitud según ∅ (ml)		1,080.54	-
											ratio kg/ml		0.58	1.02
											total en kg		626.71	-

Tabla 2.7 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.03.02 Placas y Muros Esbeltos Segundo Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total	
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"
4.04 Losas Macizas												
4.04.01 Losa de techo - Primer Nivel												
Paño 1-4/A-B	3.10	3.90	0.12	1.45	1.40	0.12	0.17	16	1/2"	6.65	-	106.40
Paño 4-6/A-B	2.45	3.10	0.12	0.91	6.35	0.12	0.76	27	1/2"	3.90	-	105.30
Paño 2-6/B-C	5.00	0.70	0.12	0.42	6.55	0.12	0.79	11	1/2"	5.70	-	62.70
Paño 2-5/C-D	4.05	0.90	0.12	0.44	8.55	0.12	1.03	23	1/2"	2.70	-	62.10
Paño 2-4/D-G	2.50	3.20	0.12	0.96				7	1/2"	2.70	-	18.90
Paño 1-2/B-E	1.50	3.30	0.20	0.99	1.30	1.50	1.95	11	1/2"	1.70	-	18.70
					1.30	1.45	1.89	13	1/2"	1.50	-	19.50
Paño 4-5/D-G	1.55	2.80	0.20	0.87	1.35	2.70	3.65	6	1/2"	3.30	-	19.80
Paño 1-4/A-B					3.90	3.00	11.70	11	1/2"	1.55	-	17.05

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	
Paño 4-6/A-B					2.40	3.10	7.44	6	1/2"	2.80	-	16.80	
Paño 4-6/B-C					1.50	0.65	0.98	27	1/2"	1.50	-	40.50	
					0.80	0.75	0.60	27	1/2"	3.30	-	89.10	
Paño 4-5/C-D					1.45	0.90	1.31	-	-	-	-	-	
Paño 2-3/B-D					1.60	1.50	2.40	-	-	-	-	-	
Paño 3-4/B-D					0.80	2.30	1.84	-	-	-	-	-	
Paño 2-3/D-E					1.60	0.60	0.96	-	-	-	-	-	
Paño 2-4/D-G					2.60	2.50	6.50	-	-	-	-	-	
Viga 01	0.10	0.40	4.60	0.18	0.66	4.60	3.04	3	5/8"	6.10	-	-	
								22	3/8"	0.50	11.00	-	
	Concreto (m3)				6.22	Encofrado (m2)		46.98	Longitud según ∅ (ml)			11.00	576.85
									ratio kg/ml			0.58	1.02
									total en kg			6.38	588.39

Tabla 2.8 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.04.01 Losa Maciza Primer Nivel

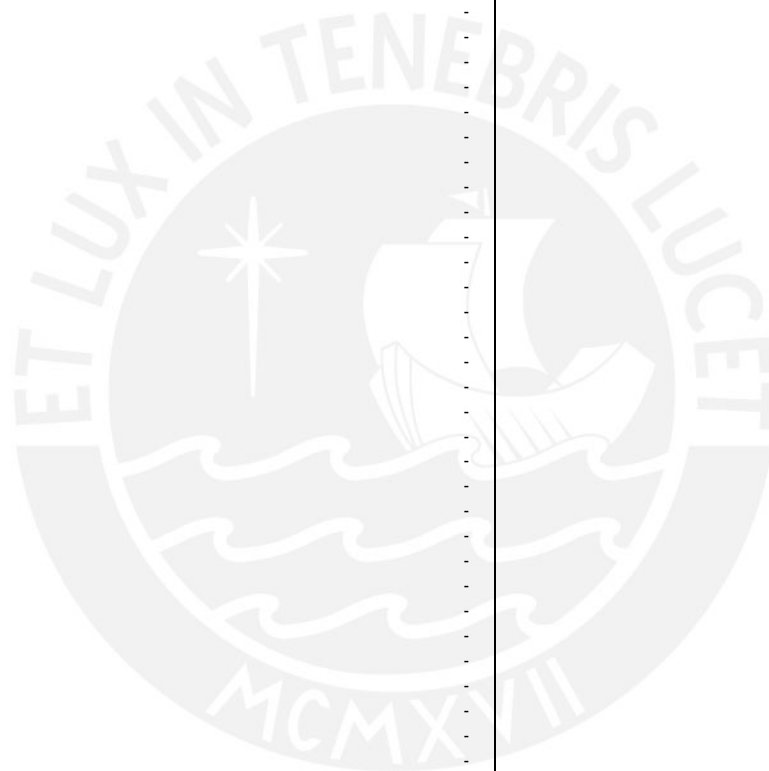
Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	
4.04.02 Losa de techo - Segundo Nivel													
Paño 1-6/A-B	6.55	3.10	0.12	2.44	1.40	0.12	0.17	22	1/2"	1.55	-	34.10	
Paño 2-6/B-C	5.15	0.75	0.12	0.46	6.35	0.12	0.76	8	1/2"	2.80	-	22.40	
Paño 2-5/C-D	4.15	0.90	0.12	0.45	6.55	0.12	0.79	22	1/2"	1.55	-	34.10	
Paño 2-4/D-G	2.60	3.25	0.12	1.01	8.55	0.12	1.03	8	1/2"	2.80	-	22.40	
Paño 1-2/B-E	1.50	3.30	0.12	0.59	1.30	3.05	3.97	-	-	-	-	-	
Paño 4-6/C-G	2.50	3.80	0.12	1.14	2.40	3.60	8.64	-	-	-	-	-	
Paño 1-4/A-B					3.90	3.00	11.70	-	-	-	-	-	
Paño 4-6/A-B					2.40	3.10	7.44	-	-	-	-	-	
Paño 4-6/B-C					1.50	0.65	0.98	-	-	-	-	-	
					0.80	0.75	0.60	-	-	-	-	-	
Paño 4-6/C-D					2.45	0.90	2.21	-	-	-	-	-	
Paño 2-3/B-D					1.60	1.50	2.40	-	-	-	-	-	
Paño 3-4/B-D					0.80	2.30	1.84	-	-	-	-	-	
Paño 2-3/D-E					1.60	0.60	0.96	-	-	-	-	-	
Paño 2-4/D-G					2.60	2.50	6.50	-	-	-	-	-	
	Concreto (m3)				6.10	Encofrado (m2)		49.97	Longitud según ∅ (ml)			-	113.00
									ratio kg/ml			0.58	1.02
									total en kg			-	115.26

Tabla 2.9 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.04.02 Losa Maciza Segundo Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud Total		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"	
4.05 Escalera													
Arranque	0.90	0.95	0.10	0.09	0.70	0.95	0.67	18	1/2"	0.90	-	16.20	
					0.70	0.95	0.67	4	1/2"	2.50	-	10.00	
								4	1/2"	2.45	-	9.80	
Primer tramo	6.40	0.95	0.15	0.91	6.40	0.95	6.08	5	1/2"	7.05	-	35.25	
	1.00	0.48	0.95	0.46				5	1/2"	7.00	-	35.00	
								32	3/8"	0.90	28.80	-	
Segundo tramo	0.90	0.95	0.20	0.17	0.90	0.95	0.86	5	1/2"	1.60	-	8.00	
	1.05	0.90	0.12	0.11	1.05	0.90	0.95	5	1/2"	2.40	-	12.00	
	1.05	0.90	0.15	0.14	1.05	0.90	0.95	5	1/2"	2.65	-	13.25	
	1.00	0.18	0.95	0.17				5	1/2"	1.70	-	8.50	
								26.00	3/8"	0.90	23.40	-	
	Concreto (m3)				2.05	Encofrado (m2)		10.16	Longitud según ∅ (ml)			52.20	148.00
									ratio kg/ml			0.58	1.02
									total en kg			30.28	150.96







5/8"

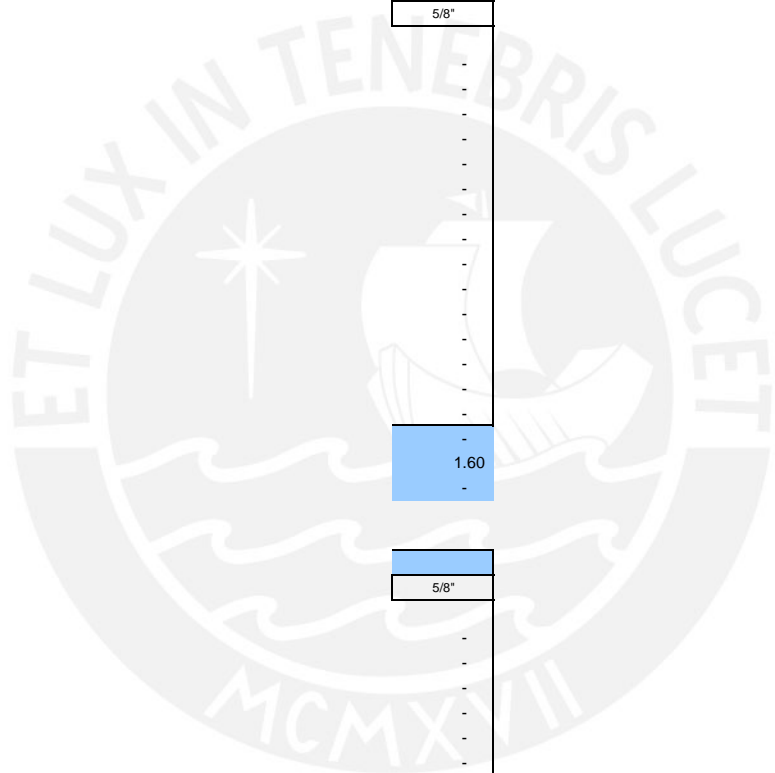
1.60

5/8"

5/8"
-
-
-
-
-
-
-
-
-
18.30
-
18.30
1.60
29.28

5/8"
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
1.60
-

5/8"
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
1.60
-



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (ml)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Hall 2do. Piso	1.70	1.50	2.55	3.23	-	-	-	N/A	0.65	3.85	1.70	1.50	2.55	3.23	0.65	2.40	1.56	9.24
	0.75	0.90	0.68						0.75		0.90	0.75	0.68		0.75	2.40	1.80	
									0.75						0.75	2.40	1.80	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
									1.50						1.50	2.40	3.60	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
Dormitorio principal	3.90	3.00	11.70	14.28	-	-	-	N/A	3.00	14.70	3.90	3.00	11.70	14.10	3.00	2.40	7.20	35.28
	0.80	0.10	0.08						0.50		1.50	1.60	2.40		0.50	2.40	1.20	
	0.70	0.05	0.04						0.10						0.10	2.40	0.24	
	0.60	1.60	0.96						1.50						1.50	2.40	3.60	
	0.50	1.50	0.75						1.60						1.60	2.40	3.84	
	0.50	1.50	0.75						1.50						1.50	2.40	3.60	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
									0.50						0.50	2.40	1.20	
									0.60						0.60	2.40	1.44	
									3.00						3.00	2.40	7.20	
									1.15						1.15	2.40	2.76	
Dormitorio 1	0.80	0.10	0.08	7.99	-	-	-	N/A	3.60	9.70	2.35	2.95	6.93	7.91	3.60	2.40	8.64	23.28
	2.35	2.95	6.93						1.50		0.65	1.50	0.98		1.50	2.40	3.60	
	1.50	0.65	0.98						0.65						0.65	2.40	1.56	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
									2.95						2.95	2.40	7.08	
									0.45						0.45	2.40	1.08	
Dormitorio 2	0.80	0.10	0.08	7.77	-	-	-	N/A	3.10	10.05	0.80	0.60	0.48	7.69	3.10	2.40	7.44	24.12
	0.80	0.60	0.48						2.50		2.50	2.50	6.25		2.50	2.40	6.00	
	2.50	2.50	6.25						1.55		1.60	0.60	0.96		1.55	2.40	3.72	
	1.60	0.60	0.96						1.60						1.60	2.40	3.84	
									0.60						0.60	2.40	1.44	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
Baño principal	0.70	0.05	0.04	4.00	3.05	2.40	7.32	19.00	-	N/A	1.30	3.05	3.97	3.97	-	-	-	N/A
	1.30	3.05	3.97		1.30	2.40	3.12											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
					3.05	2.40	7.32											
Baño secundario	0.70	0.05	0.04	3.55	0.65	2.40	1.56	17.08	-	N/A	1.35	2.60	3.51	3.51	-	-	-	N/A
	1.35	2.60	3.51		2.60	2.40	6.24											
					1.35	2.40	3.24											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
				2.60	2.40	6.24												

Tabla 2.12 Detalle del Metrado de Acabados por Ambiente - Segundo Nivel

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (ml)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Azotea	1.40	6.35	8.89	48.73	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
	2.70	7.95	21.47															
	2.45	7.50	18.38															
Vereda	0.90	0.05	0.05	5.10	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
	1.00	5.05	5.05															
Estacionamiento	0.80	5.05	4.04	4.04	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
Fachada	-	-	-	-	5.60	0.50	2.80	2.80	-	N/A	-	-	-	N/A	6.50	4.64	30.16	19.79
															(1.60)	1.50	(2.40)	
															(1.50)	1.50	(2.25)	
															(1.60)	2.40	(3.84)	
															(1.50)	2.40	(3.60)	
															(0.90)	2.40	(2.16)	
															0.12	1.60	0.19	
															0.12	1.60	0.19	
															1.40	2.64	3.70	
															(0.45)	0.45	(0.20)	

Tabla 2.13 Detalle del Metrado de Exteriores

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Ambiente	VIDRIOS (Incluye accesorios)					CERRAJERIA					ACCESORIOS SANITARIOS															
	Semidobles bronce	Semidoble traslucido	Simple traslucido	Simple pavonado	Blocks de vidrio	Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	Cerradura puerta interior - perilla	Cerradura puerta baño - perilla	Bisagras vaiven	Bisagras aluminizadas 3 1/2" x 3 1/2"	Bisagras aluminizadas 3" x 3"	Inodoro sifón jet	top piece	lavatorio con pedestal	lavadero acero inoxidable	lavadero granito	Monocomando 8"	monocomando 4"	mezcladora 8"	mezcladora ducha	monocomando ducha	Jabonera losa	papelera losa	toallero losa	llave esférica	
Primer Nivel																										
Sala	25.83	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comedor	24.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hall 1er. Piso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocina	-	9.28	2.26	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patio	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño visita	-	-	-	2.26	-	-	-	1	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Cuarto servicio	-	-	2.26	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño servicio	-	-	2.26	-	-	-	-	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-
Escalera (pasos)	-	-	-	2.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escalera (contrapasos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segundo Nivel																										
Hall 2do. Piso	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio principal	41.33	-	2.26	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio 1	38.75	-	2.26	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio 2	40.04	-	2.26	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño principal	-	-	-	4.44	-	-	-	1	-	3	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	-
Baño secundario	-	-	-	4.44	-	-	-	1	-	3	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	-
Exteriores																										
Azotea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vereda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estacionamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fachada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totales</b>	<b>170.18</b>	<b>9.28</b>	<b>13.56</b>	<b>13.32</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

Tabla 2.16 Resumen de metrados de Acabados por Unidad Estándar - Vidrios, Cerrajería y Accesorios Sanitarios



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifami

Partida	Und.
MISCELANEOS	
Baranda de escalera	ml
Tanque elevado	Und.
Soporte metalico para Tanque Elevado	Und.
Contrapisos	m2
Puertas de 0.90x2.40	Und.
Puertas de 0.70x2.40	Und.
Puertas de 0.80x2.40 (vaiven)	Und.
Puertas de 0.80x2.40 (interiores)	Und.
Puerta de vidrio templado 0.80x2.40	Und.
Mueble bajo de cocina	ml
Mueble alto de cocina	ml
Therma 100 lts.	Und.

Tabla 2.17 Metrado de Trabajos Miscelaneos

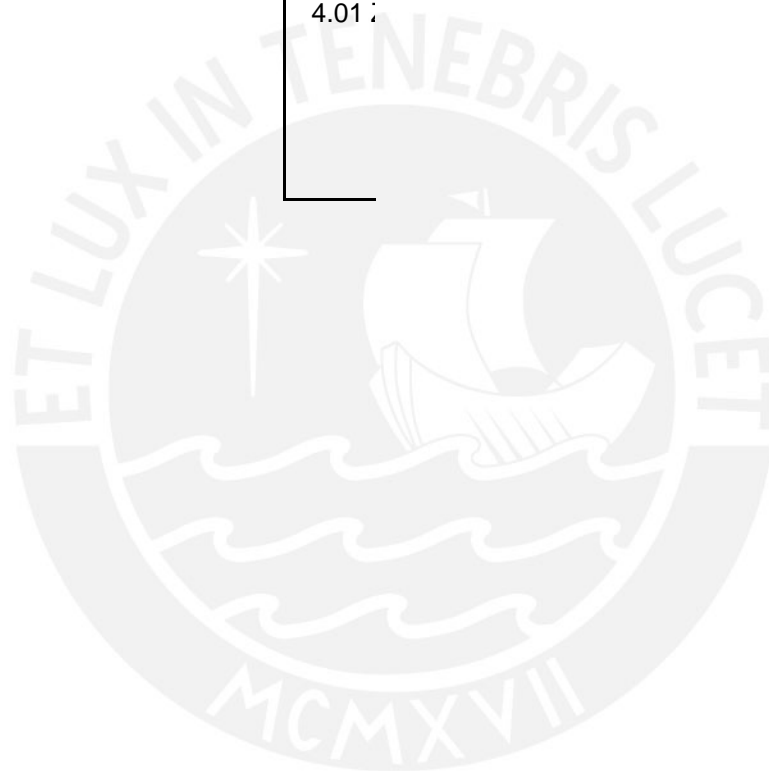
iliars para el Programa "Mi Vivienda"

Cantidad
3.60
1.00
1.00
86.96
1.00
5.00
1.00
3.00
1.00
2.80
3.40
1.00



Tesis para optar el título  
Planeamiento Integral de

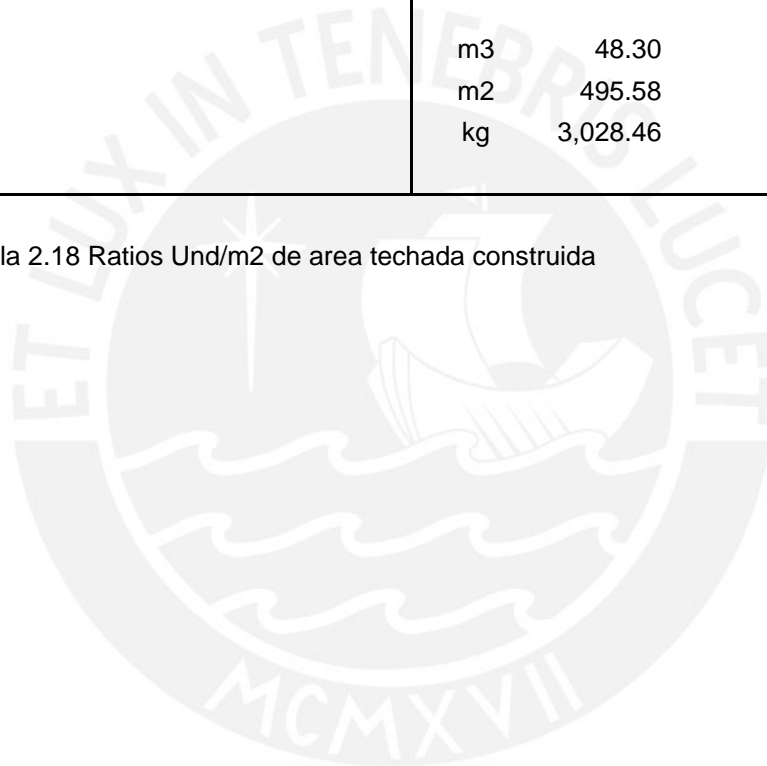
1.01 T
2.01 M
2.02 E
2.03 E
2.04 E
2.05 F
3.00 C
4.01 I



o de Ingeniero Civil  
de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "IV

Partida	Und	Metrado	Ratio Und./m2
Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	52.07	0.55
Nivelación del Terreno con equipo	m2	52.07	0.55
Excavación para losa de cimentación con equipo	m3	18.23	0.19
Excavación Manual	m3	6.11	0.06
Eliminación Material Excedente	m3	8.42	0.09
Relleno con Afirmado	m3	18.23	0.19
Concreto Simple	m3	2.28	0.02
Concreto Armado			-
Concreto	m3	48.30	0.51
Encofrado	m2	495.58	5.27
Acero	kg	3,028.46	32.20

Tabla 2.18 Ratios Und/m2 de area techada construida



*4i Vivienda"*



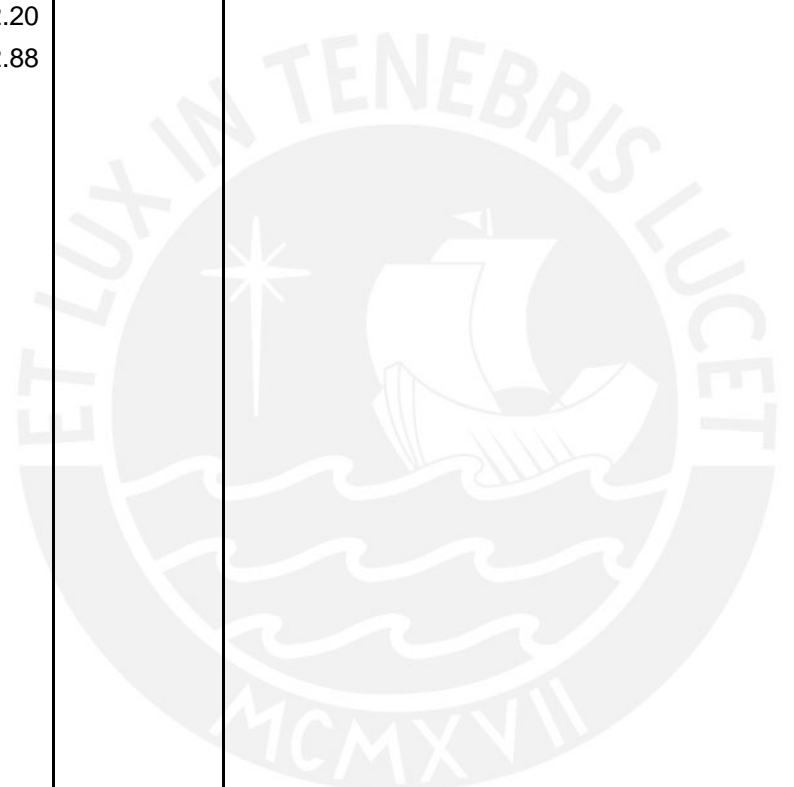
Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares pa

Partida	Und	Medidas			n	Parcial
		a	b	h/L		
1.00 TRABAJOS PRELIMINARES						
1.01 Trazo, Nivelación y Replanteo	m <sup>2</sup>	6.55	7.95	-	4	208.29
2.00 MOVIMIENTOS DE TIERRAS						
2.01 Nivelación del Terreno con equipo	m <sup>2</sup>	6.55	7.95	-	4	208.29
2.02 Excavación para losa de cimentación	m <sup>3</sup>	6.55	7.95	0.35	4	72.90
2.03 Excavación Manual						
2.03.01 Excavación Zapata C2	m <sup>3</sup>	0.70	0.95	0.20	4	0.53
2.03.02 Excavación C3	m <sup>3</sup>	0.70	1.15	0.20	4	0.64
2.03.03 Excavación para sobreanchos						23.26
2.03.03.01 viga perimetral eje A-A	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	6.55	4	2.52
2.03.03.02 viga perimetral eje 1-1	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	7.95	4	3.06
2.03.03.03 viga perimetral zona ducto	m <sup>3</sup>	0.275	0.35	3.00	4	1.16
2.03.03.04 muro 1 eje B	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.60	4	0.34
2.03.03.05 muro 2 eje B	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.80	4	1.01
2.03.03.06 muro eje C	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.60	4	0.90
2.03.03.07 muro 1 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.40	4	0.78
2.03.03.08 muro 2 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.90	4	0.50
2.03.03.09 muro 3 eje D	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.00	4	0.56
2.03.03.10 muro eje E	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.40	4	0.78
2.03.03.11 muro eje F	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.65	4	0.36
2.03.03.12 muro eje G	m <sup>3</sup>	0.20	0.35	3.90	4	1.09
2.03.03.13 muro 1 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.50	4	0.84
2.03.03.14 muro 2 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.75	4	0.42
2.03.03.15 muro 3 eje 2	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.75	4	0.42
2.03.03.16 muros eje 3	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	2.30	4	1.29
2.03.03.17 muro 1 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.55	4	0.31
2.03.03.18 muro 2 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	0.55	4	0.31
2.03.03.19 muro 3 eje 4	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	1.80	4	1.01
2.03.03.20 muro eje 5	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	2.70	4	1.51
2.03.03.21 muro eje 6	m <sup>3</sup>	0.40	0.35	7.30	4	4.09
2.04 Eliminación Material Excedente						
2.04.01 Procedente de la nivelación	m <sup>3</sup>	6.550	7.95	0.05	4	10.41
2.04.02 Procedente de los Sobreanchos	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	23.26
2.05 Relleno con Afirmado	m <sup>3</sup>	6.55	7.95	0.35	4	72.90

ra el Programa "Mi Vivienda"

Bloques	Subtotal	Total
50		10,414.50
50		10,414.50
50		3,645.08
		1,221.68
50	26.60	
50	32.20	
	1,162.88	
50	126.09	
50	153.04	
50	57.75	
50	16.80	
50	50.40	
50	44.80	
50	39.20	
50	25.20	
50	28.00	
50	39.20	
50	18.20	
50	54.60	
50	42.00	
50	21.00	
50	21.00	
50	64.40	
50	15.40	
50	15.40	
50	50.40	
50	75.60	
50	204.40	
		1,683.60
50	520.73	
50	1,162.88	
50		3,645.08



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares par

Partida	n	CONCRETO			
		a	b	h/L	Parcial
3.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
3.01 Solados	1	0.70	0.95		0.67
3.02 Veredas	1	1.00	5.05	0.20	1.01
3.03 Huellas estacionamiento	2	0.40	5.05	0.15	0.61
Concreto (m3)					2.28

Tabla 2.2 Metrado de Obras de Concreto Simple





ra el Programa "Mi Vivienda"

ENCOFRADO		
p	h/L	Parcial
-	-	-
10.10	0.20	2.02
10.10	1.15	23.23
Encofrado (m2)		25.25



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	
4.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO													
4.01 Zapatas													
4.01.01 Para columna C2	0.70	0.95	0.20	0.13	-	0.20	-	5	1/2"	0.60	-	3.00	
								4	1/2"	0.85	-	3.40	
4.01.02 Para columna C3	0.70	1.15	0.20	0.16	-	0.20	-	6	1/2"	0.60	-	3.60	
								4	1/2"	1.05	-	4.20	
	Concreto (m3)			0.29	Encofrado (m2)			-	Longitud x Ø (ml)			-	14.20
											ratio kg/ml	0.58	1.02
											total en kg	-	14.48

Tabla 2.4 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.01 Zapatas

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T		
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"	
4.02 Losa de Cimentación													
Paño 1	4.10	7.95	0.20	6.52	12.05	0.20	2.41	14	1/2"	8.55	-	119.70	
								8	1/2"	8.20	-	65.60	
Paño 2	2.45	7.50	0.20	3.68	2.90	0.20	0.58	2	1/2"	4.80	-	9.60	
								25	1/2"	7.15	-	178.75	
viga perimetral eje A-A	0.275	0.35	6.55	0.63	6.55	0.35	2.29	1	1/2"	7.15	-	7.15	
viga perimetral eje 1-1	0.275	0.35	7.95	0.77	7.95	0.35	2.78	1	1/2"	8.55	-	8.55	
viga perimetral ducto	0.275	0.35	3.00	0.29	2.90	0.35	1.02	2	1/2"	6.60	-	13.20	
viga muro 1 eje B	0.40	0.35	0.60	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	
viga muro 2 eje B	0.40	0.35	1.80	0.25	-	-	-	6	1/2"	2.62	-	15.72	
viga muro eje C	0.40	0.35	1.60	0.22	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	
viga muro 1 eje D	0.40	0.35	1.40	0.20	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	
viga muro 2 eje D	0.40	0.35	0.90	0.13	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro 3 eje D	0.40	0.35	1.00	0.14	-	-	-	4	1/2"	2.62	-	10.48	
viga muro eje E	0.40	0.35	1.40	0.20	-	-	-	4	1/2"	2.62	-	10.48	
viga muro eje F	0.40	0.35	0.65	0.09	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro eje G	0.20	0.35	3.90	0.27	-	-	-	13	1/2"	2.62	-	34.06	
viga muro 1 eje 2	0.40	0.35	1.50	0.21	-	-	-	5	1/2"	2.62	-	13.10	
viga muro 2 eje 2	0.40	0.35	0.75	0.11	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro 3 eje 2	0.40	0.35	0.75	0.11	-	-	-	3	1/2"	2.62	-	7.86	
viga muro eje 3	0.40	0.35	2.30	0.32	-	-	-	8	1/2"	2.62	-	20.96	
viga muro 1 eje 4	0.40	0.35	0.55	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	
viga muro 2 eje 4	0.40	0.35	0.55	0.08	-	-	-	2	1/2"	2.62	-	5.24	
viga muro 3 eje 4	0.40	0.35	1.80	0.25	-	-	-	6	1/2"	2.62	-	15.72	
viga muro eje 5	0.40	0.35	2.70	0.38	-	-	-	9	1/2"	2.62	-	23.58	
viga muro eje 6	0.40	0.35	7.30	1.02	-	-	-	24	1/2"	2.62	-	62.88	
	Concreto (m3)			16.01	Encofrado (m2)			9.08	Longitud x Ø (ml)			-	682.89
											ratio kg/ml	0.58	1.02
											total en kg	-	696.55

Tabla 2.5 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.02 Losa de Cimentación

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T	
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"
4.03 Placas y Muros Esbeltos de Concreto												
4.03.01 Placas de Concreto - Primer Nivel												
placa sobre el eje A	3.10	2.40	0.10	0.74	6.55	2.40	15.72	4	3/8"	3.40	13.60	-
	(1.60)	1.50	0.10	(0.24)	6.40	2.40	15.36	6	3/8"	1.53	9.15	-
	0.30	0.90	0.10	0.03	5.10	0.10	0.51	6	3/8"	0.43	2.58	-
	2.55	2.40	0.10	0.61	6.20	0.10	0.62	5	3/8"	3.40	17.00	-
	(1.50)	1.50	0.10	(0.23)	6.00	0.10	0.60	2	1/2"	3.40	-	6.80
					(0.90)	2.10	(1.89)	7	3/8"	1.90	13.30	-
					(0.90)	2.10	(1.89)	4	3/8"	2.80	11.20	-
					(1.60)	1.50	(2.40)	6	3/8"	0.55	3.30	-
					(1.60)	1.50	(2.40)	6	3/8"	0.85	5.10	-
					(1.50)	1.50	(2.25)	5	3/8"	3.40	17.00	-
					(1.50)	1.50	(2.25)	6	3/8"	1.90	11.40	-
placa muro 1 eje B	0.60	2.32	0.10	0.14	0.60	2.40	1.44	10	3/8"	1.00	10.00	-
					0.60	2.32	1.39	3	3/8"	3.40	10.20	-
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-
placa muro 2 eje B	1.80	2.40	0.10	0.43	1.80	2.40	4.32	10	3/8"	2.30	23.00	-
					1.60	2.40	3.84	7	3/8"	3.40	23.80	-
placa muro eje C	1.60	2.40	0.10	0.38	1.60	2.40	3.84	10	3/8"	1.70	17.00	-
					0.55	2.40	1.32	7	3/8"	3.40	23.80	-
					0.95	2.40	2.28	-	-	-	-	-
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-
placa muro 1 eje D	1.40	2.32	0.10	0.32	1.40	2.32	3.25	10	3/8"	2.00	20.00	-

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T					
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"				
placa muro 2 eje D	0.90	2.40	0.10	0.22	1.30	2.32	3.02	6	3/8"	3.40	20.40	-				
					0.90	2.40	2.16	10	3/8"	1.30	13.00	-				
					0.90	2.40	2.16	4	3/8"	3.40	13.60	-				
placa muro 3 eje D	1.00	2.40	0.10	0.24	1.00	2.40	2.40	10	3/8"	1.40	14.00	-				
					0.90	2.40	2.16	5	3/8"	3.40	17.00	-				
					0.10	2.40	0.24	-	-	-	-	-				
placa muro eje E	1.40	2.32	0.10	0.32	1.40	2.40	3.36	8	3/8"	2.00	16.00	-				
					(0.45)	0.45	0.10	(0.02)	1.30	2.32	3.02	6	3/8"	3.40	20.40	-
									1.80	0.10	0.18	4	3/8"	0.83	3.32	-
									(0.45)	0.45	(0.20)	1	3/8"	2.82	2.82	-
placas muro eje F	0.65	2.32	0.10	0.15	0.65	2.32	1.51	10	3/8"	1.05	10.50	-				
					0.55	2.32	1.28	4	3/8"	3.40	13.60	-				
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-				
placas muro eje G	3.00	2.40	0.05	0.36	1.30	2.40	3.12	10	3/8"	4.60	46.00	-				
					2.50	2.40	6.00	7	3/8"	3.35	23.45	-				
								11	3/8"	3.40	37.40	-				
placa muro eje 1-1	3.00	2.40	0.10	0.72	7.95	2.40	19.08	10	3/8"	8.50	85.00	-				
					1.70	2.32	0.10	3.00	2.40	7.20	7	3/8"	3.35	23.45	-	
					1.60	2.32	0.10	1.50	2.32	3.48	26	3/8"	3.40	88.40	-	
								1.45	2.32	3.36	-	-	-	-	-	
								1.55	2.40	3.72	-	-	-	-	-	
muro zona ducto	2.50	2.40	0.10	0.60	2.40	2.40	5.76	10	3/8"	2.80	28.00	-				
					2.45	2.40	5.88	11	3/8"	3.40	37.40	-				
placa muro 1 eje 2	1.50	2.32	0.10	0.35	1.60	2.40	3.84	10	3/8"	2.20	22.00	-				
					1.50	2.32	3.48	7	3/8"	3.40	23.80	-				
placa muro 2 eje 2	0.75	2.32	0.10	0.17	0.75	2.40	1.80	10	3/8"	1.15	11.50	-				
					0.75	2.32	1.74	4	3/8"	3.40	13.60	-				
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-				
placa muro 3 eje 2	0.75	1.10	0.10	0.08	0.75	1.10	0.83	5	3/8"	0.85	4.25	-				
					0.85	1.10	0.94	4	3/8"	2.00	8.00	-				
					0.10	1.10	0.11	-	-	-	-	-				
placa muro eje 3	2.30	2.40	0.10	0.55	2.30	2.40	5.52	10	3/8"	3.00	30.00	-				
					1.60	2.40	3.84	10	3/8"	3.40	34.00	-				
					0.80	2.40	1.92	-	-	-	-	-				
placa muro 1 eje 4	0.55	2.12	0.10	0.12	0.65	2.12	1.38	15	3/8"	0.95	14.25	-				
					0.55	2.12	1.17	3	5/8"	3.40	-	-				
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-				
placa muro 2 eje 4	0.55	2.12	0.10	0.12	0.55	2.12	1.17	15	3/8"	0.65	9.75	-				
					0.55	2.12	1.17	3	5/8"	3.40	-	-				
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-				
					0.10	2.12	0.21	-	-	-	-	-				
placa muro 3 eje 4	2.35	2.32	0.10	0.55	1.80	2.40	4.32	10	1/2"	2.45	-	24.50				
					1.80	2.32	4.18	8	1/2"	3.40	-	27.20				
					0.10	2.32	0.23	-	-	-	-	-				
					0.55	2.40	1.32	-	-	-	-	-				
placa muro eje 5	2.60	2.32	0.10	0.60	2.70	2.40	6.48	10	3/8"	3.30	33.00	-				
					2.60	2.32	6.03	11	3/8"	3.40	37.40	-				
					3.60	2.40	8.64	10	3/8"	8.00	80.00	-				
placa muro eje 6	7.50	2.40	0.05	0.90	3.60	2.40	8.64	30	3/8"	3.40	102.00	-				
					3.60	2.40	8.64	30	3/8"	3.40	102.00	-				
Concreto (m3)				8.23	Encofrado (m2)		191.70	Longitud x Ø (ml)			1,168.72	58.50				
											ratio kg/ml	0.58	1.02			
											total en kg	677.86	59.67			

Tabla 2.6 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.03.01 Placas y Muros Esbeltos Primer Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T					
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	Ø	l	3/8"	1/2"				
4.03.02 Placas de Concreto - Segundo Nivel																
placa sobre el eje A	1.25	2.40	0.10	0.30	1.25	2.40	3.00	6	3/8"	2.70	16.20	-				
					1.70	2.40	0.10	0.41	1.15	2.40	2.76	10	3/8"	1.55	15.50	-
					0.50	2.40	0.10	0.12	0.10	2.40	0.24	8	3/8"	2.70	21.60	-
									1.70	2.40	4.08	10	3/8"	1.80	18.00	-
									0.10	2.40	0.24	3	3/8"	2.70	8.10	-
									0.10	2.40	0.24	10	3/8"	0.85	8.50	-
									1.15	2.40	2.76	-	-	-	-	-
									0.45	2.40	1.08	-	-	-	-	-
									0.50	2.40	1.20	-	-	-	-	-



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T			
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"		
Paño 4-6/A-B					2.40	3.10	7.44	6	1/2"	2.80	-	16.80		
Paño 4-6/B-C					1.50	0.65	0.98	27	1/2"	1.50	-	40.50		
					0.80	0.75	0.60	27	3/8"	3.30	-	89.10		
Paño 4-5/C-D					1.45	0.90	1.31	-	-	-	-	-		
Paño 2-3/B-D					1.60	1.50	2.40	-	-	-	-	-		
Paño 3-4/B-D					0.80	2.30	1.84	-	-	-	-	-		
Paño 2-3/D-E					1.60	0.60	0.96	-	-	-	-	-		
Paño 2-4/D-G					2.60	2.50	6.50	-	-	-	-	-		
Viga 01	0.10	0.40	4.60	0.18	0.66	4.60	3.04	3	5/8"	6.10	-	-		
								22	3/8"	0.50	11.00	-		
	Concreto (m3)				6.22	Encofrado (m2)			46.98	Longitud x ∅ (ml)			11.00	576.85
										ratio kg/ml			0.58	1.02
										total en kg			6.38	588.39

Tabla 2.8 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.04.01 Losa Maciza Primer Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T			
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"		
4.04.02 Losa de techo - Segundo Nivel														
Paño 1-6/A-B	6.55	3.10	0.12	2.44	1.40	0.12	0.17	22	1/2"	1.55	-	34.10		
Paño 2-6/B-C	5.15	0.75	0.12	0.46	6.35	0.12	0.76	8	1/2"	2.80	-	22.40		
Paño 2-5/C-D	4.15	0.90	0.12	0.45	6.55	0.12	0.79	22	1/2"	1.55	-	34.10		
Paño 2-4/D-G	2.60	3.25	0.12	1.01	8.55	0.12	1.03	8	1/2"	2.80	-	22.40		
Paño 1-2/B-E	1.50	3.30	0.12	0.59	1.30	3.05	3.97	-	-	-	-	-		
Paño 4-6/C-G	2.50	3.80	0.12	1.14	2.40	3.60	8.64	-	-	-	-	-		
Paño 1-4/A-B					3.90	3.00	11.70	-	-	-	-	-		
Paño 4-6/A-B					2.40	3.10	7.44	-	-	-	-	-		
Paño 4-6/B-C					1.50	0.65	0.98	-	-	-	-	-		
					0.80	0.75	0.60	-	-	-	-	-		
Paño 4-6/C-D					2.45	0.90	2.21	-	-	-	-	-		
Paño 2-3/B-D					1.60	1.50	2.40	-	-	-	-	-		
Paño 3-4/B-D					0.80	2.30	1.84	-	-	-	-	-		
Paño 2-3/D-E					1.60	0.60	0.96	-	-	-	-	-		
Paño 2-4/D-G					2.60	2.50	6.50	-	-	-	-	-		
	Concreto (m3)				6.10	Encofrado (m2)			49.97	Longitud x ∅ (ml)			-	113.00
										ratio kg/ml			0.58	1.02
										total en kg			-	115.26

Tabla 2.9 Metrado de Obras de Concreto Armado - Partida 4.04.02 Losa Maciza Segundo Nivel

Partida	CONCRETO				ENCOFRADO			Long. c/elemento			Longitud T			
	a	b	h/L	Parcial	p	h/L	Parcial	n	∅	l	3/8"	1/2"		
4.05 Escalera														
Arranque	0.90	0.95	0.10	0.09	0.70	0.95	0.67	18	1/2"	0.90	-	16.20		
					0.70	0.95	0.67	4	1/2"	2.50	-	10.00		
								4	1/2"	2.45	-	9.80		
Primer tramo	6.40	0.95	0.15	0.91	6.40	0.95	6.08	5	1/2"	7.05	-	35.25		
	1.00	0.48	0.95	0.46				5	1/2"	7.00	-	35.00		
								32	3/8"	0.90	28.80	-		
Segundo tramo	0.90	0.95	0.20	0.17	0.90	0.95	0.86	5	1/2"	1.60	-	8.00		
	1.05	0.90	0.12	0.11	1.05	0.90	0.95	5	1/2"	2.40	-	12.00		
	1.05	0.90	0.15	0.14	1.05	0.90	0.95	5	1/2"	2.65	-	13.25		
	1.00	0.18	0.95	0.17				5	1/2"	1.70	-	8.50		
								26	3/8"	0.90	23.40	-		
	Concreto (m3)				2.05	Encofrado (m2)			10.16	Longitud x ∅ (ml)			52.20	148.00
										ratio kg/ml			0.58	1.02
										total en kg			30.28	150.96





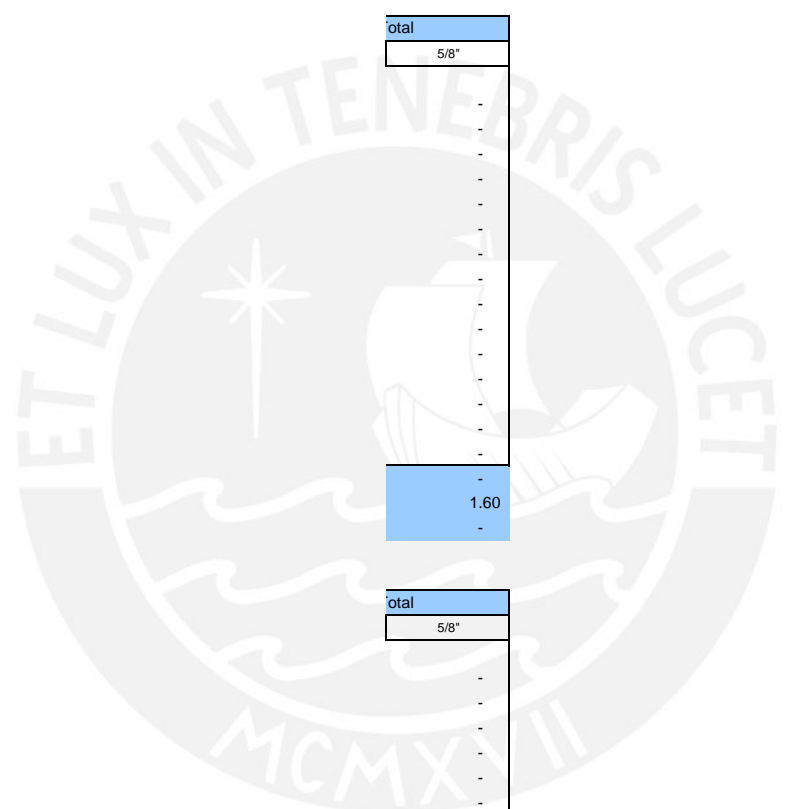




total
5/8"
-
-
-
-
-
-
-
-
-
18.30
-
18.30
1.60
29.28

total
5/8"
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
1.60
-

total
5/8"
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
1.60
-



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (ml)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Hall 2do. Piso	1.70	1.50	2.55	3.23	-	-	-	N/A	0.65	3.85	1.70	1.50	2.55	3.23	0.65	2.40	1.56	9.24
	0.75	0.90	0.68						0.75		0.90	0.75	0.68		0.75	2.40	1.80	
									0.75						0.75	2.40	1.80	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
									1.50						1.50	2.40	3.60	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
Dormitorio principal	3.90	3.00	11.70	14.28	-	-	-	N/A	3.00	14.70	3.90	3.00	11.70	14.10	3.00	2.40	7.20	35.28
	0.80	0.10	0.08						0.50		1.50	1.60	2.40		0.50	2.40	1.20	
	0.70	0.05	0.04						0.10						0.10	2.40	0.24	
	0.60	1.60	0.96						1.50						1.50	2.40	3.60	
	0.50	1.50	0.75						1.60						1.60	2.40	3.84	
	0.50	1.50	0.75						1.50						1.50	2.40	3.60	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
									0.50						0.50	2.40	1.20	
									0.60						0.60	2.40	1.44	
									3.00						3.00	2.40	7.20	
									1.15						1.15	2.40	2.76	
Dormitorio 1	0.80	0.10	0.08	7.99	-	-	-	N/A	3.60	9.70	2.35	2.95	6.93	7.91	3.60	2.40	8.64	23.28
	2.35	2.95	6.93						1.50		0.65	1.50	0.98		1.50	2.40	3.60	
	1.50	0.65	0.98						0.65						0.65	2.40	1.56	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
									2.95						2.95	2.40	7.08	
									0.45						0.45	2.40	1.08	
Dormitorio 2	0.80	0.10	0.08	7.77	-	-	-	N/A	3.10	10.05	0.80	0.60	0.48	7.69	3.10	2.40	7.44	24.12
	0.80	0.60	0.48						2.50		2.50	2.50	6.25		2.50	2.40	6.00	
	2.50	2.50	6.25						1.55		1.60	0.60	0.96		1.55	2.40	3.72	
	1.60	0.60	0.96						1.60						1.60	2.40	3.84	
									0.60						0.60	2.40	1.44	
									0.10						0.10	2.40	0.24	
Baño principal	0.70	0.05	0.04	4.00	3.05	2.40	7.32	19.00	-	N/A	1.30	3.05	3.97	3.97	-	-	-	N/A
	1.30	3.05	3.97		1.30	2.40	3.12											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
					3.05	2.40	7.32											
Baño secundario	0.70	0.05	0.04	3.55	0.65	2.40	1.56	17.08	-	N/A	1.35	2.60	3.51	3.51	-	-	-	N/A
	1.35	2.60	3.51		2.60	2.40	6.24											
					1.35	2.40	3.24											
					(0.45)	0.45	(0.20)											
				2.60	2.40	6.24												

Tabla 2.12 Detalle del Metrado de Acabados por Ambiente - Segundo Nivel

Ambiente	Piso				Zocalo				Contrazocalo 3"		Enlucido Cielo Raso				Pintura Paredes			
	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total	l	Long (ml)	a	b	Area (m2)	Total	b	h	Area (m2)	Total
Azotea	1.40	6.35	8.89	48.73	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
	2.70	7.95	21.47															
	2.45	7.50	18.38															
Vereda	0.90	0.05	0.05	5.10	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
	1.00	5.05	5.05															
Estacionamiento	0.80	5.05	4.04	4.04	-	-	-	N/A	-	N/A	-	-	-	N/A	-	-	-	N/A
Fachada	-	-	-	-	5.60	0.50	2.80	2.80	-	N/A	-	-	-	N/A	6.50	4.64	30.16	19.79
															(1.60)	1.50	(2.40)	
															(1.50)	1.50	(2.25)	
															(1.60)	2.40	(3.84)	
															(1.50)	2.40	(3.60)	
															(0.90)	2.40	(2.16)	
															0.12	1.60	0.19	
															0.12	1.60	0.19	
															1.40	2.64	3.70	
															(0.45)	0.45	(0.20)	

Tabla 2.13 Detalle del Metrado de Exteriores

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"

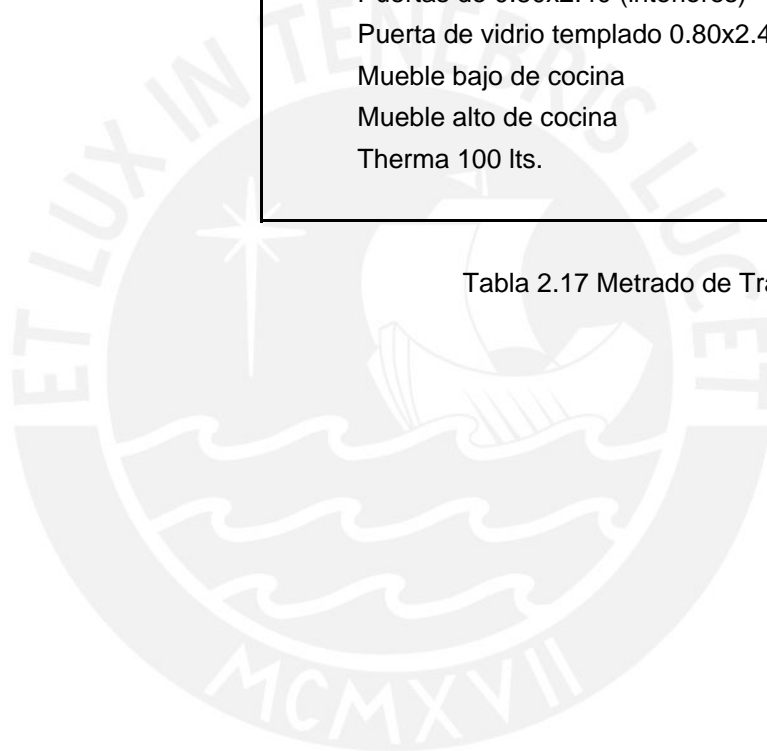
Ambiente	VIDRIOS (Incluye accesorios)					CERRAJERIA						ACCESORIOS SANITARIOS													
	Semidobles bronce	Semidoble traslucido	Simple traslucido	Simple pavonado	Blocks de vidrio	Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	Cerradura puerta interior - perilla	Cerradura puerta baño - perilla	Bisagras vaiven	Bisagras aluminizadas 3 1/2" x 3 1/2"	Bisagras aluminizadas 3" x 3"	Inodoro sifón jet	top piece	lavatorio con pedestal	lavadero acero inoxidable	lavadero granito	Mezcladora 8" para mueble	mezcladora 4"	Mezcladora 8" para pared	mezcladora ducha	Jabonera losa	papelera losa	toallero losa	llave esférica	
Primer Nivel																									
Sala	25.83	-	-	-	-	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comedor	24.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hall 1er. Piso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocina	-	9.28	2.26	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Patio	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño visita	-	-	-	2.26	-	-	-	1	-	-	3	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-
Cuarto servicio	-	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Baño servicio	-	-	2.26	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
Escalera (pasos)	-	-	-	2.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escalera (contrapasos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Segundo Nivel																									
Hall 2do. Piso	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio principal	41.33	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio 1	38.75	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dormitorio 2	40.04	-	2.26	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baño principal	-	-	-	4.44	-	-	-	1	-	-	3	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-
Baño secundario	-	-	-	4.44	-	-	-	1	-	-	3	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1	-
Exteriores																									
Azotea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vereda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estacionamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fachada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Totales</b>	<b>170.18</b>	<b>9.28</b>	<b>13.56</b>	<b>13.32</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

Tabla 2.16 Resumen de metrados de Acabados por Unidad Estándar - Vidrios, Cerrajería y Accesorios Sanitarios

*Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifami*

Partida	Und.
MISCELANEOS	
Baranda de escalera	ml
Tanque elevado	Und.
Soporte metalico para Tanque Elevado	Und.
Contrapisos	m2
Puertas de 0.90x2.40	Und.
Puertas de 0.70x2.40	Und.
Puertas de 0.80x2.40 (vaiven)	Und.
Puertas de 0.80x2.40 (interiores)	Und.
Puerta de vidrio templado 0.80x2.40	Und.
Mueble bajo de cocina	ml
Mueble alto de cocina	ml
Therma 100 lts.	Und.

Tabla 2.17 Metrado de Trabajos Miscelaneos



Millones para el Programa "Mi Vivienda"

Cantidad
3.60
1.00
1.00
99.51
1.00
5.00
1.00
3.00
1.00
2.80
3.40
1.00



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas  
Programa "Mi Vivienda"  
Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12  
Fecha: Agosto -2005

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>Trazo y Replanteo</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	500	
	Cal Hidráulica (bolsa 30 kilos)	bolsa	0.0333 10.08
	Madera Tornillo	p2	0.0200 2.25
0.1	Capataz	hh	0.0016 12.58
1	Topografo	hh	0.0160 10.94
2	Peon	hh	0.0320 8.86
1	Teodolito	hm	0.0160 9.62
0.01	Wincha metalica	und	0.0001 50.00
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 0.48
<b>Nivelación del terreno</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	500	
0.1	Capataz	hh	0.0016 12.58
1	Peon	hh	0.0160 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 0.16
<b>Excavación losa de cimentación</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	300	
0.1	Capataz	hh	0.0027 12.58
1	Operador equipo liviano	hh	0.0267 11.59
0.5	Peon	hh	0.0133 8.86
1	Retroexcavadora de 1/2" yd3	hm	0.0267 108.73
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 0.46
<b>Excavación manual</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	5	
0.1	Capataz	hh	0.1600 12.58
1	Peon	hh	1.6000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 16.18
<b>Eliminación material excedente</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	60	<i>Distancia &gt;= 10km.</i>
0.1	Capataz	hh	0.0133 12.58
1	Peon	hh	0.1333 8.86
1	Volquete 6 m3	hm	0.1333 151.74
0.5	Retroexcavadora de 1/2" yd3	hm	0.0667 108.73
	Herramientas (3% MO)		0.0300 1.35
<b>Relleno con afirmado</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	100	
	Afirmado	m3	1.1000 16.95
0.1	Capataz	hh	0.0080 12.58
1	Operador de equipo liviano	hh	0.0800 11.59
1	Peon	hh	0.0800 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 1.74
1	Rodillo Liso Vibrat. Manual (0.8-1.1 tn)	hm	0.0800 27.54

<b>Solados</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	80	
	Cemento	bolsa	0.2000 13.56
	Hormigon	m3	0.0900 16.10
0.1	Capataz	hh	0.0100 12.58
1	Operador Equipo Liviano	hh	0.1000 11.59
1	Operario	hh	0.1000 10.94
5	Peon	hh	0.5000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 6.81
1	Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.1000 23.30

<b>Veredas, espesor 4", ancho 1.00 m.</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	100	
	Cemento	bolsa	0.4670 13.56
	Arena Gruesa	m3	0.1020 16.95
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.1280 39.85
	Madera Tornillo	p2	1.8900 2.25
	Clavos de 3"	kg	0.0600 2.89
	Alambre negro N°8	kg	0.2000 2.89
0.1	Capataz	hh	0.0080 12.58
1	Operador Equipo Liviano	hh	0.0800 11.59
1	Operario	hh	0.0800 10.94
5	Peon	hh	0.4000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 5.45
1	Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.0800 23.30
1	Vibradora de 1", 4.0 HP	hm	0.0800 5.96

<b>Huellas para estacionamiento</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	100	<i>espesor 6", ancho 0.40 m</i>
	Cemento	bolsa	0.3600 13.56
	Hormigon	m3	0.1080 16.10
	Madera Tornillo	p2	1.2800 2.25
	Clavos de 3"	kg	0.0600 2.89
	Alambre negro N°8	kg	0.2000 2.89
0.1	Capataz	hh	0.0080 12.58
1	Operador Equipo Liviano	hh	0.0800 11.59
1	Operario	hh	0.0800 10.94
5	Peon	hh	0.4000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 5.45
1	Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.0800 23.30

<b>Acero Grado 60 (Habilitacion y Coloc.)</b>		<b>Unidad</b>	<b>kg</b>
	<i>Rendto/día</i>	350	
	Fierro Corrugado	kg	1.0500 2.08
	Alambre negro N°16	kg	0.0500 2.89
0.1	Capataz	hh	0.0023 12.58
1	Operario	hh	0.0229 10.94
1	Peon	hh	0.0229 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 0.48
1	Cizalla manual	hm	0.0229 0.60

<b>PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Zapatas y losa de cimentación</b>			
<i>Rendto/día</i>		<i>Vaciado</i>	<b>Unidad</b>
		40	
		<i>Curado</i>	
	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200 211.25

0.5	Capataz	hh	0.0600	12.58
2	Operario	hh	0.1600	10.94
4	Peon	hh	0.5200	8.86
1	Oficial	hh	0.0800	9.82
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89

**PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Muros esbeltos**

**Unidad**

<i>Rendto/día</i>	25	Vaciado		
	40	Curado		
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200		211.25
Servicio de Bomba	m3	1.0000		27.87

0.5	Capataz	hh	0.1800	12.58
1	Operario	hh	0.3200	10.94
4	Peon	hh	1.4800	8.86
1	Oficial	hh	0.3200	9.82
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.3200	5.96
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	22.01

**PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Losas Macizas**

**Unidad**

<i>Rendto/día</i>	100	Vaciado		
	40	Curado		
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200		211.25
Servicio de Bomba	m3	1.0000		27.87

0.5	Capataz	hh	0.0600	12.58
2	Operario	hh	0.1600	10.94
4	Peon	hh	0.5200	8.86
1	Oficial	hh	0.0800	9.82
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89

**PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Escaleras**

**Unidad**

<i>Rendto/día</i>	60	Vaciado		
	40	Curado		
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200		211.25
Servicio de Bomba	m3	1.0000		27.87

0.5	Capataz	hh	0.0867	12.58
2	Operario	hh	0.2667	10.94
4	Peon	hh	0.7333	8.86
1	Oficial	hh	0.1333	9.82
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.1333	5.96
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	11.81

**Encofrado de Losa de cimentación**

**Unidad**

<i>Rendto/día</i>	30	Habilit/Encof		
	80	Desencofrado		
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000		9.39
Petroleo	gln	0.0200		9.24

0.1	Capataz	hh	0.0367	12.58
1	Operario	hh	0.2667	10.94
1	Peon	hh	0.3667	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.62

**Encofrado elementos verticales, incluye accesorios**

**Unidad**

<i>Rendto/día</i>	40	Habilit/Encof		
	80	Desencofrado		



	Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	8.48
	Petroleo	gln	0.0200	9.24
0.1	Capataz	hh	0.0300	12.58
1	Operario	hh	0.2000	10.94
1	Peon	hh	0.3000	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.22

**Encofrado elementos horizontales, incl. Acces. y puntales** **Unidad**

*Rendto/día* 60 *Habilit/Encof*  
80 *Desencofrado*

	Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	7.90
	Petroleo	gln	0.0200	9.24
0.1	Capataz	hh	0.0233	12.58
1	Operario	hh	0.1333	10.94
1	Peon	hh	0.2333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	3.82

**Junta de dilatación con termopor 2"** **Unidad**

*Rendto/día* 300 *Habilit/Encof*

	Termopor 2"x4´x8´ D 14-16 kg/m3	pl	0.3500	13.33
0.1	Capataz	hh	0.0027	12.58
1	Peon	hh	0.0267	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.27

**Resane, Emporre y Limpieza** **Unidad**

*Rendto/día* 75

	Cemento	bls	0.0250	13.56
0.1	Capataz	hh	0.0107	12.58
1	Operario	hh	0.1067	10.94
0.5	Peon	hh	0.0533	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	1.77

**Preparación de Muro esbelto para enchape** **Unidad**

*Rendto/día* 30

0.1	Capataz	hh	0.0267	12.58
1	Peon	hh	0.2667	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	2.70

**Contrapiso** **Unidad**

*Rendto/día* 100

	Cemento	bls	0.3930	13.56
	Arena fina	m3	0.0450	16.10
0.1	Capataz	hh	0.0080	12.58
1	Operador de equipo liviano	hh	0.0800	11.59
3	Operario	hh	0.2400	10.94
6	Peon	hh	0.4800	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.90
1	Mezcladora de 9-11 p3	hm	0.0800	23.30

**Piso de mayolica 30 x 30** **Unidad**

*Rendto/día* 15

	Cemento	bolsa	0.2620	13.56
	Arena Fina	m3	0.0270	16.10
	mayolica 30 x 30	m2	1.0500	22.43
0.1	Capataz	hh	0.0533	12.58
1	Operario	hh	0.5333	10.94

0.5	Peon	hh	0.2667	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	8.87
<b>Ladrillo pastelero</b>			<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	50	<i>Asentado</i>	
		50	<i>Fragua</i>	
		65	<i>Acarreo</i>	
	Cemento	bolsa	0.2200	13.56
	Arena Fina	m3	0.0310	16.10
	Ladrillo pastelero 24x24x3 cm	pza	17.0000	0.43
0.1	Capataz	hh	0.0480	12.58
1	Operario	hh	1.3200	10.94
1	Peon	hh	0.3631	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	18.26
<b>Zocalo Mayolica 20 x 30</b>			<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	8		
	Cemento	bls	0.1870	13.56
	Arena fina	m3	0.0210	16.10
	Porcelana	kg	0.1950	1.17
	Mayolica 20 x 30	m2	1.0500	20.64
0.1	Capataz	hh	0.1000	12.58
1	Operario	hh	1.0000	10.94
0.333	Peon	hh	0.3333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	15.15
<b>Zocalo Mayolica 30 x 30</b>			<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	12		
	Cemento	bls	0.1870	13.56
	Arena fina	m3	0.0210	16.10
	Porcelana	kg	0.1200	1.17
	Mayolica 30 x 30	m2	1.0500	22.43
0.1	Capataz	hh	0.0667	12.58
1	Operario	hh	0.6667	10.94
0.333	Peon	hh	0.2222	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	10.10
<b>Contrazocalo Mayolica 30 x 10 cm</b>			<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	20		
	Cemento	bls	0.0140	13.56
	Arena fina	m3	0.0010	16.10
	Porcelana	kg	0.0010	1.17
	Mayolica 30 x 30 cm	m2	0.0992	22.43
0.1	Capataz	hh	0.0400	12.58
1	Operario	hh	0.4000	10.94
0.333	Peon	hh	0.1333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.06
<b>Zocalo de Cemento Pulido 50 cm de alto</b>			<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	6		
	Cemento	bls	0.0470	13.56
	Arena fina	m3	0.0070	16.10
0.1	Capataz	hh	0.1333	12.58
1	Operario	hh	1.3333	10.94
0.333	Peon	hh	0.4444	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	20.20

<b>Revestimiento de pasos y contrapasos en escalera</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	10	
	Cemento	bls	0.1540 13.56
	Arena fina	m3	0.0130 16.10
0.1	Capataz	hh	0.0800 12.58
1	Operario	hh	0.8000 10.94
0.5	Peon	hh	0.4000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 13.30
<b>Block de vidrio</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	12	
	Cemento	bls	0.1870 13.56
	Arena fina	m3	0.0210 16.10
	Block de vidrio	und	1.0000 7.22
0.1	Capataz	hh	0.0667 12.58
1	Operario	hh	0.6667 10.94
0.333	Peon	hh	0.2222 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 10.10
<b>Accesorios Sanitarios - Inodoro Sifon Jet</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	2	
	Inodoro Sifon jet con tanque y accesorios	und	1.0000 142.09
	Tubo abasto aluminio trenzado	und	1.0000 6.66
	Pernos de anclaje para inodoro	und	2.0000 3.45
	Anillo ceramico para inodoro	und	1.0000 10.00
	Asiento para inodoro	und	1.0000 25.00
	Porcelana para fragua	kg	0.2000 1.17
0.1	Capataz	hh	0.4000 12.58
1	Operario	hh	4.0000 10.94
0.5	Peon	hh	2.0000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 66.49
<b>Accesorios Sanitarios - Inodoro Top piece</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	2	
	Inodoro Top piece con tanque y accesorios	und	1.0000 221.49
	Tubo abasto aluminio trenzado	und	1.0000 6.66
	Pernos de anclaje para inodoro	und	2.0000 3.45
	Anillo ceramico para inodoro	und	1.0000 10.00
	Porcelana para fragua	kg	0.2000 1.17
	Asiento para inodoro	und	1.0000 25.00
0.1	Capataz	hh	0.4000 12.58
1	Operario	hh	4.0000 10.94
0.5	Peon	hh	8.0000 8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300 119.62
<b>Accesorios Sanitarios - Lavatorio</b>		<b>Unidad</b>	
	<i>Rendto/día</i>	4	
	Lavatorio Sonet con pedestal	und	1.0000 92.27
	Uñas de anclaje para lavatorio	und	2.0000 4.75
	Trampa "P" para lavatorio	und	1.0000 3.77
	Porcelana para fragua	kg	0.2000 1.17
	Desagüe para lavatorio	und	1.0000 10.08
0.1	Capataz	hh	0.2000 12.58

1	Operario	hh	2.0000	10.94
0.5	Peon	hh	1.0000	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	33.25
<b>Accesorios Sanitarios - Lavatorio Acero inoxidable</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>		4	
	Lavatorio Acero Inoxidable	und	1.0000	177.74
	Empaquetadura de jebe	und	1.0000	5.00
	Trampa "P" para lavatorio	und	1.0000	3.77
	Desagüe para lavatorio	und	1.0000	10.08
0.1	Capataz	hh	0.2000	12.58
1	Operario	hh	2.0000	10.94
0.5	Peon	hh	1.0000	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	33.25
<b>Accesorios Sanitarios - Lavadero de granito</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>		4	
	Lavadero de Granito blanco sin mandil, incluye bases	und	1.0000	80.00
	Cemento	bolsa	0.0235	13.56
	Trampa "P" para lavatorio	und	1.0000	3.77
	Desagüe para lavatorio	und	1.0000	3.90
0.1	Capataz	hh	0.2000	12.58
1	Operario	hh	2.0000	10.94
0.5	Peon	hh	1.0000	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	33.25
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación de Mezcladora 8"</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>		6	
	Griferia mezcladora 8" Mueble	und	1.0000	71.70
	Tubo abasto aluminio trenzado	und	2.0000	6.66
	Cinta teflon	und	0.2000	1.27
0.1	Capataz	hh	0.1333	12.58
1	Operario	hh	1.3333	10.94
0.25	Peon	hh	0.3333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación de Mezcladora 4"</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>		6	
	Griferia mezcladora 4" Mueble	und	1.0000	58.05
	Tubo abasto aluminio trenzado	und	2.0000	6.66
	Cinta teflon	und	0.2000	1.27
0.1	Capataz	hh	0.1333	12.58
1	Operario	hh	1.3333	10.94
0.25	Peon	hh	0.3333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Mezcladora 8" Pared</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>		6	
	Griferia mezcladora 8" Pared	und	1.0000	97.08
	Cinta teflon	und	0.2000	1.27
0.1	Capataz	hh	0.1333	12.58
1	Operario	hh	1.3333	10.94
0.25	Peon	hh	0.3333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21

<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Mezcladora 8" Ducha</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>	6		
	Griferia mezcladora 8" Ducha	und	1.0000	91.91
	Cinta teflon	und	0.2000	1.27
0.1	Capataz	hh	0.1333	12.58
1	Operario	hh	1.3333	10.94
0.25	Peon	hh	0.3333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	19.21
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Jabonera de losa</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>	15		
	Jabonera de losa	und	1.0000	7.38
	Silicona	und	0.2000	8.87
0.1	Capataz	hh	0.0533	12.58
1	Oficial	hh	0.5333	9.82
0.25	Peon	hh	0.1333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.09
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Papelera de losa</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>	15		
	Papelera de losa	und	1.0000	9.72
	Silicona	und	0.2000	8.87
0.1	Capataz	hh	0.0533	12.58
1	Oficial	hh	0.5333	9.82
0.25	Peon	hh	0.1333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.09
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Toallero de losa</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>	15		
	Toallero de losa	und	1.0000	9.10
	Silicona	und	0.2000	8.87
0.1	Capataz	hh	0.0533	12.58
1	Oficial	hh	0.5333	9.82
0.25	Peon	hh	0.1333	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.09
<b>Accesorios Sanitarios - Instalación Llave esferica 1/2" jardin</b>				<b>Unidad</b>
	<i>Rendto/día</i>	20		
	Llave esferica de 1/2" jardin	und	1.0000	9.78
	Cinta teflon	und	0.2000	1.27
0.1	Capataz	hh	0.0400	12.58
1	Oficial	hh	0.4000	9.82
0.25	Peon	hh	0.1000	8.86
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.32



casas Unifamiliares para el

<hr/>		
<b>m2</b>	<b>1.03</b>	<b>METRADO</b>
		10,414.50
0.34		347.15
0.05	0.38	208.29
0.02		16.66
0.18		166.63
0.28	0.48	333.26
0.15		166.63
0.005		1.00
0.01	0.17	149.50
<b>m2</b>	<b>0.17</b>	<b>METRADO</b>
		10,414.50
0.02		16.66
0.14	0.16	166.63
0.00	0.00	50.55
<b>m3</b>	<b>3.37</b>	<b>METRADO</b>
		3,645.08
0.03		9.72
0.31		97.20
0.12	0.46	48.60
2.90		97.20
0.01	2.91	50.39
<b>m3</b>	<b>16.67</b>	<b>METRADO</b>
		1,221.68
2.01		195.47
14.17	16.18	1,954.68
0.49	0.49	593.02
<b>m3</b>	<b>28.87</b>	<b>METRADO</b>
		1,683.60
0.17		22.45
1.18	1.35	224.48
20.23		224.48
7.25		112.24
0.04	27.52	68.10
<b>m3</b>	<b>22.64</b>	<b>METRADO</b>
		3,645.08
18.65	18.65	4,009.58
0.10		29.16
0.93		291.61
0.71	1.74	291.61
0.05		189.89
2.20	2.26	291.61



<b>m2</b>	<b>13.50</b>	<b>METRADO</b>
		133.00
2.71		26.60
1.45	4.16	11.97
0.13		1.33
1.16		13.30
1.09		13.30
4.43	6.81	66.50
0.20		3.99
2.33	2.53	13.30
<b>ml</b>	<b>26.12</b>	<b>METRADO</b>
		1,010.00
6.33		471.67
1.73		103.02
5.10		129.28
4.25		1,908.90
0.17		60.60
0.58	18.17	202.00
0.10		8.08
0.93		80.80
0.88		80.80
3.54	5.45	404.00
0.16		30.30
1.86		80.80
0.48	2.50	80.80
<b>ml</b>	<b>17.72</b>	<b>METRADO</b>
		2,020.00
4.88		727.20
1.74		218.16
2.88		2,585.60
0.17		121.20
0.58	10.25	404.00
0.10		16.16
0.93		161.60
0.88		161.60
3.54	5.45	808.00
0.16		60.60
1.86	2.03	161.60
	<b>2.83</b>	<b>METRADO</b>
		605,691.12
2.18		635,975.68
0.14	2.32	30,284.56
0.03		1,384.44
0.25		13,844.37
0.20	0.48	13,844.37
0.01		8,742.85
0.01	0.03	13,844.37
<b>m3</b>	<b>224.08</b>	<b>METRADO</b>
		3,260.48
215.48	215.48	3,325.68



	0.75		195.63
	1.75		521.68
	4.60		1,695.45
	0.79	7.89	260.84
	0.48		260.84
	0.24	0.71	772.24
<b>m3</b>	<b>267.92</b>		
			<b>METRADO</b>
			3,525.44
215.48			3,595.95
27.87	243.35		3,525.44
2.26			634.58
3.50			1,128.14
13.11			5,217.65
3.14	22.01		1,128.14
1.91			1,128.14
0.66	2.57		2,328.09
<b>m3</b>	<b>251.95</b>		
			<b>METRADO</b>
			2,463.58
215.48			2,512.85
27.87	243.35		2,463.58
0.75			147.81
1.75			394.17
4.60			1,281.06
0.79	7.89		197.09
0.48			197.09
0.24	0.71		583.50
<b>m3</b>	<b>256.30</b>		
			<b>METRADO</b>
			410.13
215.48			418.33
27.87	243.35		410.13
1.09			35.54
2.92			109.37
6.49			300.76
1.31	11.81		54.68
0.79			54.68
0.35	1.15		145.31
<b>m2</b>	<b>16.40</b>		
			<b>METRADO</b>
			1,816.00
9.39			1,816.00
0.18	9.58		36.32
0.46			66.59
2.92			484.27
3.25	6.62		665.87
0.20	0.20		360.91
<b>m2</b>	<b>14.05</b>		
			<b>METRADO</b>
			75,879.60

	8.48		75,879.60
	0.18	8.67	1,517.59
	0.38		2,276.39
	2.19		15,175.92
	2.66	5.22	22,763.88
	0.16	0.16	11,885.80
<b>m2</b>	<b>12.01</b>		<b>METRADO</b>
			21,420.00
	7.90		21,420.00
	0.18	8.08	428.40
	0.29		499.80
	1.46		2,856.00
	2.07	3.82	4,998.00
	0.11	0.11	2,453.44
<b>m2</b>	<b>4.94</b>		<b>METRADO</b>
			3,441.02
	4.66	4.66	1,204.36
	0.03		9.18
	0.24	0.27	91.76
	0.01	0.01	27.84
<b>m2</b>	<b>2.17</b>		<b>METRADO</b>
			65,063.60
	0.34	0.34	1,626.59
	0.13		694.01
	1.17		6,940.12
	0.47	1.77	3,470.06
	0.05	0.05	
<b>m2</b>	<b>2.78</b>		<b>METRADO</b>
			13,390.00
	0.34		357.07
	2.36	2.70	3,570.67
	0.08	0.08	
<b>m2</b>	<b>16.06</b>		<b>METRADO</b>
			19,902.00
	5.33		7,821.49
	0.72	6.05	895.59
	0.10		159.22
	0.93		1,592.16
	2.63		4,776.48
	4.25	7.90	9,552.96
	0.24		
	1.86	2.10	1,592.16
<b>m2</b>	<b>36.67</b>		<b>METRADO</b>
			4,748.00
	3.55		1,243.98
	0.43		128.20
	23.55	27.53	4,985.40
	0.67		253.23
	5.83		2,532.27



	2.36	8.87	1,266.13
	0.27	0.27	
<b>m2</b>	<b>29.56</b>	<b>METRADO</b>	<b>9,746.00</b>
	2.98		2,144.12
	0.50		302.13
	7.28	10.76	165,682.00
	0.60		467.81
	14.44		12,864.72
	3.22	18.26	3,538.55
	0.55	0.55	
<b>m2</b>	<b>40.37</b>	<b>METRADO</b>	<b>11,636.00</b>
	2.54		2,175.93
	0.34		244.36
	0.23		2,269.02
	21.67	24.77	12,217.80
	1.26		1,163.60
	10.94		11,636.00
	2.95	15.15	3,878.67
	0.45	0.45	
<b>m2</b>	<b>36.96</b>	<b>METRADO</b>	<b>1,754.00</b>
	2.54		328.00
	0.34		36.83
	0.14		210.48
	23.55	26.56	1,841.70
	0.84		116.93
	7.29		1,169.33
	1.97	10.10	389.78
	0.30	0.30	
<b>ml</b>	<b>8.67</b>	<b>METRADO</b>	<b>2,240.00</b>
	0.19		31.36
	0.02		2.24
	0.00		2.24
	2.23	2.43	222.26
	0.50		89.60
	4.38		896.00
	1.18	6.06	298.67
	0.18	0.18	
<b>m2</b>	<b>21.55</b>	<b>METRADO</b>	<b>560.00</b>
	0.64		26.32
	0.11	0.75	3.92
	1.68		74.67
	14.58		746.67
	3.94	20.20	248.89
	0.61	0.61	

<b>ml</b>	<b>15.99</b>	<b>METRADO</b>
		2,520.00
2.09		388.08
0.21	2.30	32.76
1.01		201.60
8.75		2,016.00
3.54	13.30	1,008.00
0.40	0.40	
<b>und</b>	<b>20.49</b>	<b>METRADO</b>
		1,200.00
2.54		224.40
0.34		25.20
7.22	10.09	1,200.00
0.84		80.00
7.29		800.00
1.97	10.10	266.67
0.30	0.30	
<b>und</b>	<b>259.36</b>	<b>METRADO</b>
		400.00
142.09		400.00
6.66		400.00
6.89		800.00
10.00		400.00
25.00		400.00
0.23	190.88	80.00
5.03		160.00
43.75		1,600.00
17.71	66.49	800.00
1.99	1.99	797.90
<b>und</b>	<b>393.48</b>	<b>METRADO</b>
		400.00
221.49		400.00
6.66		400.00
6.89		800.00
10.00		400.00
0.23		80.00
25.00	270.27	400.00
5.03		160.00
43.75		1,600.00
70.84	119.62	3,200.00
3.59	3.59	1,435.46
<b>und</b>	<b>150.09</b>	<b>METRADO</b>
		600.00
92.27		600.00
9.50		1,200.00
3.77		600.00
0.23		120.00
10.08	115.85	600.00
2.52		120.00

	21.88		1,200.00
	8.86	33.25	600.00
	1.00	1.00	598.42
<b>und</b>	<b>230.83</b>		<b>METRADO</b>
			200.00
	177.74		200.00
	5.00		200.00
	3.77		200.00
	10.08	196.59	200.00
	2.52		40.00
	21.88		400.00
	8.86	33.25	200.00
	1.00	1.00	199.47
<b>und</b>	<b>122.23</b>		<b>METRADO</b>
			200.00
	80.00		200.00
	0.32		4.71
	3.77		200.00
	3.90	87.99	200.00
	2.52		40.00
	21.88		400.00
	8.86	33.25	200.00
	1.00	1.00	199.47
<b>und</b>	<b>105.06</b>		<b>METRADO</b>
			200.00
	71.70		200.00
	13.33		400.00
	0.25	85.27	40.00
	1.68		26.67
	14.58		266.67
	2.95	19.21	66.67
	0.58	0.58	115.27
<b>und</b>	<b>91.41</b>		<b>METRADO</b>
			600.00
	58.05		600.00
	13.33		1,200.00
	0.25	71.62	120.00
	1.68		80.00
	14.58		800.00
	2.95	19.21	200.00
	0.58	0.58	345.82
<b>und</b>	<b>117.12</b>		<b>METRADO</b>
			200.00
	97.08		200.00
	0.25	97.33	40.00
	1.68		26.67
	14.58		266.67
	2.95	19.21	66.67
	0.58	0.58	115.27

<b>und</b>	<b>111.95</b>	<b>METRADO</b>	600.00
91.91			600.00
0.25	92.16		120.00
1.68			80.00
14.58			800.00
2.95	19.21		200.00
0.58	0.58		345.82
<b>und</b>	<b>16.45</b>	<b>METRADO</b>	600.00
7.38			600.00
1.77	9.15		120.00
0.67			32.00
5.24			320.00
1.18	7.09		80.00
0.21	0.21		127.61
<b>und</b>	<b>18.79</b>	<b>METRADO</b>	800.00
9.72			800.00
1.77	11.49		160.00
0.67			42.67
5.24			426.67
1.18	7.09		106.67
0.21	0.21		170.15
<b>und</b>	<b>18.18</b>	<b>METRADO</b>	800.00
9.10			800.00
1.77	10.87		160.00
0.67			42.67
5.24			426.67
1.18	7.09		106.67
0.21	0.21		170.15
<b>und</b>	<b>15.51</b>	<b>METRADO</b>	200.00
9.78			200.00
0.25	10.04		40.00
0.50			8.00
3.93			80.00
0.89	5.32		20.00
0.16	0.16		31.90















0

**Presupuesto por Partidas - Costo Directo**

Los Precios Unitarios para todos los recursos empleados en los Analisis NO consideran I.G.V.

Item	Descripcion	Und	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Total
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>					<b>39,363.59</b>
1.01	Construcciones Provisionales	m2	80.00	50.00	4,000.00	
1.02	Trazo y Replanteo	m2	10,414.50	1.03	10,753.59	
1.03	Agua para la construcción	mes	7.00	1,500.00	10,500.00	
1.04	Cartel de Obra	glb	1.00	1,650.00	1,650.00	
1.05	Guardiania	mes	7.00	1,780.00	12,460.00	
<b>2.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>165,512.31</b>
2.01	Nivelación del Terreno	m2	10,414.50	0.17	1,735.67	
2.02	Excavación para losa de cimentación	m3	3,645.08	3.37	12,298.72	
2.03	Excavación Manual	m3	1,221.68	16.67	20,360.33	
2.04	Eliminación Material Excedente c/volquete D<10km	m3	1,683.60	28.87	48,604.68	
2.05	Relleno con Afirmado	m3	3,645.08	22.64	82,512.91	
<b>3.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					<b>63,977.28</b>
3.01	Solados	m2	133.00	13.50	1,795.71	
3.02	Veredas	ml	1,010.00	26.12	26,377.21	
3.03	Huellas estacionamiento	ml	2,020.00	17.72	35,804.36	
<b>4.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					<b>5,487,036.56</b>
4.01	Zapatas					
4.01.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	58.80	224.08	13,176.12	
4.01.03	acero grado 60	kg	2,896.80	2.83	8,207.65	
4.02	Losa de Cimentación					
4.02.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	3,201.68	224.08	717,442.98	
4.02.02	encofrado	m2	1,816.00	16.40	29,783.88	
4.02.03	acero grado 60	kg	139,309.56	2.83	394,712.89	
4.03	Placas y Muros esbeltos de espesor 10 cm.					
4.03.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	3,525.44	267.92	944,552.91	
4.03.02	encofrado cara vista	m2	75,879.60	14.05	1,065,756.15	
4.03.03	acero grado 60	kg	279,376.16	2.83	791,570.73	
4.03.04	junta de dilatación, e=2"	m2	3,441.02	4.94	17,003.87	
4.04	Losa de Techo					
4.04.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	2,463.58	251.95	620,707.94	
4.04.02	encofrado cara vista	m2	19,389.00	12.01	232,956.96	
4.04.03	acero grado 60	kg	147,861.40	2.83	418,943.25	
4.05	Escaleras					
4.05.01	Concreto premezclado f'c 175 kg/cm2	m3	410.13	256.30	105,117.92	
4.05.02	encofrado	m2	2,031.00	12.01	24,402.27	
4.05.03	acero grado 60	kg	36,247.20	2.83	102,701.04	
<b>5.00</b>	<b>Revoques y Enlucidos</b>					<b>178,074.52</b>
5.01	Resane, Emporre y Limpieza	m2	65,063.60	2.17	140,881.76	
5.03	Preparación de Muro esbelto para enchape	m2	13,390.00	2.78	37,192.77	
<b>6.00</b>	<b>Pisos</b>					<b>1,062,432.78</b>
6.01	Contrapiso	m2	19,902.00	16.06	319,590.51	
6.02	Piso de parquet Coricaspi	m2	5,906.00	5.93	35,022.58	
6.03	Piso de Mayolica 31.5x31.5	m2	4,748.00	36.67	174,086.06	
6.04	Pasos en escalera - Vinilico	ml	3,240.00	45.14	146,261.70	
6.05	Alfombra Nylon 6mm alto transito pelo boucle	m2	6,008.00	16.54	99,357.90	
6.06	Ladrillo pastelero	m2	9,746.00	29.56	288,114.03	
<b>7.00</b>	<b>Zocalos y Contrazocalos</b>					<b>710,930.24</b>
7.01	Mayolica 20X30	m2	11,636.00	40.37	469,777.13	
7.02	Mayolica 30x30	m2	1,754.00	36.96	64,830.29	
7.03	Cemento pulido	m2	560.00	21.55	12,069.05	
7.04	Mayolica 30x10 cm	ml	2,240.00	8.67	19,427.04	
7.05	Madera h=3"	ml	17,420.00	6.00	104,520.00	
7.06	Revestimiento de Contrapasos escaleras	ml	2,520.00	15.99	40,306.74	
<b>8.00</b>	<b>Pintura</b>					<b>570,097.00</b>
8.01	Pared	m2	48,607.60	7.50	364,557.00	
8.02	Cielo raso	m2	16,456.00	8.50	139,876.00	
8.03	Barniz para puertas	m2	7,296.00	9.00	65,664.00	
<b>9.00</b>	<b>Carpintería de Madera y Cerrajería</b>					<b>665,600.00</b>
9.01	Puerta principal 0.90x240 (incluye marco e instalación)	und	200.00	195.00	39,000.00	
9.02	Puerta interior 0.70x240 (incluye marco e instalación)	und	1,000.00	105.00	105,000.00	
9.03	Puerta interior 0.80x240 (incluye marco e instalación)	und	600.00	120.00	72,000.00	
9.04	Puerta interior vaiven (incluye marco e instalación)	und	200.00	120.00	24,000.00	
9.05	Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	und	200.00	90.00	18,000.00	
9.06	Cerradura puerta interior - perilla	und	1,000.00	12.90	12,900.00	
9.07	Cerradura puerta baño - perilla	und	800.00	12.90	10,320.00	
9.08	Bisagras vaiven	und	200.00	29.90	5,980.00	
9.09	Bisagras aluminizadas 3 1/2" x 3 1/2"	und	800.00	2.10	1,680.00	
9.10	Bisagras aluminizadas 3" x 3"	und	4,800.00	1.90	9,120.00	
9.11	Mueble bajo de cocina (incluye accesorios e instalación)	ml	560.00	335.00	187,600.00	
9.12	Baranda de escalera (incluye instalación)	ml	720.00	250.00	180,000.00	
<b>10.00</b>	<b>Vidrios, Cristales y Similares</b>					<b>256,303.34</b>
10.01	Semidobles bronce (incluye instalación y accesorios)	p2	34,035.48	4.82	164,051.04	
10.02	Semidoble traslucido (incluye instalación y accesorios)	p2	1,856.77	3.09	5,737.43	
10.03	Simple traslucido (incluye instalación y accesorios)	p2	2,712.51	2.47	6,699.89	

**Presupuesto por Partidas - Costo Directo**

*Los Precios Unitarios para todos los recursos empleados en los Analisis NO consideran I.G.V.*

Item	Descripcion	Und	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Total
10.04	Simple pavonado (incluye instalación y accesorios)	p2	2,664.07	2.47	6,580.25	
10.05	Puerta de Vidrio de 0.80x2.40 (incluye inst. y acces.)	und	200.00	243.24	48,647.04	
10.06	Blocks de vidrio	und	1,200.00	20.49	24,587.69	
<b>11.00</b>	<b>Accesorios Sanitarios y Grifería</b>					<b>630,810.90</b>
11.01	Inodoro sifón jet	und	400.00	259.36	103,745.00	
11.02	top piece	und	400.00	393.48	157,393.56	
11.03	lavatorio con pedestal	und	600.00	150.09	90,053.70	
11.04	lavadero acero inoxidable	und	200.00	230.83	46,166.10	
11.05	lavadero granito	und	200.00	122.23	24,446.41	
11.06	Mezcladora 8" para mueble	und	200.00	105.06	21,012.49	
11.07	Mezcladora 4"	und	600.00	91.41	54,847.47	
11.08	mezcladora 8" para pared	und	200.00	117.12	23,423.99	
11.09	mezcladora ducha	und	600.00	111.95	67,171.47	
11.11	Jabonera losa	und	600.00	16.45	9,872.21	
11.12	papelera losa	und	800.00	18.79	15,034.95	
11.13	toallero losa	und	800.00	18.18	14,540.95	
11.14	llave esférica	und	200.00	15.51	3,102.63	
<b>12.00</b>	<b>Acabados Miscelaneos</b>					<b>78,386.58</b>
12.01	Grass Americano	m2	6,565.00	8.10	53,176.50	
12.02	Soporte metalico para Tanque Elevado	und	200.00	126.05	25,210.08	
<b>13.00</b>	<b>Instalaciones Sanitarias</b>					<b>1,158,027.94</b>
13.01	Punto de Agua Fría	pto	3,000.00	70.91	212,730.00	
13.02	Punto de Agua Caliente	pto	1,600.00	87.19	139,504.00	
13.03	Tanque elevado de 1000 cc (incluye inst. y acces.)	und	200.00	385.03	77,006.00	
13.04	Puntos para therma	und	200.00	112.48	22,496.00	
13.05	Llave de paso esférica 3/4"	und	400.00	58.46	23,384.00	
13.06	Llave de paso esférica 1"	und	200.00	71.20	14,240.00	
13.07	Sumidero de 2"	und	200.00	22.28	4,456.00	
13.08	Registro roscado 2"	und	1,000.00	20.08	20,080.00	
13.09	Punto de desagüe 2"	pto	1,000.00	57.02	57,020.00	
13.10	Punto de desagüe 2" con trampa	pto	800.00	60.80	48,640.00	
13.11	Punto de desagüe 4"	pto	800.00	97.63	78,104.00	
13.12	Caja de desagüe	und	200.00	104.24	20,848.00	
13.13	Puntos de Ventilación	pto	600.00	60.94	36,564.00	
13.14	Tubería de 2" PVC-SAL	ml	1,654.00	15.30	25,306.20	
13.15	Tubería de 4" PVC-SAL	ml	3,540.00	20.47	72,463.80	
13.16	Tubería 1" PVC C-10	ml	6,236.00	9.43	58,805.48	
13.17	Tubería 3/4" PVC C-10	ml	1,948.00	8.89	17,317.72	
13.18	Tubería 1/2" PVC C-10	ml	3,058.00	8.41	25,717.78	
13.20	Tubería 3/4" CPVC	ml	5,320.00	26.88	143,001.60	
13.21	Tubería 1/2" CPVC	ml	2,728.00	22.12	60,343.36	
<b>14.00</b>	<b>Instalaciones Eléctricas</b>					<b>966,129.76</b>
14.01	interruptores simples	pto	2,600.00	43.03	111,878.00	
14.02	interruptores triples	pto	200.00	53.16	10,632.00	
14.03	interruptor conmutación	pto	600.00	70.50	42,300.00	
14.04	tomacorrientes dobles	pto	4,600.00	61.43	282,578.00	
14.05	Centro de Luz	pto	3,800.00	43.03	163,514.00	
14.06	Caja de pase 100x100 mm	pto	1,000.00	35.92	35,920.00	
14.08	Tablero eléctrico	pto	200.00	385.05	77,010.00	
14.09	Acometida aérea	pto	400.00	25.93	10,372.00	
14.10	Acometida al medidor	pto	200.00	153.00	30,600.00	
14.11	timbre	pto	600.00	117.39	70,434.00	
14.12	salida TV	pto	800.00	30.36	24,288.00	
14.13	salida teléfono	pto	400.00	49.15	19,660.00	
14.14	Tubería 1/2" SEL	ml	9,412.00	7.10	66,825.20	
14.15	Tubería 3/4" SEL	ml	2,576.00	7.81	20,118.56	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)</b>						<b>12,032,682.81</b>

TOTAL AREA TECHADA (m2) PARA 200 VIVIENDAS	18,808
COSTO DIRECTO POR M2 DE AREA TECHADA (NUEVOS SOLES)	639.76
TIPO DE CAMBIO PROMEDIO (AGOSTO 2005) S/.x US\$	3.23
COSTO DIRECTO POR M2 DE AREA TECHADA (US\$)	198.07

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil

Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Unifamiliares p

Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12

Fecha: Agosto -2005

## Gastos Generales de Obra

DESCRIPCION	Análisis Unitario		TIEMPO
	Medida	S/.	
<b>1.00 Remuneraciones y Beneficios</b>			
1.01 Ingeniero Residente <sup>(1)</sup>	mes	4,500.00	8
1.02 Ingeniero de Campo 1 <sup>(1)</sup>	mes	3,000.00	8
1.03 Ingeniero de Campo 2 <sup>(1)</sup>	mes	3,000.00	8
1.04 Ingeniero de Campo 3	mes	3,000.00	6
1.05 Ingeniero de Campo 4	mes	3,000.00	6
1.06 Administrador	mes	2,500.00	8
1.07 Asistente Administrativo	mes	1,000.00	8
1.08 Logística y Almacenes	mes	1,000.00	8
1.09 Ingeniero Oficina Técnica	mes	2,500.00	8
1.10 Maestro de Obra	mes	2,000.00	6
1.11 Auxiliar Logístico / Chofer	mes	1,000.00	8
1.12 Beneficios Sociales (en promedio 73%)	global		1
1.13 Viáticos alimentación <sup>(2)</sup>	dia	22.00	500
<b>2.00 Alquileres y Servicios</b>			
2.01 Alquiler de Vivienda	mes	45.00	8
2.02 Servicio de Cuartería	mes	300.00	8
2.03 Luz y Agua	mes	200.00	8
2.04 Radios Portátiles	global	1,500.00	1
2.06 Servicio de Internet	mes	120.00	8
2.07 Teléfono	mes	300.00	8
2.08 Nextel	mes	320.00	8
2.09 Mantenimiento Equipos de Computo	mes	150.00	6
2.11 Laboratorios <sup>(3)</sup>	mes	2,000.00	6
2.12 Softwares	global	350.00	1
<b>3.00 Seguros</b>			
3.01 Seguro Vehicular	global	3,000.00	1
3.02 Seguro Equipos Propios	global	5,000.00	1
<b>4.00 Artículos de Consumo</b>			
4.01 Útiles de oficina	mes	150.00	8
4.02 Papeles y derivados	mes	100.00	8
4.03 Fotocopias	mes	50.00	8
4.04 Artículos de Limpieza	mes	120.00	8
4.05 Insumos para equipo de Computo	mes	500.00	8
<b>5.00 Proyección de la Empresa (ventas)</b>			
5.01 Propaganda, avisos y carteles	global	5,000.00	1
5.02 Maquetas	global	3,500.00	1
5.03 Eventos Informativos	mes	350.00	8
5.04 Gastos de representación	mes	1,000.00	8
<b>6.00 Movimiento de Personal</b>			
6.01 Traslado a Obra <sup>(4)</sup>	viaje	60.00	48
<b>7.00 Equipamiento</b>			
7.01 Equipos con valor de retorno			
7.01.03 Computadoras de Escritorio	und	2,600.00	2
7.01.04 Computadoras Portátiles	und	3,900.00	1

7.01.05	Impresoras	und	390.00	2
7.01.06	Escritorios	global	1,625.00	1
7.01.07	Telefax	global	1,137.50	1
7.01.08	Camioneta Obra (4x4)	mes	4,875.00	8
7.02	Caseta de Venta	global	6,500.00	1
7.03	Oficina	global	9,750.00	1
7.04	Combustible Camioneta	Gln	12.85	400
7.05	Mantenimiento Camioneta	mes	250.00	8
7.06	Combustible de Equipos	Gln	7.13	10,272
7.07	Mantenimiento de equipos	mes	600.00	6
7.08	Operadores de Equipos	mes	2,000.00	6
<b>8.00</b>	<b>Seguridad Industrial</b>			
8.01	Implementos de Seguridad	global	1,500.00	4
<b>9.00</b>	<b>Seguros</b>			
9.01	Sencico (0.2% Costo Total)	global	29,745.54	1
9.01	Seguro de Obra (2.5% Costo Total)	global	371,819.25	1
<b>10.00</b>	<b>Licencias y Estudios</b>			
10.01	Desarrollo del Proyecto	global	15,000.00	1
10.02	Licencias (1.3% del Costo Directo)	global	156,424.88	1
<b>11.00</b>	<b>Externos</b>			
11.01	Gastos Financieros (1% Costo Directo)	global	120,326.83	1
11.02	Oficina Principal(5% Costo Directo)	global	601,634.14	1

**TOTAL GASTOS GENERALES  
COSTO DIRECTO PROYECTADO EN NUEVOS SOLES**

- (1) Personal contratado en Lima y a los cuales se les considera costos por alimentación y trasl
- (2) Desayuno S/.4+Almuerzo S/.6+Cena S/.6+Mov. S/.6
- (3) Ensayos de Concreto, Granulometrias, test varios
- (4) 3 personas que viajan ida y vuelta a Lima una vez al mes x 8 meses

Estimación de los Gastos Oficina Principal

DESCRIPCION	Analisis Unitario		TIEMPO
	Medida	S/.	
<b>1.00 Remuneraciones y Beneficios</b>			
1.01 Gerente General	mes	7,000.00	12
1.02 Secretaria Gerente General	mes	1,000.00	12
1.03 Gerente Administrativo y Finanzas	mes	5,500.00	12
1.04 Secretaria	mes	900.00	12
1.05 Contador	mes	3,500.00	12
1.06 Auxiliar	mes	1,500.00	12
1.07 Planillero	mes	1,000.00	12
1.08 Logistica y Almacenes	mes	1,000.00	12
1.09 Jefe Oficina Tecnica	mes	3,000.00	12
1.10 Ingeniero de Costos y Presupuestos	mes	2,500.00	12
1.11 Ingeniero de Planeamiento	mes	2,500.00	12
1.12 Dibujante	mes	2,000.00	12
1.13 Auxiliar Logistico / Chofer	mes	1,000.00	12
1.14 Recepción y Seguridad (Cant: 2)	mes	2,000.00	12
1.15 Beneficios Sociales (en promedio 73%)	global		1



<b>2.00 Alquileres y Servicios</b>				
2.01 Alquiler de Oficina	mes	1,625.00		12
2.03 Luz y Agua	mes	500.00		12
2.04 Radios Portatiles	global	1,462.50		1
2.06 Servicio de Internet	mes	390.00		12
2.07 Telefono	mes	1,000.00		12
2.08 Nextel	mes	975.00		12
2.09 Mantenimiento Equipos de Computo	mes	150.00		12
<b>3.00 Seguros</b>				
3.01 Seguro Vehicular	global	3,000.00		1
3.02 Seguro Equipos Propios	global	5,000.00		1
<b>4.00 Artículos de Consumo</b>				
4.01 Utiles de oficina	mes	300.00		12
4.02 Papeles y derivados	mes	300.00		12
4.03 Fotocopias	mes	200.00		12
4.04 Articulos de Limpieza	mes	150.00		12
4.05 Insumos para equipo de Computo	mes	1,000.00		12
<b>5.00 Proyeccion de la Empresa (ventas)</b>				
5.01 Suscripciones-Publicidad	global	15,000.00		1
5.02 Eventos Informativos	mes	350.00		12
5.03 Gastos de representacion	mes	1,000.00		12
<b>6.00 Movimiento de Personal</b>				
6.01 Tralado a Obra - Gerencias	viaje	100.00		36
<b>7.00 Equipamiento</b>				
7.01 Equipos con valor de retorno				
7.01.03 Computadoras de Escritorio	und	2,600.00		5
7.01.04 Computadoras Portatiles	und	3,900.00		2
7.01.05 Impresoras	und	390.00		5
7.01.06 Escritorios	global	1,625.00		15
7.01.07 Telefax	global	1,137.50		1
7.01.08 Camioneta	mes	4,875.00		12
7.03 Plotter	global	4,875.00		1
7.04 Combustible Camioneta	Gln	12.85		400
7.05 Mantenimiento Camioneta	mes	250.00		12
7.06 Combustible de Equipos	Gln	7.13		10,272
7.07 Mantenimiento de equipos	mes	600.00		12
7.08 Operadores de Equipos	mes	2,000.00		12
<b>8.00 Obligaciones Municipales, Tributarias y Legal</b>				
8.01 Licencia de Funcionamiento	global	1,500.00		1
8.02 Inspecciones	global	500.00		1
8.03 Arbitrios	global	2,500.00		1
8.04 Asesoría y Servicio Legal	mes	2,000.00		12

**TOTAL GASTOS GENERALES DE OFICINA PRINCIPAL (S/.)**  
**MONTO ESTIMADO DE OBRAS ANUALES (S/.)**  
**PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES DE OFICINA**

ara el Programa "Mi Vivienda"

Proyecto	
Costo	
<b>350,080.00</b>	
36,000.00	
24,000.00	
24,000.00	
18,000.00	
18,000.00	
20,000.00	
8,000.00	
8,000.00	
20,000.00	
12,000.00	
8,000.00	
143,080.00	
11,000.00	
<b>25,030.00</b>	
360.00	
2,400.00	
1,600.00	
1,500.00	
960.00	
2,400.00	
2,560.00	
900.00	
12,000.00	
350.00	
<b>8,000.00</b>	
3,000.00	
5,000.00	
<b>7,360.00</b>	
1,200.00	
800.00	
400.00	
960.00	
4,000.00	
<b>19,300.00</b>	
5,000.00	
3,500.00	
2,800.00	
8,000.00	
<b>2,880.00</b>	
2,880.00	
<b>163,871.86</b>	
5,200.00	800.00
3,900.00	1,200.00



780.00
1,625.00
1,137.50
39,000.00
6,500.00
9,750.00
5,140.00
2,000.00
73,239.36
3,600.00
12,000.00
<b>6,000.00</b>
6,000.00
<b>401,564.79</b>
29,745.54
371,819.25
<b>171,424.88</b>
15,000.00
156,424.88
<b>721,960.97</b>
120,326.83
601,634.14

120.00
500.00
350.00
1,500.00
2,000.00
3,000.00

**1,877,472.49**  
**12,032,682.81**  
**15.60%**

lado



Proyecto
Costo
<b>714,144.00</b>
84,000.00
12,000.00
66,000.00
10,800.00
42,000.00
18,000.00
12,000.00
12,000.00
36,000.00
30,000.00
30,000.00
24,000.00
12,000.00
24,000.00
301,344.00

<b>57,142.50</b>
19,500.00
6,000.00
1,462.50
4,680.00
12,000.00
11,700.00
1,800.00
<b>8,000.00</b>
3,000.00
5,000.00
<b>23,400.00</b>
3,600.00
3,600.00
2,400.00
1,800.00
12,000.00
<b>31,200.00</b>
15,000.00
4,200.00
12,000.00
<b>3,600.00</b>
3,600.00
<b>224,216.86</b>
13,000.00
7,800.00
1,950.00
24,375.00
1,137.50
58,500.00
4,875.00
5,140.00
3,000.00
73,239.36
7,200.00
24,000.00
<b>28,500.00</b>
1,500.00
500.00
2,500.00
24,000.00

500  
450  
120  
300



800.00  
1,200.00  
120.00  
500.00  
350.00  
1,500.00  
1,500.00

**1,090,203.36**  
**22,000,000.00**  
5.0%

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de Cincuenta Viviendas Ur  
Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12  
Fecha: Agosto -2005

## Presupuesto de Obra

Item	Descripcion	Total
1.00	Obras Provisionales	39,363.59
2.00	Movimiento de Tierras	165,512.31
3.00	Obras de Concreto Simple	63,977.28
4.00	Obras de Concreto Armado	5,487,036.56
5.00	Revoques y Enlucidos	178,074.52
6.00	Pisos	1,062,432.78
7.00	Zocalos y Contrazocalos	710,930.24
8.00	Pintura	570,097.00
9.00	Carpintería de Madera y Cerrajería	665,600.00
10.00	Vidrios, Cristales y Similares	256,303.34
11.00	Accesorios Sanitarios y Grifería	630,810.90
12.00	Acabados Miscelaneos	78,386.58
13.00	Instalaciones Sanitarias	1,158,027.94
14.00	Instalaciones Eléctricas	966,129.76
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>12,032,682.81</b>
GASTOS GENERALES DE OBRA (15.60% C.D.)		1,877,472.49
UTILIDAD DE OBRA (8% C.D.)		962,614.63
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA (en nuevos soles)</b>		<b>14,872,769.93</b>
		74,363.85

RELACION VALORIZADA DE INSUMOS

LOS PRECIOS NO INCLUYEN IGV

	Costo	und.	Cantidad	Parcial	I.U.
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	12.58	H.H.	9,223.38	116,012.79	47
Operador Equipo Liviano	11.59	H.H.	2,236.67	25,931.37	47
Operario	10.94	H.H.	79,313.83	867,495.00	47
Oficial	9.82	H.H.	1,640.75	16,114.21	47
Peon	8.86	H.H.	82,645.59	731,826.73	47
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>1,757,380.10</b>	
<b>MATERIALES</b>					
Cal Hidráulica (bolsa 30 kilos)	10.08	bolsa	347	3,499.27	30
Madera Tornillo	2.25	p2	4,703	10,581.28	43
Afirmado	16.95	m3	4,010	67,962.42	5
Cemento	13.56	bolsa	17,240	233,780.34	21
Hormigon	16.10	m3	230	3,705.09	38
Arena Fina	16.10	m3	1,671	26,906.67	4
Arena Gruesa	16.95	m3	103	1,746.19	5
Piedra Chancada de 1/2"	39.85	m3	129	5,151.81	5
Clavos de 3"	2.89	kg	182	525.86	2
Alambre negro N°8	2.89	kg	606	1,752.86	2
Alambre negro N°16	2.89	kg	30,285	87,598.08	2
Acero Corrugado	2.08	kg	635,976	1,320,059.73	3
Concreto Premezclado f'c 175 kg/cm2	211.25	m3	9,853	2,081,407.70	80
Ladrillo pastelero de 24x24x3 cm	0.43	pza	165,682	70,911.90	17
Porcelana para fragua	1.17	kg	2,762	3,231.24	30
Mayolica 30 x 30	22.43	m2	7,049	158,081.99	24
Mayolica 20 x 20	20.64	m2	12,218	252,144.85	24
Petroleo	9.24	gln	1,982	18,323.89	53
Block de vidrio de 19x19x8cm	7.22	und	1,200	8,658.00	30
Ternopor 2"x4"x8", D=14-16 kg/cm2	13.33	pl	1,204	16,048.08	30
Inodoro sifón jet top piece	142.09	und	400	56,836.00	10
lavatorio con pedestal	221.49	und	400	88,595.00	10
lavadero acero inoxidable	92.27	und	600	55,360.50	10
lavadero granito	177.74	und	200	35,548.50	10
Mezcladora 8" para mueble	80.00	und	200	16,000.00	10
Mezcladora 4"	71.70	und	200	14,339.00	10
mezcladora 8" para pared	58.05	und	600	34,827.00	10
mezcladora ducha	97.08	und	200	19,415.50	10
Jabonera losa	91.91	und	600	55,146.00	10
papelera losa	7.38	und	600	4,426.50	10
toallero losa	9.72	und	800	7,774.00	10
llave esférica	9.10	und	800	7,280.00	10
Tubo abasto aluminio trenzado	9.78	und	200	1,956.50	10
Pernos de anclaje para inodoro	6.66	und	2,400	15,990.00	10
Anillo cerámico para inodoro	3.45	und	1,600	5,512.00	10
Asiento para inodoro	10.00	und	800	8,000.00	10
Uñas para anclaje de lavatorio	25.00	und	800	20,000.00	10
Desagüe para lavatorio	4.75	und	1,200	5,700.00	10
Desagüe para lavadero acero inoxidable	10.08	und	600	6,045.00	72
Desagüe para lavadero con tapon	10.08	und	200	2,015.00	72
Trampa "P" para lavatorio	3.90	und	200	780.00	72
Empaquetadura de jebes para lavadero acero inoxidable	3.77	und	1,000	3,770.00	72
Cinta Teflon	5.00	und	200	1,000.00	72
Silicona en tubo	1.27	und	360	457.20	30
	8.87	und	440	3,902.80	30
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>4,842,753.73</b>	
<b>EQUIPOS &amp; HERRAMIENTAS</b>					
Teodolito	9.62	hm	167	1,603.00	30
Wincha metálica	50.00	und	1	49.99	30
Rodillo Liso Vibrat. Manual (0.8-1.1 tn)	27.54	hm	292	8,030.83	49
Retroexcavadora de 1/2" yd3	108.73	hm	209	22,772.63	49
Volquete 6m3	151.74	hm	224	34,062.60	48
Mezcladora de 9-11 p3	23.30	hm	1,848	43,055.14	48
Vibradora de 1.0", 4.0 HP	5.96	hm	1,722	10,260.43	48
Cizalla manual	0.60	hm	13,844	8,306.62	48
Servicio de Bomba p/concreto premezclado	27.87	m3	6,399	178,344.31	80
Encofrado metalico frisos	9.39	m2	1,816	17,056.78	48
Encofrado metalico elementos horizontales (Inc. accesorios)	7.90	m2	21,420	169,164.45	48
Encofrado metalico elementos verticales (Inc. accesorios)	8.48	m2	75,880	643,648.71	48
Herramientas (3% M.O.)	0.03		1,757,380	52,721.40	37
<b>TOTAL EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>				<b>1,189,076.89</b>	
<b>SUBCONTRATOS</b>					
Agua para la construcción	1,500.00	mes	7.00	10,500.00	39
Cartel de Obra	1,650.00	glb	1.00	1,650.00	39
Guardiania	1,780.00	mes	7.00	12,460.00	39
Construcciones provisionales	50.00	m2	80.00	4,000.00	39
Piso de parquet Coricaspl Claro 10mm 6x30cm	5.93	viaje	5,906	35,022.58	41
Madera h=3"	6.00	ml	17,420	104,520.00	43
Pasos en escalera - Pumaquiuro 1/2"	45.14	glb	3,240	146,261.70	43
Alfombra Nylon 6mm alto transito pelo boucle	16.54	m3	6,008	99,357.90	30
Pintura - Pared	7.50	m2	48,608	364,557.00	54
Pintura - Cielo raso	8.50	m2	16,456	139,876.00	54
Pintura - Barniz para puertas	9.00	m2	7,296	65,664.00	54
Puerta principal 0.90x240 (incluye marco e instalación)	195.00	und	200	39,000.00	43
Puerta interior 0.70x240 (incluye marco e instalación)	105.00	und	1,000	105,000.00	43
Puerta interior 0.80x240 (incluye marco e instalación)	120.00	und	600	72,000.00	43
Puerta interior vaiven (incluye marco e instalación)	120.00	und	200	24,000.00	43
Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	90.00	und	200	18,000.00	30
Cerradura puerta interior - perilla	12.90	und	1,000	12,900.00	30
Cerradura puerta baño - perilla	12.90	und	800	10,320.00	30
Bisagras vaiven	29.90	und	200	5,980.00	30
Bisagras aluminizadas 3 1/2" x 3 1/2"	2.10	und	800	1,680.00	30
Bisagras aluminizadas 3" x 3"	1.90	und	4,800	9,120.00	30
Mueble bajo de cocina (incluye accesorios e instalación)	335.00	ml	560	187,600.00	43
Baranda de escalera (incluye instalación)	250.00	ml	720	180,000.00	43
Vidrio Semidobles bronce (incluye instalación y accesorios)	4.82	p2	34,035	164,051.04	30
Vidrio Semidoble traslucido (incluye instalación y accesorios)	3.09	p2	1,857	5,737.43	30
Vidrio Simple traslucido (incluye instalación y accesorios)	2.47	p2	2,713	6,699.89	30
Vidrio Simple pavonado (incluye instalación y accesorios)	2.47	p2	2,664	6,580.25	30
Puerta de Vidrio de 0.80x2.40 (incluye instalación y accesorios)	243.24	und	200	48,647.04	30
Grass Americano	8.10	m2	6,565	53,176.50	39
Soporte metalico para Tanque Elevado	126.05	und	200	25,210.08	65
SUBCONTRATO MANO DE OBRA COLOCACION APARATOS Y ACCES. SANITARIOS	1.00	glb	-	-	47
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	1.00	glb	1,158,027.94	1,158,027.94	39
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	1.00	glb	966,129.76	966,129.76	39
<b>TOTAL SUBCONTRATOS</b>				<b>4,083,729.11</b>	
<b>TOTAL COSTO DESCOMPUESTO</b>				<b>11,872,939.82</b>	

**PLANILLA SEMANAL DEL TRABAJADOR DE REGIMEN DE CONSTRUCCION CIVIL**

**COSTO DE HORA HOMBRE EN NUEVOS SOLES**

Capataz
<b>12.58</b>
15%

Tabla 2.19 - CO\$

Remuneración Básica V
Bonificación Unificada d
Leyes y Beneficios Soci
Leyes y beneficios Soci
Bonificación por movild
Overol (2 und anuales)
COSTO DIA HOMBRE (
COSTO HORA HOMBR



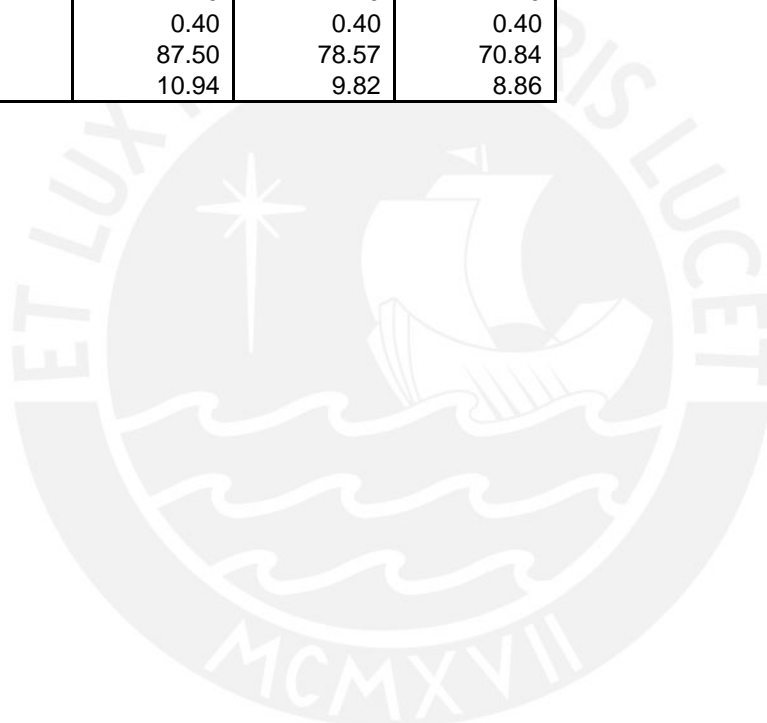
L

Operador	Operario	Oficial	Peon
11.59	10.94	9.82	8.86

6%

STO DE HORA HOMBRE VIGENTE PARA AGOSTO DEL 2005

	Operario	Oficial	Peon
Vigente (RB)	32.09	28.76	25.63
de Construcción (BUC)	10.27	8.63	7.69
Adicionales sobre la RB (113.14%)	36.31	32.54	29.00
Adicionales sobre la BUC	1.23	1.04	0.92
Gratificación acumulada	7.20	7.20	7.20
	0.40	0.40	0.40
Total (D.H.)	87.50	78.57	70.84
Total (E (H.H.))	10.94	9.82	8.86





**CALCULO DE FORMULA POLINOMICA**  
**AGRUPACION POR INDICES UNIFICADOS (cont.)**

	Costo	und.	Cantidad	Parcial	I.U.	Parcial por I.U.	Incidencia	Coef. Monomio
<b>MONOMIO # 1: ACERO (A)</b>								
Alambre negro N°16	2.89	kg	30,284.56	87,598.08	2			
Alambre negro N°8	2.89	kg	606.00	1,752.86	2			
Clavos de 3"	2.89	kg	181.80	525.86	2	89,876.79	0.006	
Acero Corrugado	2.08	kg	635,975.68	1,320,059.73	3	1,320,059.73	0.090	<b>0.096</b>
<b>MONOMIO # 2: MATERIALES (MT)</b>								
Arena Fina	16.10	m3	1,671.22	26,906.67	4	26,906.67	0.002	
Afirmado	16.95	m3	4,009.58	67,962.42	5			
Arena Gruesa	16.95	m3	103.02	1,746.19	5			
Piedra Chancada de 1/2"	39.85	m3	129.28	5,151.81	5	74,860.42	0.005	
Anillo cerámico para inodoro	10.00	und	800.00	8,000.00	10			
Asiento para inodoro	25.00	und	800.00	20,000.00	10			
Inodoro sifón jet	142.09	und	400.00	56,836.00	10			
Jabonera losa	7.38	und	600.00	4,426.50	10			
lavadero acero inoxidable	177.74	und	200.00	35,548.50	10			
lavadero granito	80.00	und	200.00	16,000.00	10			
lavatorio con pedestal	92.27	und	600.00	55,360.50	10			
llave esférica	9.78	und	200.00	1,956.50	10			
Mezcladora 4"	58.05	und	600.00	34,827.00	10			
Mezcladora 8" para mueble	71.70	und	200.00	14,339.00	10			
mezcladora 8" para pared	97.08	und	200.00	19,415.50	10			
mezcladora ducha	91.91	und	600.00	55,146.00	10			
papelera losa	9.72	und	800.00	7,774.00	10			
Pernos de anclaje para inodoro	3.45	und	1,600.00	5,512.00	10			
taollero losa	9.10	und	800.00	7,280.00	10			
top piece	221.49	und	400.00	88,595.00	10			
Tubo abasto aluminio trenzado	6.66	und	2,400.00	15,990.00	10			
Uñas para anclaje de lavatorio	4.75	und	1,200.00	5,700.00	10	452,706.50	0.031	
Ladrillo pastelerero de 24x24x3 cm	0.43	pza	165,682.00	70,911.90	17	70,911.90	0.005	
Cemento	13.56	bolsa	17,240.44	233,780.34	21	233,780.34	0.016	
Mayólica 20 x 20	20.64	m2	12,217.80	252,144.85	24			
Mayólica 30 x 30	22.43	m2	7,049.36	158,081.99	24	410,226.84	0.028	
Alfombra Nylon 6mm alto transito pelo boucle	16.54	m3	6,008.00	99,357.90	30			
Bisagras aluminizadas 3 1/2" x 3 1/2"	2.10	und	800.00	1,680.00	30			
Bisagras aluminizadas 3" x 3"	1.90	und	4,800.00	9,120.00	30			
Bisagras vaiven	29.90	und	200.00	5,980.00	30			
Block de vidrio de 19x19x8cm	7.22	und	1,200.00	8,658.00	30			
Cal Hidráulica (bolsa 30 kilos)	10.08	bolsa	347.15	3,499.27	30			
Cerradura puerta baño - perilla	12.90	und	800.00	10,320.00	30			
Cerradura puerta interior - perilla	12.90	und	1,000.00	12,900.00	30			
Cerradura Puerta Principal, sobreponer 3 golpes	90.00	und	200.00	18,000.00	30			
Cinta Teflon	1.27	und	360.00	457.20	30			
Porcelana para fragua	1.17	kg	2,761.74	3,231.24	30			
Puerta de Vidrio de 0.80x2.40 (incluye instalación y accesorios)	243.24	und	200.00	48,647.04	30			
Silicona en tubo	8.87	und	440.00	3,902.80	30			
Teodolito	9.62	hm	166.63	1,603.00	30			
Ternopor 2"x4"x8", D=14-16 kg/cm2	13.33	pl	1,204.36	16,048.08	30			
Vidrio Semidoble traslucido (incluye instalación y accesorios)	3.09	p2	1,856.77	5,737.43	30			
Vidrio Semidobles bronce (incluye instalación y accesorios)	4.82	p2	34,035.48	164,051.04	30			
Vidrio Simple pavonado (incluye instalación y accesorios)	2.47	p2	2,664.07	6,580.25	30			
Vidrio Simple traslucido (incluye instalación y accesorios)	2.47	p2	2,712.51	6,699.89	30			
Wincha metalica	50.00	und	1.00	49.99	30	426,523.12	0.029	
Herramientas (3% M.O.)	0.03	-	1,757,380.10	52,721.40	37	52,721.40	0.004	
Hormigon	16.10	m3	230.13	3,705.09	38	3,705.09	0.000	
Petroleo	9.24	gln	1,982.31	18,323.89	53	18,323.89	0.001	
Pintura - Barniz para puertas	9.00	m2	7,296.00	65,664.00	54			
Pintura - Cielo raso	8.50	m2	16,456.00	139,876.00	54			
Pintura - Pared	7.50	m2	48,607.60	364,557.00	54	570,097.00	0.039	
Soporte metalico para Tanque Elevado	126.05	und	200.00	25,210.08	65	25,210.08	0.002	
Desagüe para lavadero acero inoxidable	10.08	und	200.00	2,015.00	72			
Desagüe para lavadero con tapon	3.90	und	200.00	780.00	72			
Desagüe para lavatorio	10.08	und	600.00	6,045.00	72			
Empaquetadura de jebe para lavadero acero inoxidable	5.00	und	200.00	1,000.00	72			
Trampa "P" para lavatorio	3.77	und	1,000.00	3,770.00	72	13,610.00	0.001	<b>0.162</b>
<b>MONOMIO # 3: GASTOS GENERALES (GG)</b>								
Agua para la construcción	1,500.00	mes	7.00	10,500.00	39			
Cartel de Obra	1,650.00	glb	1.00	1,650.00	39			
Construcciones provisionales	50.00	m2	80.00	4,000.00	39			
Gastos Generales	1.00	glb	1,877,472.49	1,877,472.49	39			
Grass Americano	8.10	m2	6,565.00	53,176.50	39			
Guardiania	1,780.00	mes	7.00	12,460.00	39			
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES ELECTRICAS	1.00	glb	966,129.76	966,129.76	39			
SUBCONTRATO DE INSTALACIONES SANITARIAS	1.00	glb	1,158,027.94	1,158,027.94	39			
Utilidad	1.00	glb	962,614.63	962,614.63	39	5,046,031.32	0.343	<b>0.343</b>
<b>MONOMIO # 4: MADERA (MD)</b>								
Piso de parquet Coricapi Claro 10mm 6x30cm	5.93	viaje	5,906.00	35,022.58	41	35,022.58	0.002	
Baranda de escalera (incluye instalación)	250.00	ml	720.00	180,000.00	43			
Madera h=3"	6.00	ml	17,420.00	104,520.00	43			
Madera Tornillo	2.25	p2	4,702.79	10,581.28	43			
Mueble bajo de cocina (incluye accesorios e instalación)	335.00	ml	560.00	187,600.00	43			
Pasos en escalera - Pumaquiro 1/2"	45.14	glb	3,240.00	146,261.70	43			
Puerta interior 0.70x240 (incluye marco e instalación)	105.00	und	1,000.00	105,000.00	43			
Puerta interior 0.80x240 (incluye marco e instalación)	120.00	und	600.00	72,000.00	43			
Puerta interior vaiven (incluye marco e instalación)	120.00	und	200.00	24,000.00	43			
Puerta principal 0.90x240 (incluye marco e instalación)	195.00	und	200.00	39,000.00	43	868,962.98	0.059	<b>0.061</b>
<b>MONOMIO # 5: MANO DE OBRA (MO)</b>								
Capataz	12.58	H.H.	9,223.38	116,012.79	47			
Oficial	9.82	H.H.	1,640.75	16,114.21	47			
Operador Equipo Liviano	11.59	H.H.	2,236.67	25,931.37	47			
Operario	10.94	H.H.	79,313.83	867,495.00	47			
Peon	8.86	H.H.	82,645.59	731,826.73	47			
MANO DE OBRA COLOCACION APARATOS Y ACCES. SANITARIOS	1.00	glb	-	-	47	1,757,380.10	0.119	<b>0.119</b>
<b>MONOMIO # 6: EQUIPO (E)</b>								
Cizalla manual	0.60	hm	13,844.37	8,306.62	48			
Encofrado metalico elementos horizontales (Inc. accesorios)	7.90	m2	21,420.00	169,164.45	48			
Encofrado metalico elementos verticales (Inc. accesorios)	8.48	m2	75,879.60	643,648.71	48			
Encofrado metalico frisos	9.39	m2	1,816.00	17,056.78	48			
Mezcladora de 9-11 p3	23.30	hm	1,847.86	43,055.14	48			
Vibradora de 1.0", 4.0 HP	5.96	hm	1,721.55	10,260.43	48			
Volquete 6m3	151.74	hm	224.48	34,062.60	48	925,554.72	0.063	
Retroexcavadora de 1/2" yd3	108.73	hm	209.44	22,772.63	49			
Rodillo Liso Vibrat. Manual (0.8-1.1 tn)	27.54	hm	291.61	8,030.83	49	30,803.46	0.002	<b>0.065</b>
<b>MONOMIO # 7: CONCRETO PREMEZCLADO (CP)</b>								
Concreto Premezclado f'c 175 kg/cm2	211.25	m3	9,852.82	2,081,407.70	80			
Servicio de Bomba p/concreto premezclado	27.87	m3	6,399.15	178,344.31	80	2,259,752.01	0.154	<b>0.154</b>
<b>TOTAL</b>						<b>14,713,026.94</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

I.G.V. 2,795,475.12

TOTAL VENTA 17,508,502.06

LA FORMULA POLINOMICA SERA

$$k = 0.095 \frac{A_e}{A_o} + 0.160 \frac{MT_e}{MT_o} + 0.339 \frac{GG_e}{GG_o} + 0.061 \frac{MD_e}{MD_o} + 0.129 \frac{MO_e}{MO_o} + 0.064 \frac{E_e}{E_o} + 0.152 \frac{CP_e}{CP_o}$$



FORMULA POLINOMICA

$$k = 0.095 \frac{A_r}{A_o} + 0.160 \frac{MT_r}{MT_o} + 0.339 \frac{GG_r}{GG_o} + 0.061 \frac{MD_r}{MD_o} + 0.129 \frac{MO_r}{MO_o} + 0.064 \frac{E_r}{E_o} + 0.152 \frac{CP_r}{CP_o}$$

DE LA TABLA DE INDICES UNIFICADOS SE OBTIENE LOS VALORES PARA LOS DIFERENTES MONOMIOS

MONOMIO	Monto	I.U.	Factor	Incidencia en el monomio	Valores de los Indices Unificados					
					Jun'05	Jul'05	Ago'05	Set'05	Oct'05	Nov'05
<b>Acero (A)</b>					<b>395.37</b>	<b>395.76</b>	<b>396.16</b>	<b>396.55</b>	<b>396.95</b>	<b>397.35</b>
	89,876.79	2	0.006	6.37%	397.52	397.92	398.32	398.71	399.11	399.51
	1,320,059.73	3	0.090	93.63%	395.22	395.62	396.01	396.41	396.80	397.20
<b>Materiales (MT)</b>					<b>318.50</b>	<b>318.82</b>	<b>319.14</b>	<b>319.46</b>	<b>319.78</b>	<b>320.10</b>
	26,906.67	4	0.002	1.13%	321.80	322.12	322.44	322.77	323.09	323.41
	74,860.42	5	0.005	3.15%	365.24	365.61	365.97	366.34	366.70	367.07
	452,706.50	10	0.031	19.02%	289.60	289.89	290.18	290.47	290.76	291.05
	70,911.90	17	0.005	2.98%	360.43	360.79	361.15	361.51	361.87	362.24
	233,780.34	21	0.016	9.82%	361.79	362.15	362.51	362.88	363.24	363.60
	410,226.84	24	0.028	17.24%	236.95	237.19	237.42	237.66	237.90	238.14
	426,523.12	30	0.029	17.92%	368.41	368.78	369.15	369.52	369.89	370.26
	52,721.40	37	0.004	2.22%	248.13	248.38	248.63	248.88	249.12	249.37
	3,705.09	38	0.000	0.16%	301.81	302.11	302.41	302.72	303.02	303.32
	18,323.89	53	0.001	0.77%	653.02	653.67	654.33	654.98	655.64	656.29
	570,097.00	54	0.039	23.96%	330.58	330.91	331.24	331.57	331.90	332.24
	25,210.08	65	0.002	1.06%	288.35	288.64	288.93	289.22	289.51	289.79
	13,610.00	72	0.001	0.57%	325.11	325.44	325.76	326.09	326.41	326.74
<b>Gastos Generales (GG)</b>	5,046,031.32	39	0.343	100.00%	<b>307.77</b>	<b>308.08</b>	<b>308.39</b>	<b>308.69</b>	<b>309.00</b>	<b>309.31</b>
<b>Madera (MD)</b>					<b>353.80</b>	<b>354.15</b>	<b>354.51</b>	<b>354.86</b>	<b>355.22</b>	<b>355.57</b>
	35,022.58	41	0.002	3.87%	267.46	267.73	268.00	268.26	268.53	268.80
	868,962.98	43	0.059	96.13%	357.28	357.64	357.99	358.35	358.71	359.07
<b>Mano de Obra</b>	1,757,380.10	37	0.119	100.00%	<b>248.13</b>	<b>248.38</b>	<b>248.63</b>	<b>248.88</b>	<b>249.12</b>	<b>249.37</b>
<b>Equipo</b>					<b>306.90</b>	<b>307.21</b>	<b>307.51</b>	<b>307.82</b>	<b>308.13</b>	<b>308.44</b>

	925,554.72	48	0.063	96.78%	308.36	308.67	308.98	309.29	309.60	309.90	
	30,803.46	49	0.002	3.22%	263.04	263.30	263.57	263.83	264.09	264.36	
<b>Concreto Premezclado (CP)</b>	2,259,752.01	80	0.154	100.00%	<b>98.80</b>	<b>98.90</b>	<b>99.00</b>	<b>99.10</b>	<b>99.20</b>	<b>99.29</b>	
	14,713,026.94				<i>k</i>	<i>1.000</i>	<i>1.001</i>	<i>1.002</i>	<i>1.003</i>	<i>1.004</i>	<i>1.005</i>

*Los Indices a partir de julio han sido proyectados considerando un incremento mensual del 0.1% en todos los rubros*



Dic'05	Ene'05
<b>397.74</b>	<b>398.14</b>
399.91	400.31
397.60	397.99
<b>320.42</b>	<b>320.74</b>
323.74	324.06
367.44	367.80
291.34	291.63
362.60	362.96
363.97	364.33
238.38	238.61
370.63	371.00
249.62	249.87
303.63	303.93
656.95	657.60
332.57	332.90
290.08	290.37
327.07	327.39
<b>309.62</b>	<b>309.93</b>
<b>355.93</b>	<b>356.28</b>
269.07	269.34
359.43	359.79
<b>249.62</b>	<b>249.87</b>
<b>308.75</b>	<b>309.06</b>

310.21	310.53
264.62	264.89
<b>99.39</b>	<b>99.49</b>

<b>1.006</b>	<b>1.007</b>
--------------	--------------



Tesis para optar el título de Ingeniero Civil  
Planeamiento Integral de la Construcción de Cuatro Bloques de  
Cincuenta Viviendas Unifamiliares para el Programa "Mi Vivienda"  
Preparado por : JMUC/1984.1301.6.12  
Fecha: Agosto -2005

**PRECIOS UNITARIOS DEL PROYECTO**

<b>Acero Grado 60 (Habilitacion y Colocación en Obra)</b>						
<i>Rendto/dia</i>	350	Unidad	kg			<b>2.83</b>
	Fierro Corrugado	kg	1.0500	2.08	2.18	
	Alambre negro N°16	kg	0.0500	2.89	0.14	2.32
0.1	Capataz	hh	0.0023	12.58	0.03	
1	Operario	hh	0.0229	10.94	0.25	
1	Peon	hh	0.0229	8.86	0.20	0.48
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	0.48	0.01	
1	Cizalla manual	hm	0.0229	0.60	0.01	0.03

<b>CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Zapatas y losa de cimentación</b>						
<i>Rendto/dia</i>	100	Vaciado	Unidad	m3		<b>224.08</b>
	40	Curado				
	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	215.48
0.5	Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75	
2	Operario	hh	0.1600	10.94	1.75	
4	Peon	hh	0.5200	8.86	4.60	
1	Oficial	hh	0.0800	9.82	0.79	7.89
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89	0.24	0.71

<b>CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Muros esbeltos</b>						
<i>Rendto/dia</i>	25	Vaciado	Unidad	m3		<b>267.92</b>
	40	Curado				
	Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	
	Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35
0.5	Capataz	hh	0.1800	12.58	2.26	
1	Operario	hh	0.3200	10.94	3.50	
4	Peon	hh	1.4800	8.86	13.11	
1	Oficial	hh	0.3200	9.82	3.14	22.01
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.3200	5.96	1.91	
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	22.01	0.66	2.57

<b>CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Losas Macizas</b>					
<i>Rendto/dia</i>	100	<i>Vaciado</i>	<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>251.95</b>
	40	<i>Curado</i>			
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	
Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35
0.5 Capataz	hh	0.0600	12.58	0.75	
2 Operario	hh	0.1600	10.94	1.75	
4 Peon	hh	0.5200	8.86	4.60	
1 Oficial	hh	0.0800	9.82	0.79	7.89
1 Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.0800	5.96	0.48	
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	7.89	0.24	0.71

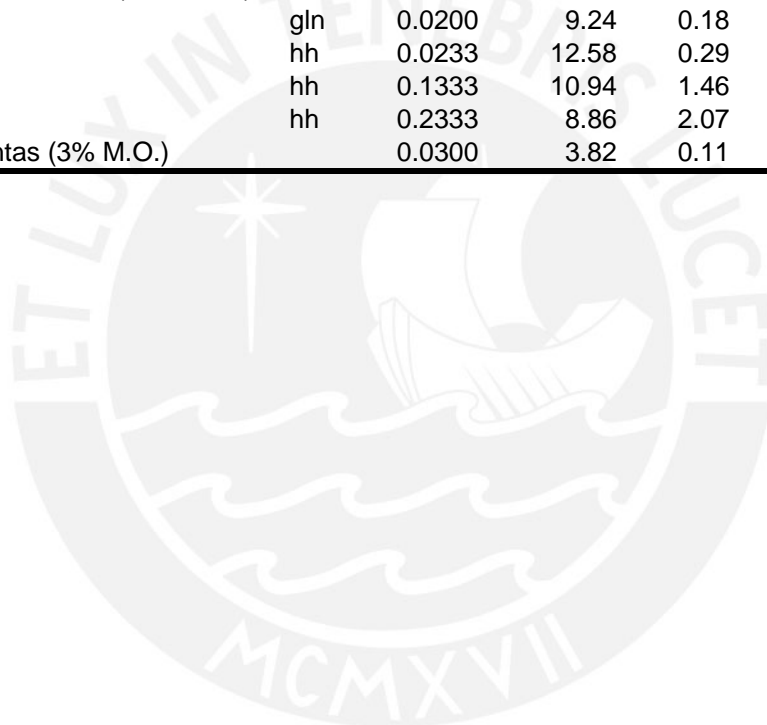
<b>CONCRETO PREMEZCLADO f'c= 175kg/cm2, Escaleras</b>					
<i>Rendto/dia</i>	60	<i>Vaciado</i>	<b>Unidad</b>	<b>m3</b>	<b>256.30</b>
	40	<i>Curado</i>			
Concreto Premezclado f'c 175	m3	1.0200	211.25	215.48	
Servicio de Bomba	m3	1.0000	27.87	27.87	243.35
0.5 Capataz	hh	0.0867	12.58	1.09	
2 Operario	hh	0.2667	10.94	2.92	
4 Peon	hh	0.7333	8.86	6.49	
1 Oficial	hh	0.1333	9.82	1.31	11.81
1 Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.1333	5.96	0.79	
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	11.81	0.35	1.15

<b>Encofrado Metálico para Losa de cimentación</b>					
<i>Rendto/dia</i>	30	<i>Habilit/Enci</i>	<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>16.40</b>
	80	<i>Desencofrado</i>			
Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	9.39	9.39	
Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	9.58
0.1 Capataz	hh	0.0367	12.58	0.46	
1 Operario	hh	0.2667	10.94	2.92	
1 Peon	hh	0.3667	8.86	3.25	6.62
Herramientas (3% M.O.)		0.0300	6.62	0.20	0.20

<b>Encofrado Metálico elementos verticales, incluye accesorios</b>					
<i>Rendto/dia</i>	40	<i>Habilit/Enci</i>	<b>Unidad</b>	<b>m2</b>	<b>14.05</b>
	80	<i>Desencofrado</i>			

	Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	8.48	8.48	
	Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	8.67
0.1	Capataz	hh	0.0300	12.58	0.38	
1	Operario	hh	0.2000	10.94	2.19	
1	Peon	hh	0.3000	8.86	2.66	5.22
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	5.22	0.16	0.16

<b>Encofrado Metálico elementos horizontales, incl. Acces. y puntales</b>						
	<i>Rendto/dia</i>		<i>60</i>	<i>Habilit/Enc</i>	<b>Unidad</b>	<b>m2</b>
			<i>80</i>	<i>Desencofrado</i>		<b>12.01</b>
	Encofrado metalico (inc. acces)	m2	1.0000	7.90	7.90	
	Petroleo	gln	0.0200	9.24	0.18	8.08
0.1	Capataz	hh	0.0233	12.58	0.29	
1	Operario	hh	0.1333	10.94	1.46	
1	Peon	hh	0.2333	8.86	2.07	3.82
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300	3.82	0.11	0.11





PRECIOS UNITARIOS ALTERN

ACERO

METRADO	Costo
605,691.12	1,716,135.56
635,975.68	1,320,059.73
30,284.56	87,598.08
1,384.44	17,413.62
13,844.37	151,422.78
13,844.37	122,591.88
8,742.85	8,742.85
13,844.37	8,306.62

Acero Grado 60 (Habilitacion por el Fabricante y C)			
Rendto/dia		600	Unidad
	Fierro Corrugado	kg	1.0000
	Alambre negro N°16	kg	0.0500
0.1	Capataz	hh	0.0013
1	Operario	hh	0.0133
1	Peon	hh	0.0133

CONCRETO

METRADO	Costo
3,260.48	730,619.10
	-
3,325.68	702,550.85
195.63	2,460.64
521.68	5,705.83
1,695.45	15,013.18
260.84	2,561.76
260.84	1,554.59
772.24	772.24

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm2, Zapatas y l			
Rendto/dia		20	Vaciado
		40	Curado
	Cemento	bls	8.5000
	Arena Gruesa	m3	0.5500
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.7500
	Aditivo plastificante	ml	0.7500
0.1	Capataz	hh	0.0600
2	Operario	hh	0.8000
8	Peon	hh	3.4000
1	Operador Equipo liviano	hh	0.4000
2	Oficial	hh	0.8000
1	Mezcladora 9-11 p3	hm	0.4000
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.4000
	Herramientas (3% M.O.)		0.0300

METRADO	Costo
3,525.44	944,552.91
3,595.95	759,644.18
3,525.44	98,254.01
634.58	7,981.82
1,128.14	12,339.04
5,217.65	46,202.30
1,128.14	11,079.75
1,128.14	6,723.72
2,328.09	2,328.09

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm2, Muros esb			
Rendto/dia		15	Vaciado
		40	Curado
	Cemento	bls	9.0000
	Arena Gruesa	m3	0.5400
	Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.5500
	Aditivos y Fibra	m3	0.5500
0.2	Capataz	hh	0.1267
2	Operario	hh	1.0667
8	Peon	hh	4.4667
1	Operador Equipo liviano	hh	0.5333
1	Oficial	hh	0.5333
1	Mezcladora 9-11 p3	hm	0.5333
1	Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.5333

Herramientas (3% M.O.) 0.0300

METRADO	Costo
2,463.58	<b>620,707.94</b>
2,512.85	530,839.90
2,463.58	68,659.97
147.81	1,859.23
394.17	4,311.27
1,281.06	11,343.80
197.09	1,935.63
197.09	1,174.63
583.50	583.50

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm <sup>2</sup> , Losas Mac		
<i>Rendto/dia</i>	20	<i>Vaciado</i>
	40	<i>Curado</i>
Cemento	bls	9.0000
Arena Gruesa	m3	0.5400
Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.5500
Aditivos y Fibra	ml	0.5500
0.2 Capataz	hh	0.1000
2 Operario	hh	0.8000
8 Peon	hh	3.4000
1 Operador Equipo liviano	hh	0.4000
1 Oficial	hh	0.4000
1 Mezcladora 9-11 p3	hm	0.4000
1 Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.4000
Herramientas (3% M.O.)		0.0300

METRADO	Costo
410.13	<b>105,117.92</b>
418.33	88,372.76
410.13	11,430.32
35.54	447.08
109.37	1,196.21
300.76	2,663.25
54.68	537.07
54.68	325.92
145.31	145.31

CONCRETO EN OBRA f'c= 175kg/cm <sup>2</sup> , Escaleras		
<i>Rendto/dia</i>	12	<i>Vaciado</i>
	40	<i>Curado</i>
Cemento	bls	9.0000
Arena Gruesa	m3	0.5400
Piedra Chancada de 1/2"	m3	0.5500
Aditivos y Fibra	ml	0.5500
0.2 Capataz	hh	0.1533
2 Operario	hh	1.3333
8 Peon	hh	5.5333
1 Operador Equipo liviano	hh	0.6667
1 Oficial	hh	0.6667
1 Mezcladora 9-11 p3	hm	0.6667
1 Vibrador de 1", 4.0 HP	hm	0.6667
Herramientas (3% M.O.)		0.0300

## ENCOFRADO

METRADO	Costo
1,816.00	29,783.88
1,816.00	17,056.78
36.32	335.73
66.59	837.54
484.27	5,296.67
665.87	5,896.25
360.91	360.91

Encofrado de Madera para Losa de cimentación		
<i>Rendto/dia</i>	60	<i>Habilit</i>
	25	<i>Encofrado</i>
	80	<i>Desencofra</i>
Madera tornillo	pc	9.9718
Clavos 3"	kg	0.3565
Alambre negro N°8	kg	0.7563
0.1 Capataz	hh	0.0453
1 Operario	hh	0.4533
1 Oficial	hh	0.5533
2 Peon	hh	0.2000
Herramientas (3% M.O.)		0.0300

METRADO	Costo
75,879.60	1,065,756.15

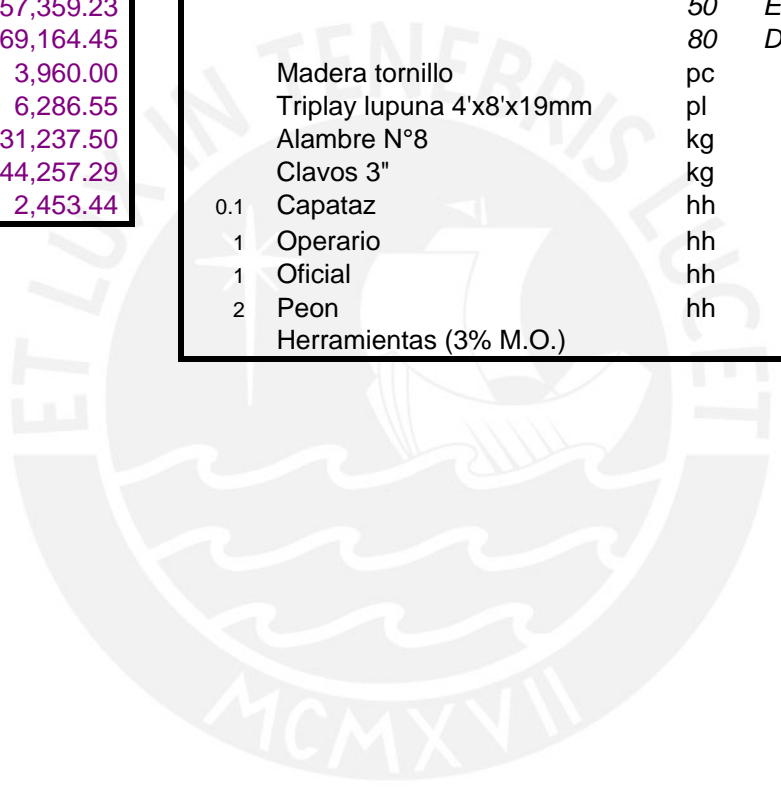
Encofrado de Madera elementos verticales, incluy		
<i>Rendto/dia</i>	48	<i>Habilit</i>
	30	<i>Encofrado</i>

75,879.60	643,648.71
1,517.59	14,028.16
2,276.39	28,632.69
15,175.92	165,986.63
22,763.88	201,574.16
11,885.80	11,885.80

	60	<i>Desencofra</i>
Madera tornillo	pc	2.3804
Triplay lupuna 4'x8'x19mm	pl	0.1273
Desmoldante	gl	0.1432
Clavos 3"	kg	0.3695
pernos de 1/2"	und	0.1458
tubos pvc 3/4"	ml	0.3333
0.1 Capataz	hh	0.0433
1 Operario	hh	0.4333
1 Oficial	hh	0.5667
2 Peon	hh	0.2667
Herramientas (3% M.O.)		0.0300

METRADO	Costo
21,420.00	257,359.23
21,420.00	169,164.45
428.40	3,960.00
499.80	6,286.55
2,856.00	31,237.50
4,998.00	44,257.29
2,453.44	2,453.44

Encofrado de Madera elementos horizontales, incl		
<i>Rendto/dia</i>	60	<i>Habilit</i>
	50	<i>Encofrado</i>
	80	<i>Desencofra</i>
Madera tornillo	pc	3.7294
Triplay lupuna 4'x8'x19mm	pl	0.1273
Alambre N°8	kg	0.0877
Clavos 3"	kg	0.1453
0.1 Capataz	hh	0.0293
1 Operario	hh	0.2933
1 Oficial	hh	0.3933
2 Peon	hh	0.2000
Herramientas (3% M.O.)		0.0300



**ATIVOS**

Colocado en Obra)			METRADO	Costo	
kg		2.71	605,691.12	1,642,749.90	73,385.66
2.29	2.29		605,691.12	1,385,151.99	(65,092.26)
2.89	0.14	2.43	30,284.56	87,598.08	-
12.58	0.02		807.59	10,157.94	7,255.67
10.94	0.15		8,075.88	88,329.96	63,092.83
8.86	0.12	0.28	8,075.88	71,511.93	51,079.95
					121,428.45
					291,428.28

osa de cimentación			METRADO	Costo	
Unidad	m3	222.01	3,260.48	723,867.01	
13.56	115.26		27,714.04	375,802.35	
16.95	9.32		1,793.26	30,395.78	
39.85	29.89		2,445.36	97,447.45	
2.89	2.17	156.64	2,445.36	7,073.19	
12.58	0.75		195.63	2,460.64	
10.94	8.75		2,608.38	28,529.16	
8.86	30.11		11,085.62	98,163.12	
11.59	4.64		1,304.19	15,120.45	
9.82	7.86	52.11	2,608.38	25,617.55	
23.30	9.32		1,304.19	30,387.63	
5.96	2.38		1,304.19	7,772.97	
52.11	1.56	13.27	5,096.73	5,096.73	

eltos			METRADO	Costo	
Unidad	m3	236.47	3,525.44	833,651.20	
13.56	122.04		31,728.96	430,244.70	
16.95	9.15		1,903.74	32,268.35	
39.85	21.92		1,938.99	77,268.83	
2.89	1.59	154.70	1,938.99	5,608.53	
12.58	1.59		446.56	5,616.83	
10.94	11.67		3,760.47	41,130.13	
8.86	39.55		15,746.97	139,439.38	
11.59	6.18		1,880.23	21,798.97	
9.82	5.24	64.23	1,880.23	18,466.25	
23.30	12.43		1,880.23	43,809.47	
5.96	3.18		1,880.23	11,206.20	

64.23 1.93 17.53 6,793.55 6,793.55

**izas**

Unidad	m3	216.55	METRADO	Costo
			2,463.58	533,479.90
13.56	122.04		22,172.22	300,655.30
16.95	9.15		1,330.33	22,549.15
39.85	21.92		1,354.97	53,995.51
2.89	1.59	154.70	1,354.97	3,919.25
12.58	1.26		246.36	3,098.72
10.94	8.75		1,970.86	21,556.33
8.86	30.11		8,376.17	74,171.00
11.59	4.64		985.43	11,424.85
9.82	3.93	48.68	985.43	9,678.17
23.30	9.32		985.43	22,960.57
5.96	2.38		985.43	5,873.17
48.68	1.46	13.16	3,597.87	3,597.87

Unidad	m3	264.12	METRADO	Costo
			410.13	108,323.36
13.56	122.04		3,691.17	50,052.27
16.95	9.15		221.47	3,753.92
16.95	9.32		225.57	3,823.44
39.85	21.92	162.43	225.57	8,989.02
12.58	1.93		62.89	791.00
10.94	14.58		546.84	5,981.06
8.86	49.00		2,269.39	20,095.41
11.59	7.73		273.42	3,169.96
9.82	6.55	79.79	273.42	2,685.33
23.30	15.53		273.42	6,370.69
5.96	3.97		273.42	1,629.58
79.79	2.39	21.90	981.68	981.68

Metrado
Materiales
Mano de Obra
Herramientas
Total
<b>P.U. Promedio</b>

Tabla 8.2 Us  
Co

Unidad	m2	38.59	METRADO	Costo
			1,816.00	70,075.51
2.25	22.44		18,108.79	40,744.78
2.89	1.03		647.37	1,872.52
2.89	2.19	25.66	1,373.35	3,972.41
12.58	0.57		82.33	1,035.50
10.94	4.96		823.25	9,004.33
9.82	5.43		1,004.85	9,868.92
8.86	1.77	12.73	363.20	3,216.14
6.62	0.20	0.20	360.91	360.91

Unidad	m2	34.03	METRADO	Costo
			75,879.60	2,582,165.47

ado	2.25	5.36		180,626.82	406,410.34
	72.00	9.17		9,660.60	695,563.00
	27.98	4.01		10,868.17	304,118.62
	2.89	1.07		28,039.88	81,105.36
	2.89	0.42		11,065.78	32,007.75
	1.20	0.40	20.42	25,292.95	30,414.77
	12.58	0.55		3,288.12	41,358.33
	10.94	4.74		32,881.16	359,637.69
	9.82	5.57		42,998.44	422,298.43
	8.86	2.36	13.21	20,234.56	179,177.03
	13.21	0.40	0.40	30,074.14	30,074.14

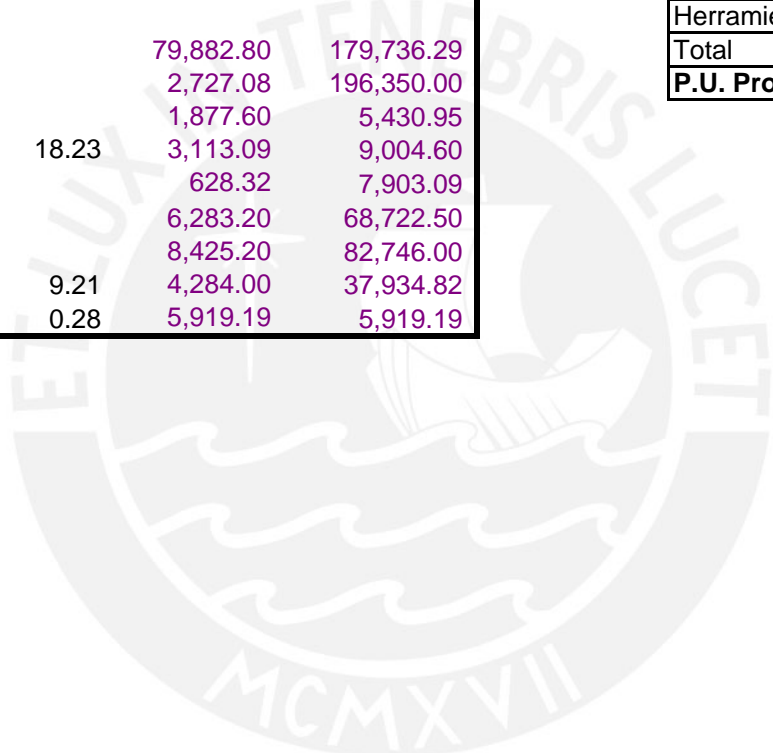
Metrado
---------

**I. Acces. y puntales**

Unidad	m2	27.72	METRADO	Costo
			21,420.00	593,747.44
ado	2.25	8.39	79,882.80	179,736.29
	72.00	9.17	2,727.08	196,350.00
	2.89	0.25	1,877.60	5,430.95
	2.89	0.42	18.23	3,113.09
	12.58	0.37	628.32	7,903.09
	10.94	3.21	6,283.20	68,722.50
	9.82	3.86	8,425.20	82,746.00
	8.86	1.77	9.21	4,284.00
	9.21	0.28	0.28	5,919.19

Materiales
Mano de Obra
Herramientas
Total
<b>P.U. Promedio</b>

Tabla 8.1 En



4.3%

41.7%



2,400,997.87      2,199,321.48

9,659.63	
Premezclado	Concreto en Obra
2,259,752.01	1,503,847.04
127,637.86	548,994.33
13,608.00	146,480.11
2,400,997.87	2,199,321.48
<b>248.56</b>	<b>227.68</b>

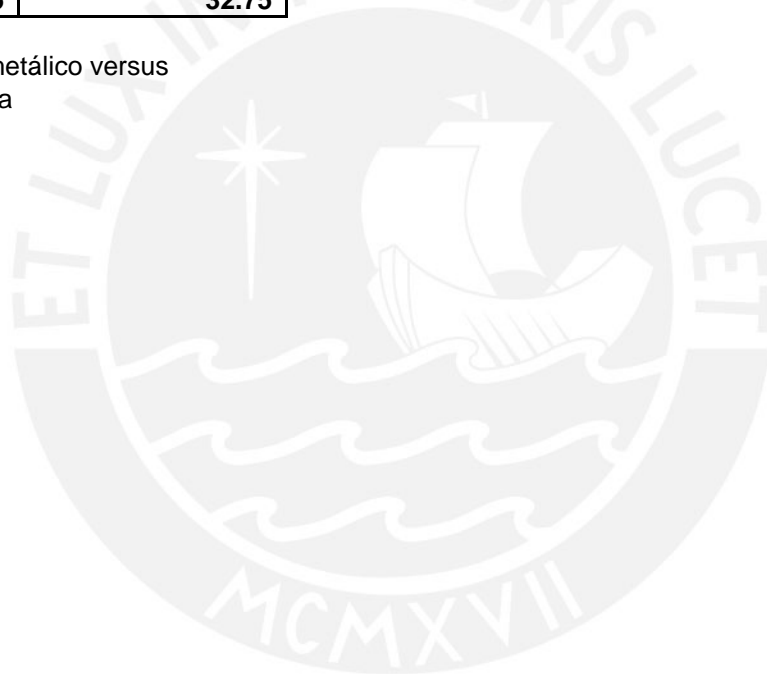
0.67  
0.2  
10.8  
0.92

o de Concreto Premezclado versus  
ncreto preparado en Obra



99,115.60		
Encofrado Metalico	Madera	
848,193.83	1,986,731.40	234.2%
490,005.26	1,222,902.77	249.6%
14,700.16	36,354.25	247.3%
1,352,899.25	3,245,988.41	239.9%
<b>13.65</b>	<b>32.75</b>	

Comparación de encofrado metálico versus encofrado de madera



**CALCULO DEL USO DE MADERA PARA ELEMENTOS TIPICOS**

<b><u>Encofrado de losa de cimentación</u></b>		Paño tipico de 0.60 x 0.20					Desperdicio	Usos	metrado	Material	0.12	Total
Elemento	Sección (1)	Longitud m.l.	pies (2)	cantidad (3)	pies cuadrados (1)x(2)x(3)/12	Clavos	10%	Pie <sup>2</sup> /usos	Parcial			
1 Tablones	1 1/2" x10"	0.60	1.97	2	4.92		5.41	20	0.27	2.26		
2 Soleras	2"x3"	0.60	1.97	2	1.97		2.17	10	0.22	1.80		
3 Barrotes	2"x4"	0.30	0.98	2	1.31		1.44	14	0.10	0.86		
4a Tornapunta	2"x3"	0.58	1.90	2	1.90		2.09	10	0.21	1.74		
4b Tornapunta	2"x3"	0.50	1.64	2	1.64		1.80	10	0.18	1.50		
5 Estacas	2"x3"	0.60	1.97	2	1.97		2.17	10	0.22	1.80	9.97	
Alambre N°8 (0.11kg/ml)		0.75				0.08	0.09	1	0.09	0.76	0.76	
Clavos de 3"				14	0.078		0.09	2	0.04	0.36	0.36	
<b><u>Encofrado de Elementos Verticales</u></b>		Paño tipico de 0.80 x 2.40					Desperdicio	Usos	metrado	Material	1.92 m <sup>2</sup>	Total
Elemento	Sección (1)	Longitud m.l.	pies (2)	cantidad (3)	pies cuadrados (1)x(2)x(3)/12	Clavos	10%	Pie <sup>2</sup> /usos	Parcial			
1 Triplay	4'x8'x19mm			0.67			0.73	3	0.24	0.13	0.13	
2 Barrotes	2"x4"	2.40	7.87	1	5.25		5.77	10	0.58	0.30		
3 Largueros	2"x4"	0.80	2.62	2	3.50		3.85	7	0.55	0.29		
4 Soleras	3"x3"	0.80	2.62	2	3.94		4.33	10	0.43	0.23		
5a Puntales	2"x4"	2.85	9.35	1	6.23		6.86	7	0.98	0.51		
5b Puntales	2"x4"	2.12	6.96	1	4.64		5.10	7	0.73	0.38		
6a Arriostres	2"x4"	0.50	1.64	1	1.09		1.20	7	0.17	0.09		
6b Arriostres	2"x4"	1.10	3.61	1	2.41		2.65	7	0.38	0.20		
7 Estacas	3"x3"	0.60	1.97	1	1.48		1.62	6	0.27	0.14		
8 Bases	2"x4"	1.20	3.94	1	2.62		2.89	6	0.48	0.25	2.38	
5 Desmoldante				0.25			0.28	1	0.28	0.14	0.14	
6 Pernos		0.70	2.30	28				100	0.28	0.15	0.15	
7 Clavos de 2"				130		0.22	0.24	1	0.24	0.13		
8 Clavos de 3"				80		0.85	0.94	2	0.47	0.24	0.37	

<b>Encofrado de Elementos Horizontales</b>		Elemento tipico 0.80 x 0.80				Clavos	Desperdicio 10%	Usos	friso	1.00 ml	Material Parcial	Total
Elemento	Sección (1)	Longitud m.l.	pies (2)	cantidad (3)	pies cuadrados (1)x(2)x(3)/12				metrado Pie <sup>2</sup> /usos	0.64 m <sup>2</sup>		
1 Triplay	4'x8'x19mm			0.22			0.24	3	0.08	0.13	0.13	
2 Soleras	2"x4"	0.80	2.62	1	1.75		1.92	7	0.27	0.43		
3 Pies derechos	2"x3"	2.35	7.71	2	7.71		8.48	7	1.21	1.89		
4 Arriostres	2"x2"	0.80	2.62	1	0.87		0.96	7	0.14	0.21		
5 Cuñas	2"x3"	0.30	0.98	2	0.98		1.08	4	0.27	0.42		
6 Union solera pie derecho	1"x3"	0.30	0.98	2	0.49		0.54	4	0.14	0.21		
7 Refuerzo lateral	1"x3"	0.80	2.62	1	0.66		0.72	7	0.10	0.16		
8 frisos	1 1/2" x 6"	1.00	3.28	1	2.46		2.71	14	0.19	0.19		
9 diagonales	1 1/2" x 6"	0.30	0.98	1	0.74		0.81	4	0.20	0.20	3.73	
10 Alambre N°8 (0.017kg/ml)		3.00				0.05	0.06	1	0.06	0.09	0.09	
11 Clavos de 2"				40		0.15	0.16	2	0.08	0.13		
12 Clavos de 3"				6		0.02	0.02	2	0.01	0.02	0.15	

UNIDAD ORGÁNICA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA DE EDIFICACIONES

Nº DE ORD.	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS	DERECHO DE PAGO		CALIFICACIÓN			Dependencia donde se inicia Trámite	AUTORIDAD QUE APRUEBA EL TRAMITE	AUTORIDAD QUE RESUELVE EL RECURSO IMPUG.
			% UIT	S/.	Auto-matic	Eval. Previa				
						Pos	Neg			
137	<b>Licencia de Obra Nueva, Ampliación, Licencia para Remodelación</b>  Ley 27157 (19 julio 1999) O.M. N° 15-2003-MPT (21-11-03)	1. Solicitud al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Formulario Oficial Múltiple (FOM) y Hoja de Trámite 3. Formulario Único Oficial - FOU 1 4. Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios 5. Copia Literal de Dominio actualizada, o documento que acredite propiedad 6. Certificado de habilidad de profesionales responsables 7. En caso de condominios, Autorización de Condóminos 8. Fotografía a color, de frente, del lote o de fachada 9. Memoria Descriptiva y Estudio de Impacto Ambiental, en caso lo solicite la Comisión 10. Plan de Seguridad en Defensa Civil, en caso lo solicite la Comisión 11. Resolución de Cesión en Uso de Inmueble Municipal, para obras a realizar en terreno de propiedad municipal 12. Dos (2) juegos de planos completos: Arquitectura, Estructura, Cimentación, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas 13. Estudio de suelo para edificaciones a partir de 3er. piso 14. Pago de derechos* * Proyectos del estado solamente pagan derecho de revisión de proyecto * Programa Techo Propio	Trámite 0.39   13.00 Revisión de Planos 0.1 % Valor de Obra Por Licencia 1.0 % Valor de Obra Por control de obra 0.2 % Valor de Obra Por Remodelación 0.80% Valor de Obra Por Numeración de Finca, por puerta 1.18   39.00 Licencia para Programa Techo Propio 0.9 % Valor de la Obra			x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones  Previo Visto Bueno de Comisión Calificadora	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)	
138	<b>Regularización de Licencia de Obra</b>  Ley 27157	1. Solicitud a Gerente de Desarrollo Urbano 2. Formulario Oficial Múltiple (FOM) y Hoja de Trámite 3. Formulario Único Oficial - FOU 1 4. Certificados de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios 5. Copia Literal de Dominio actualizada o documento que acredite propiedad 6. Certificado de habilidad de profesionales responsables 7. Dos (2) juegos de planos completos: Arquitectura (plantas, cortes, elevaciones)	Trámite 0.39   13.00 Por Inspección Ocular 1.54   51.00 Revisión de Planos 0.1% Valor de Obra Por Licencia 1% Valor de Obra		x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)	

UNIDAD ORGÁNICA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA DE EDIFICACIONES

Nº DE ORD.	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS	DERECHO DE PAGO		CALIFICACIÓN			Dependencia donde se inicia Trámite	AUTORIDAD QUE APRUEBA EL TRAMITE	AUTORIDAD QUE RESUELVE EL RECURSO IMPUG.
			% UIT	S/.	Auto-matic	Eval. Previa				
						Pos	Neg			
	CONTINUA...	8. En caso que Comisión lo solicite: Planos de Estructuras, de Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas 9. Copia de DDJJ de Autoavaluo 10. Fotografía a color de fachada 11. Memoria Descriptiva, de requerirse 12. Pago de derechos	Multa: 10% de valor arancelario de la obra							
139	<b>Licencia para Instalación de Antenas Receptor Transmisor Unidades Remotas de Abonados y Afines</b>	1. Todos los requisitos necesarios para obtener Licencia de construcción 2. Presupuesto de obra 3. Memorial de aceptación de vecinos en un radio de 50 metros 4. Estudio de impacto ambiental 5. Informe de Seguridad en Defensa Civil 6. Estudio de suelos 7. Autorización expedida por Ministerio de Transportes y comunicaciones 8. Pago de derechos	Trámite 0.39   13.00 Por Revisión de Planos 0.1 % Valor de Obra Por Licencia 1.0 % Valor de Obra Por control de obra 0.2 % Valor de Obra			x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones  Previo Visto Bueno de Comisión Calificadora	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)	
140	<b>Licencia para Demolición</b>	1. Solicitud al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Formulario Oficial Múltiple (FOM) y Hoja de Trámite 3. Formulario Único Oficial - FUIO 1 4. Copia autenticada del Título de Propiedad o Copia Literal de Dominio 5. Copia de DDJJ de Autoavaluo 6. En caso de condominios, Autorización de Condóminos 7. Plan de Seguridad en Defensa Civil, si la demolición implica peligro 8. Resolución de Cesión en Uso de Inmueble Municipal, para obras a realizar en terreno de propiedad municipal 9. Dos (2) planos de planta ( detalle de fábrica a demoler ) 10. Dos (2) planos de ubicación y localización	Trámite 0.39   13.00  Inspección Ocular 1.54   51.00  Licencia por Demolición 0.80% de Valor Obra			x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)	

UNIDAD ORGÁNICA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA DE EDIFICACIONES

N° DE ORD.	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS	DERECHO DE PAGO		CALIFICACIÓN			Dependencia donde se inicia Trámite	AUTORIDAD QUE APRUEBA EL TRAMITE	AUTORIDAD QUE RESUELVE EL RECURSO IMPUG.
			% UIT	S/.	Auto-matic	Eval. Previa				
						Pos	Neg			
	CONTINUA...	11. Memoria Descriptiva, con presupuesto de obra 12. Pago de derechos								
141	<b>Pre Declaratoria de Fábrica</b> D.S.N° 008-2000-MTC (Reglamento de la Ley 27157)	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Formulario F.U.O. Parte 1- Anexo C, por duplicado, firmado por el propietario y el profesional responsable de la obra o proyectista 3. Pago de derechos	Trámite 0.39	13.00		x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)
142	<b>Declaratoria de Fábrica</b> D.S.N°008-2000-MTC	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Formulario F.U.O.Parte 2 y Anexo D del F.U.O 1, por triplicado, debidamente llenado y firmado por propietario y el profesional responsable de la obra 3. Copia Literal de Dominio, en caso de no haberse presentado con el F.U.O. Parte 1 4. Copia de Certificado de Finalización de Obra y Zonificación 5. Dos (2) juegos de Planos: Ubicación, Localización, Distribución, Cortes - Elevación (conforme a proyecto aprobado, o con las variaciones realizadas en Obra) Adjuntar Planos de Replanteo, de ser el caso 6. Certificado de Habilidad del Profesional responsable (de haber cambiado de profesional) 7. Pago de derechos	Trámite 0.39	13.00		x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)
143	<b>Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios</b>  Ley 27157	1. Formulario F.O.M.(Formulario Oficial Multiple) 2. Plano de Ubicación, escala 1/5000 3. Pago de derechos	Trámite 0.39	13.00		x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	
			Certificación 1.06	35.00						

UNIDAD ORGÁNICA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA DE EDIFICACIONES

Nº DE ORD.	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS	DERECHO DE PAGO		CALIFICACIÓN			Dependencia donde se inicia Trámite	AUTORIDAD QUE APRUEBA EL TRAMITE	AUTORIDAD QUE RESUELVE EL RECURSO IMPUG.
			% UIT	S/.	Auto-matic	Eval. Previa				
						Pos	Neg			
144	<b>Certificado de Alineamiento y Compatibilidad de Uso para Grifos</b> D.S. 053-93-EM y modificatorias	<ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano</li> <li>Copia de Título de Propiedad o Contrato de Alquiler</li> <li>Dos (2) juegos de Planos de Distribución, Ubicación y Localización</li> <li>Memoria Descriptiva</li> <li>Pago de derechos</li> </ol>	Trámite 0.39   13.00 Inspección Ocular 1.54   51.00 Por Certificación 1.06   35.00			x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)
145	<b>Certificado de Numeración de Finca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano</li> <li>Copia de titulo de propiedad o Copia Literal de Dominio u otro documento que acredite propiedad</li> <li>De no existir dirección en el Título de Propiedad, presentar copia de cualquiera de los siguientes documentos: Declaratoria de Fábrica, Conformidad de Obra o Licencia de Construcción</li> <li>Copia de Autoavaluo (cuando se requiera)</li> <li>Pago de derechos</li> </ol>	Trámite 0.39   13.00 Por Inspección Ocular 1.54   51.00 Certificación 1.06   35.00			x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	
146	<b>Anteproyecto en Consulta</b> Ley 27157 y su Reglamento	<ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano</li> <li>Formulario FOM y hoja de trámite</li> <li>Título de Propiedad ó Copia Literal de Dominio</li> <li>Certificación de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios</li> <li>Dos (2) juegos de planos: Ubicación, Localización, Arquitectura (Plantas, Cortes y Elevaciones)</li> <li>Fotografía a color, de frente, de fachada</li> <li>Certificado de Habilidad del Profesional responsable</li> <li>Pago de derechos</li> </ol>	Trámite 0.39   13.00 Revisión Anteproyecto 0.05% valor de obra				x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones  Previo Visto Bueno de Comisión Calificadora	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)
147	<b>Certificado de Finalización de Obra y Zonificación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitud con indicación del Nº expediente de Licencia</li> <li>Formulario FOM (Tripicado) y Hoja de Trámite</li> <li>Pago de derechos</li> <li>Pago de derecho de reactualización de expediente, en</li> </ol>	Trámite 0.39   13.00 Por Inspección Ocular 1.54   51.00			x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)

UNIDAD ORGÁNICA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA DE EDIFICACIONES

Nº DE ORD.	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS	DERECHO DE PAGO		CALIFICACIÓN			Dependencia donde se inicia Trámite	AUTORIDAD QUE APRUEBA EL TRAMITE	AUTORIDAD QUE RESUELVE EL RECURSO IMPUG.
			% UIT	S/.	Auto-matic	Eval. Previa				
						Pos	Neg			
	CONTINUA...	caso de ser necesario	Por Certificación 1.06	35.00						Alcalde (Apelación)
			Por Reactualización de expediente 0.60	20.00						
148	<b>Autorización para ejecutar Obras Menores</b> ( Cercos, refacciones, modificación de fachada, acondicionamiento y apertura de puerta y/o ventanas, pre que no guarden servidumbre)  Ley N°. 27157	1. Formulario oficial múltiple FOM llenado y firmado por el propietario 2. Hoja de trámite (duplicado) 3. Copia Literal de Dominio o de Título de Propiedad 4. Número de expediente de Licencia de Construcción o de Certificado de Finalización de Obra o de Declaratoria de Fábrica 5. Para permiso de puertas, adjuntar la autorización de los copropietarios, de ser el caso 6. Presupuesto de obra 7. Pago de derechos	Trámite 0.39	13.00			x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración)  Alcalde (Apelación)
			Inspección Ocular 1.54	51.00						
			Por autorización 1 % de Presupuesto							
149	<b>Autorización para Ejecución de Obra en Horario Extraordinario (Por día)</b> De 19.00 horas a 5.00 horas día sgte.	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Copia simple de Licencias de construcción 3. Carta de autorización de vecinos colindantes 4. Pago de derechos	Trámite 0.39	13.00			x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)
			Autorización por día 3.00	99.00						
150	<b>Prórroga de Licencia de Obra,</b>	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano indicando N° de expediente de Licencia 2. Pago de derechos	Por reactualización de Expediente 0.60	20.00			x	Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)



UNIDAD ORGÁNICA: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO  
SUB GERENCIA DE EDIFICACIONES

N° DE ORD.	DENOMINACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	REQUISITOS	DERECHO DE PAGO		CALIFICACIÓN			Dependencia donde se inicia Trámite	AUTORIDAD QUE APRUEBA EL TRAMITE	AUTORIDAD QUE RESUELVE EL RECURSO IMPUG.
			% UIT	S/.	Auto-matic	Eval. Previa				
						Pos	Neg			
151	<b>Autorización para Ocupación de Vía Pública con Material de Construcción o Desmonte y/o Cerco Provisional de Seguridad</b>	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano indicando el N° de Expediente de Licencia y tiempo de ejecución de obra 2. Pago de derechos	Trámite 0.39   13.00 Por día de Ocupación 0.23   7.50			x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)
152	<b>Declaración de Inmuebles en Estado Ruinoso</b>	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Copia de Título de Propiedad o Copia Literal de Dominio 3. Copia de Autoavalúo 4. Dos (2) Planos de Ubicación 5. Fotos a color del Inmueble 6. Memoria justificatoria 7. Informe de Defensa Civil 8. Pago de derechos	Trámite 0.39   13.00 Inspección Ocular 1.54   51.00			x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)
153	<b>Revisión de Nivel de Habitabilidad de Obra para Levantar Cargas ante SUNARP</b>	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Copia de notificación de SUNARP, indicando las cargas 3. Dos (2) Planos de Ubicación y Distribución 4. Pago de derechos	Trámite 0.39   13.00 Inspección Ocular 1.54   51.00 Por Certificación 1.06   35.00			x		Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	Sub Gerente Edificaciones (Reconsideración) Alcalde (Apelación)
154	<b>Autenticación de Planos aprobados por la Municipalidad (Por lámina o plano)</b>	1. Pago de derecho	0.24   8.00	x				Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	
155	<b>Visado de Planos (ART. 505 C.P.C)</b>	1. Solicitud dirigida al Gerente de Desarrollo Urbano 2. Tres (3) juegos de Planos: Ubicación, Localización, Perimétrico 3. Memoria Descriptiva. 3. Documento que acredite propiedad (en caso de ser propietario) 4. Pago de derechos	Trámite 0.39   13.00 Inspección Ocular 1.54   51.00 Por Visado 1.06   35.00	x				Unid. Trámite Documentario GDU	Sub Gerente Edificaciones	