

PRESUPUESTO POR RENGLONES

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA



CARLOS A. VALENZUELA L.

PREVIO A OPTAR AL TITULO DE

ARQUITECTO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
02
T(272)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO:	ARQ. EDUARDO AGUIRRE CANTERO
VOCAL PRIMERO:	ARQ. VICTOR MEJIA
VOCAL SEGUNDO:	ARQ. EDUARDO SOSA
VOCAL TERCERO:	ARQ. CARLOS GRANADOS
VOCAL CUARTO:	BR. WALTER RENE MONROY
VOCAL QUINTO:	BR. MARCO TULIO ESCOBAR
SECRETARIO:	ARQ. HEBER PAREDES NAVAS

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE E.P.S.

DECANO:	ARQ. EDUARDO AGUIRRE C.
EXAMINADOR:	ARQ. JULIO COREA R
EXAMINADOR:	ARQ. JOAQUIN JUAREZ G.
EXAMINADOR:	ING. RAFAEL SANTIAGO
SECRETARIO:	ARQ. HEBER PAREDES N.

	INDICE	PAGINA
-	Contenido	0
-	Introducción	1
-	Objetivos	2
-	Problematización	2
-	Prólogo	3
I	ANALISIS DE COSTOS	4
I.01	Definición	4
I.02	Costo Directo	4
I.02.1	Materiales	4
I.02.2	Mano de obra y prestaciones laborales	4
I.02.3	Herramienta y Equipo	10
I.03	Costo indirecto	10
I.03.1	Gastos Generales	11
I.03.2	Imprevistos	11
I.03.3	Utilidad	12
I.04	Integración Costos	12
II	EL PRESUPUESTO	13
II.01	Aspectos Generales	13
II.01.1	Antepresupuestos (presupuestos Aproximados)	13
II.01.2	Presupuestos detallados	14
II.02	Metodología para el cálculo de presupuestos por renglones	15
II.02.1	Aspectos generales	15
II.02.2	Procedimiento para el cálculo del presupuesto	15
	Revisión de la información	17
	Renglones de trabajo	17
	Cuantificación General	19
	Costo Directo	20
	Costo de materiales	21
	Costo de Transporte	21
	Costo de mano de obra	24
	Costo de subcontratos	24
	Cálculo de prestaciones	25
	Costo de herramientas	29
	Costos Indirectos	29
	Honorarios Profesionales	31

	PAGINA
INDICE	
Arancel de Arquitectos	33
Integración de costos	35
Cuadro de presentación del presupuesto	37
III EJEMPLIFICACION DEL PRESUPUESTO DESGLOSADO	
POR RENGLONES	38
III.01 Revisión de la información	38
III.02 Renglones de trabajo	50
III.03 Cuantificación de materiales	52
III.04 Cálculo de costos	96
Cuadro de materiales	98
Cálculo de mano de obra indirecta	104
Cuadros de mano de obra	105
Cálculo de herramientas	108
Cálculo de costos indirectos	110
Cuadro de integración de costos	112
Cuadro de presentación del presupuesto	113
Plan de trabajo	115
IV ESCALAMIENTO DE PRECIOS	116
IV.01 Aspectos Generales	116
IV.02 Cálculo del escalamiento de precios	117
IV.03 Ejemplo	119
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES	124
ANEXO I	126
Tablas y constantes para el cálculo de materiales	126
- Acero de refuerzo	128
- Concreto	137
- Excavación y relleno	139
- Formaleta	141
- Lámina duralita	146
- Lámina Galvanizada	147
- Muros	148
- Morteros	151

INDICE	PAGINA
- Instalaciones Sanitarias	156
- Instalaciones Eléctricas	159
- Instalaciones Hidráulicas	160
- Instalaciones Provisionales	161
BIBLIOGRAFIA	162

CONTENIDO:

- INTRODUCCION
- PROLOGO
- I ANALISIS DE COSTO
 - I.01 Definición
 - I.02 Costo directo
 - I.02.1 Materiales
 - I.02.2 Mano de obra y prestaciones
 - I.02.3 Herramienta y equipo
 - I.03 Costo indirecto
 - I.03.1 Gastos Generales
 - I.03.2 Imprevistos
 - I.03.3 Utilidad
 - I.04 Integración de Costos
- II EL PRESUPUESTO
 - II.01 Aspectos Generales
 - II.01.1 Antepresupuestos
 - II.01.2 Presupuestos detallados
 - II.02 Metodología para el cálculo del presupuesto detallado por renglones
 - II.02.1 Aspectos Generales
 - II.02.2 Procedimiento
 - a) Revisión de la información
 - b) Renglones de trabajo
 - c) Cuantificación General
 - d) Cálculo de costos directos (materiales, mano de obra, transporte)
 - e) Cálculo de costos indirectos (Gastos generales, imprevistos, utilidad)
 - f) Integración de costos
- III EJEMPLIFICACION DEL PRESUPUESTO DESGLOSADO POR RENGLONES
 - III.01 Revisión de la Información
 - III.02 Renglones de trabajo
 - III.03 Cuantificación de materiales, mano de obra, herramientas
 - III.04 Cálculo de costos
 - Costos directos
 - Lista de precios
 - Cuadros de materiales

CONTENIDO:

- Cuadros de mano de obra
- Cálculo de herramientas
- Cálculo de costos indirectos
- Cuadro de integración de costos
- Cuadro de presentación del presupuesto
- Cuadro del plan de trabajo

IV ESCALAMIENTO DE PRECIOS

IV.01 Aspectos generales

IV.02 Cálculo del escalamiento de precios

IV.03 Ejemplo

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXO I.

Tablas y constantes para el cálculo de materiales

- Acero de refuerzo
- Concreto
- Excavación y relleno
- Formaleta
- Lámina duralita
- Lámina Galvanizada
- Muros
- Morteros
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones Hidráulicas
- Instalaciones Provisionales

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION:

El campo de la arquitectura está comprendido desde la planificación y - diseño hasta la construcción o materialización del espacio u objeto diseñado.

La realización de toda construcción está limitada por las condicionantes económicas requeridas para su ejecución, por lo tanto es de suma - importancia el conocimiento de los montos económicos referentes a todas y cada una de las etapas de ejecución, para poder planificar la inversión requerida, y a la vez poder evaluar la disponibilidad de recursos técnicos, humanos y económicos.

Para conocer los montos económicos de cada renglón de trabajo, es de - suma importancia el conocimiento previo de las cantidades de trabajo, sistemas constructivos, y las especificaciones particulares para cada proyecto, ya que varían de un proyecto a otro, y sería un grave error tomar como modelo un proyecto anterior y asumir que otro posterior se comportará en la misma forma, sin considerar que para cada proyecto hay condicionantes especiales y particulares que determinarán sus costos.

El análisis de estas condicionantes deberá realizarse paralelamente a la cuantificación de materiales y mano de obra, teniendo a la mano el - diseño completo del proyecto, especificaciones, y todos los documentos propios de la obra, ya que prescindir de alguno de ellos puede provocar diferencias entre lo planificado y lo realizado, alterando de alguna - forma las cantidades de trabajo y en consecuencia el costo y tiempo de ejecución del proyecto que son responsabilidad del arquitecto constructor.-

OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO:

- Contribuir con el desarrollo técnico-científico de la Facultad de arquitectura, USAC.
- Obtener una guía para cuantificar materiales y mano de obra de acuerdo con nuestros recursos y tecnología.
- Crear un documento que agilice y facilite el trabajo para la cuantificación de materiales y mano de obra con el cual pueda realizarse presupuestos detallados y programas de obra.
- Proporcionar al constructor los principio generales para la cuantificación de materiales y mano de obra por medio de una metodología adecuada.
- Crear una obra con carácter didáctico que favorezca al mejor desarrollo de los cursos "Programación de Presupuestos y control de Costos", "Supervisión de Obras", "Administración de proyectos", "Taller. Síntesis" y "Programa EPS" en lo referente a Análisis y Control de Costos en Construcción.

PROBLEMATIZACION:

La cuantificación de materiales y mano de obra de un proyecto es un trabajo extenso, que requiere del conocimiento particular de los sistemas constructivos apropiados para la ejecución del proyecto, del rendimiento de todos y cada uno de los materiales a emplearse en la obra, así como el comportamiento de la mano de obra bajo las condiciones propias de la localización, carácter, y monto de la obra, por otra parte se requiere del conocimiento de las medidas comerciales de los productos a emplearse, transporte etc, lo cual representa un trabajo de recopilación de datos, que implica un incremento en el tiempo para la ejecución de cualquier presupuesto, y por lo tanto, el empleo de instrumentos técnicos que agilicen el trabajo del constructor, redundando en una baja en los costos de operación, aumentando de esta manera la productividad de la empresa o constructor.

El grado de aproximación de cada presupuesto con respecto a la realidad depende en gran parte en la veracidad de los datos al cuantificar cantidades de trabajo, junto con las apreciaciones personales de las circunstancias particulares que puedan afectar la realización de la obra.

PROLOGO

La práctica de la arquitectura es la actividad humana que pretende la satisfacción de sus necesidades de albergue, culturales y socio económicas, por medio de la construcción de espacios habitables, realizados con recursos materiales y humanos. La delimitación del espacio realizada por el hombre es lo que se le ha denominado: Obras Arquitectónicas.

La realización de toda obra arquitectónica resulta de la aplicación del conjunto de operaciones proporcionadas por la planificación y la construcción.

La planificación es el proceso o conjunto de actividades que se llevan a cabo antes de la realización física de una obra arquitectónica, con el objeto de identificar cada una de las condicionantes de orden técnico, económico, social, etc., para poder llegar a diseñar y desarrollar el proyecto arquitectónico de acuerdo a las necesidades planteadas.

La finalidad de la planificación es la elaboración del proyecto arquitectónico, que consiste en el conjunto de documentos, bases, cálculos, especificaciones, programas, presupuestos y planos que se realizan para poder orientar la construcción, determinar su costo probable y el tiempo necesario para su ejecución.

Por lo tanto puede considerarse "El presupuesto" como un elemento importante dentro de los documentos del proyecto.

CAPITULO I
ANALISIS DE COSTOS

I.01 DEFINICION:

Se entiende por análisis de costos a todas las actividades que se realizan dentro del proceso de planificación y ejecución del proyecto, con el objeto de conocer los costos directos, indirectos e integrados para la elaboración de antepresupuestos, presupuestos, análisis de financiamiento, control de costos, liquidaciones; en fin, todo lo relativo a los costos del proyecto.

I.02 COSTO DIRECTO:

Se entiende por costo directo a todos los gastos ocasionados por la integración de materiales a la obra, que pueden ser cargados totalmente a uno o varios renglones de trabajo; esto significa, que el costo de los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la obra, conforman el costo directo.

I.02.1 MATERIALES:

El costo de los materiales esta determinado por su costo de adquisición y transporte, así como, la cantidad del mismo, que se desperdicia, al ser integrado a la obra.

I.02.2 MANO DE OBRA Y PRESTACIONES LABORALES:

El costo de la mano de obra incluye la preparación de los materiales, su integración a la obra y las prestaciones laborales que las leyes del país conceden a los trabajadores (departamento de trabajo y previsión social); las prestaciones laborales comprenden el pago de: días de ajueto y feriados, 3 horas los sábados, días domingos (7° día), vacaciones, aguinaldo, indemnización y seguro social (*).

* FUENTE: Código de trabajo.

-DIAS DE AZUETO Y FERIADOS:

Corresponde a todos los días de descanso en los cuales el trabajador de venga salarios.

Se considera como día de azueto y feriados los siguientes:

- 1° enero	=	1 día	(año nuevo)
- semana Santa	=	3 días	(jueves, viernes y sábado santo)
- 1° mayo	=	1 día	(día del trabajo)
- 30 Junio	=	1 día	(día del ejército)
- Fiesta Patronal	=	1 día	(en la ciudad de Guatemala es el 15 agosto) de la Localidad
- 15 septiembre	=	1 día	(Aniversario de la Independencia Patria)
- 20 octubre	=	1 día	(Aniversario de la revolución de 1944)
- 1° noviembre	=	1 día	(Día de los Santos)
- 24 diciembre	=	1/2 día	(Noche Buena)
- 25 diciembre	=	1 día	(Navidad)
- 31 diciembre	=	1/2 día	(fin de año)
<hr/>			
TOTAL	=	12 días	(*)

- DIA SABADO (3 HORAS):

Los días sábados los trabajadores laboran 5 horas y el patrono está obligado a pagarle 8 horas, por jornada de trabajo, siempre y cuando el trabajador haya laborado la semana completa. (*)

- DIAS DOMINGO:

Los días domingo son días de descanso, en los cuales los trabajadores - devengan una cantidad equivalente al promedio por día devengado durante la semana. (1/6 del total devengado del día lunes al día sábado inclusi ve). (*)

- PERIODO DE PRUEBA:

Pasados 60 días después de la contratación de personal, los trabajadores adquieren el derecho a vacaciones, aguinaldo e indemnización antes de - cumplir los 60 días de labores, se considera como período de pueba y no es obligación del patrono el pago de dichas prestaciones (*).

- VACACIONES:

Para los trabajadores de la construcción el período de descanso anual, que les corresponde, es de 10 días hábiles, durante los cuales no laboran y continúan devengando su salario ordinario.

Las vacaciones no son compensables en dinero, salvo el caso en que el trabajador no haya gozado de sus vacaciones y sea cesado de su cargo. En tal caso deberá pagársele proporcionalmente al período laborado, la cantidad equivalente a 10 días/año o sea $0.0274 \times$ salario ordinario devengado (*).

- AGUINALDO:

El aguinaldo es la cantidad que devengan los trabajadores anualmente, - equivalente 1 mes de salario ordinario por año (sin considerar el salario extraordinario). (*)

Para calcular el aguinaldo se procede de la forma siguiente:

- Calcular el salario promedio mensual y ese será el aguinaldo.
- Calcular el salario ordinario devengado durante el período laborado, si no ha cumplido el año de trabajo.
- Multiplicar el total ordinario por 0.0822 (30 + 365).
- El producto de la multiplicación será el aguinaldo proporcional correspondiente al presente año.

- INDEMNIZACION:

La indemnización es la cantidad que se le cancela a cada trabajador por despido o finalización de trabajo, equivalente al salario total (ordinario + extraordinario) de 1 mes/año. (*)

Para calcular la indemnización se procede de la forma siguiente:

- Trabajadores con menos de 1 año de trabajo.
Salario total devengado \times 0.0822
- Trabajadores con más de 1 año de trabajo.
No. años laborados \times Salario total devengado el último año laborado -
 \times 0.0822.

* FUENTE: Código de Trabajo.

- SEGURO SOCIAL (IGSS)

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, es una institución pública, cuyos servicios son prestados a todos los trabajadores afiliados - por medio de diversos programas en todo el país.

Las Leyes del seguro social (IGSS) obligan a los patronos a inscribir a sus trabajadores (de la construcción) en el IGSS, cuando cuentan con 3 trabajadores en el departamento de Guatemala, ó 5 en el interior del país.

La inscripción en el IGSS consiste en la obtención del número patronal, para tributación; el cual, deberá de suspenderse en el momento de terminar la obra y liquidar al personal, durante los 10 días calendario subsiguientes. En caso de suspenderse la construcción sin haberla finalizado, debe notificarse de inmediato al departamento patronal del IGSS. Según el código de trabajo "Un patrono es toda persona individual o jurídica que utiliza los servicios de uno o más trabajadores, en virtud de un contrato o relación de trabajo; un trabajador es toda persona individual que presta a un patrono sus servicios materiales, intelectuales o de ambos géneros, en virtud de un contrato o relación de trabajo".

El IGSS considera como patrono al propietario de la obra, cuando éste ha contratado la construcción por administración, (el arquitecto o ingeniero se encarga de la administración de la obra y el propietario se encarga de los suministros y del personal).

- Al contratista cuando la construcción se hace a trato cerrado, (el arquitecto o ingeniero, se hace cargo de la administración de la obra, y el propietario únicamente aporta el financiamiento).
- En los casos no comprendidos entre los expuestos, el IGSS calificará como patrono al propietario, el cual puede eludir dichas responsabilidades por medio de escritos que demuestren claramente quién tiene la responsabilidad de los trabajadores, a quién calificará como patrono, el IGSS. (*)

* Para mayor información consultar las Leyes básicas del IGSS (acuerdo 371 de Junta Directiva, Póublicación).

Las Cuotas de tributación varían de acuerdo a los programas que tiene -
el IGSS en los distintos departamentos del país:

PROGRAMAS :	CUOTA PATRONAL	CUOTA TRABAJADORES
-Accidentes	3 %	1 %
-Enfermedad común	2 %	1 %
-Maternidad	2 %	1 %
-Invalidez	1 %	0.5 %
-Vejez	1 %	0.5 %
-Sobrevivencia	1 %	0.5 %
TOTAL	10 %	4.5 %

PROGRAMAS :	CUOTA PATRONAL	CUOTA TRABAJADORES
-Accidentes	3 %	1 %
-Invalidez	1 %	0.5 %
-Vejez	1 %	0.5 %
-Sobrevivencia	1 %	0.5 %
TOTAL	6 %	2.5 %

La cuota patronal deberá incluir además del seguro social, la cuota del
irtra e intecap, incrementándose del 6 % al 7.3 % y del 10% al 11.3%.

DEPARTAMENTO	CUOTA PATRONAL %				CUOTA TRABAJADORES % IGSS
	IGSS	IRTRA	INTECAP	TOTAL	
Alta Verapaz	6	0.3	1	7.3	2.5
Baja Verapaz	10	0.3	1	11.3	4.5
Chimaltenango	6	0.3	1	7.3	2.5
Chiquimula	10	0.3	1	11.3	4.5
El Progreso	6	0.3	1	7.3	2.5
Escuintla	6	0.3	1	7.3	2.5
Guatemala	10	0.3	1	11.3	4.5
Huehuetenango	6	0.3	1	7.3	2.5
Izabal	6	0.3	1	7.3	2.5
Jalapa	10	0.3	1	11.3	4.5
Jutiapa	6	0.3	1	7.3	2.5
Petén	6	0.3	1	7.3	2.5
Quezaltenango	6	0.3	1	7.3	2.5
Quiche	10	0.3	1	11.3	4.5
Retalhuleu	6	0.3	1	7.3	2.5
Sacatepéquez	10	0.3	1	11.3	4.5
San Marcos	6	0.3	1	7.3	2.5
Santa Rosa	6	0.3	1	7.3	2.5
Sololá	6	0.3	1	7.3	2.5
Suchitepéquez	10	0.3	1	11.3	4.5
Totonicapán	10	0.3	1	11.3	4.5
Zacapa	10	0.3	1	11.3	4.5

FUENTE: Departamento Patronal del IGSS

I.02.3 HERRAMIENTA Y EQUIPO

Todos los gastos ocasionados por la adquisición de herramientas para la ejecución del proyecto, debe considerarse como costo directo.

Cuando se hace necesario la compra de maquinaria y/o equipo deberá cargarse a los gastos del proyecto en forma proporcional, tomando en cuenta el tiempo de ejecución; lo correspondiente a su adquisición y transporte así como los gastos de mantenimiento, combustible, operador etc., cuando el equipo pertenece a la empresa los costos de adquisición se eliminan y únicamente se le carga su depreciación. Según la ley del Impuesto sobre la Renta y su Reglamento (marzo, 1975), la depreciación anual es la siguiente:

- Mobiliario y equipo de oficina.....15 %
- Maquinaria de construcción.....20 %
- Vehículos en general.....30 %
- Herramientas.....60 %

Estos porcentajes de depreciación son sobre el costo de adquisición, y corresponden a la depreciación de 1 año, por lo tanto si la obra tiene una duración mayor o menor deberá calcularse proporcionalmente al período de duración de la obra o bien al período en el cual, será empleada dicha maquinaria, equipo o herramienta en la obra.

I.03 COSTO INDIRECTO:

Se entiende por costo indirecto a todos los gastos que la ejecución del proyecto ocasionan al contratista y que no pueden ser incluidos entre los costos directos, se caracterizan porque son gastos que no pueden identificarse físicamente en la obra, ni cargarse particularmente a alguno de los renglones de trabajo, pero han hecho posible su ejecución.

Se calculan en función de los costos directos, como un porcentaje de incremento que se carga proporcionalmente a cada renglón de trabajo.

Para calcular los costos indirectos debe considerarse todos los gastos generales, imprevistos y utilidad.

I.03.1 GASTOS GENERALES:

Son todos aquellos ocasionados por la administración, así como todos los gastos, ocasionados por la realización de actividades de apoyo a la obra, como:

- Gastos de Oficina
- Gastos de Contratación
- Gastos de Supervisión
- Gastos Varios.

Los gastos de oficina se cargan proporcionalmente entre las diversas obras que la empresa está ejecutando simultáneamente.

Los gastos de contratación, supervisión y gastos varios, son particulares por cada proyecto ó obra.

I.03.2 IMPREVISTOS

Durante la ejecución del proyecto se suscitan circunstancias que afectan el costo de la obra, y las cuales no pueden predecirse con exactitud en la etapa de planificación del proyecto, porque son circunstancias fuera del control del planificador como por ejemplo:

- Existencia de roca en la excavación.
- Existencia de agua subterránea
- Pérdidas de tiempo en el suministro de materiales
- Pérdidas de tiempo por lluvia, etc.
- Fallas mecánicas de equipo y maquinaria
- Reparaciones varias
- Desecho de materiales defectuosos
- Sobreprecios, emergencias, etc.
- Otro.

Cualquiera de estas circunstancias pueden presentarse en el transcurso de la ejecución de la obra, y deben ser cubiertas por el contratista, por lo tanto, en base a la experiencia dentro del campo de la construcción se ha establecido que los imprevistos pueden incrementar el costo directo entre un 8 % y 15 %.

El planificador que realiza el presupuesto deberá estimar el porcentaje de incremento de acuerdo a las apreciaciones realizadas durante la investigación, a la magnitud de la obra, la localización, el clima, el tipo de suelo, condiciones del acceso etc.

El porcentaje de incremento al costo directo se carga proporcionalmente a cada renglón de trabajo.

I.03.3 UTILIDAD (HONORARIOS PROFESIONALES)

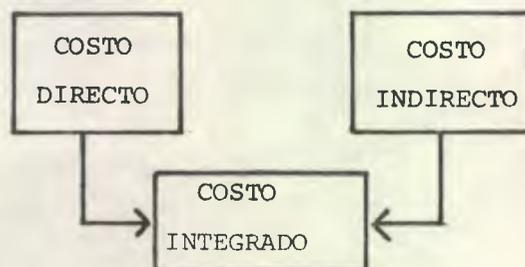
Se entiende por utilidad a los honorarios profesionales que el arquitecto constructor percibirá por la ejecución del proyecto.

La utilidad se calcula de acuerdo a la magnitud del proyecto, como un porcentaje de incremento al costo directo de la obra; pues la utilidad al igual que todos los gastos generales e imprevistos forman parte de los costos indirectos de la obra, que al integrarse (directo + indirecto) dan el costo total de la obra a ejecutarse (costo integrado)

I.04 INTEGRACION DE COSTOS:

La integración de costos consiste en la suma de todos los costos o gastos de un proyecto, a fin de determinar su costo total, o sea "su precio de venta".

En la elaboración del presupuesto, la integración de costos consiste en sumar (integrar) el costo Directo más el costo Indirecto, lo que nos da el COSTO TOTAL INTEGRADO, con él, pueden calcularse los costos unitarios por renglón, con los cuales se hace el cuadro resumen de presentación del presupuesto. Los costos unitarios por renglón se obtienen dividiendo el costo total integrado por renglón entre el número de unidades correspondientes a cada renglón.



CAPITULO II
EL PRESUPUESTO

II.01 ASPECTO GENERALES:

Presupuesto es el cómputo de los gastos y/o costos referentes a la ejecución del proyecto, se realiza durante la planificación, y su finalidad es conocer previamente los costos de ejecución, para determinar la factibilidad económica del proyecto, sistema de financiamiento, programa de inversión, magnitud de la obra, etc.

Los presupuestos son cálculos estimativos pues se realizan ántes de la ejecución de la obra, y su grado de veracidad depende de:

- La correcta aplicación de la técnica de cálculo de costos.
- La utilización de datos exactos y correctos.
- La realización de lo planificado
- La capacidad del planificador para hacer pronósticos
- El conocimiento de los sistemas constructivos a emplearse.
- La experiencia en construcción etc.

Para calcular el presupuesto es necesario contar con toda la información detallada del diseño, que consiste en el Juego de planos completo, especificaciones y todos los documentos adicionales, los cuales deberán ser definitivos pues cualquier modificación puede alterar el presupuesto. Existe dos clases de presupuestos: Los presupuestos aproximados o antepresupuestos y los presupuestos detallados.

II.01.1 ANTEPRESUPUESTOS:

Se llama antepresupuesto a la estimación del costo del anteproyecto, por medio de métodos aproximados para el cálculo de presupuestos. El antepresupuesto se realiza con el objeto de formarse una idea sobre el monto del proyecto y la magnitud de la obra a realizarse.

Los métodos aproximados para calcular presupuestos más usualmente empleados son:

- PRESUPUESTO POR UNIDAD DE USO
- PRESUPUESTO POR MT^2 CONSTRUCCION
- PRESUPUESTO POR AREAS Y VOLUMENES.

PRESUPUESTOS POR MT^2 DE CONSTRUCCION:

Es el más comúnmente utilizado para calcular "antepresupuestos", consiste, en determinar, el costo de una obra por medio de la comparación con otra obra similar, procediendo de la siguiente manera:

- El costo total de la obra ejecutada dividido entre su área promedio nos da el costo unitario por Mt^2 de construcción.
- El área promedio del anteproyecto por el costo unitario por Mt^2 , obtenido, nos proporciona el costo aproximado del anteproyecto.

El grado de veracidad del antepresupuesto, depende del grado de aproximación y semejanza entre el proyecto realizado y el anteproyecto en cuanto a especificaciones, materiales, ubicación, etc.

PRESUPUESTO POR AREAS Y VOLUMENES:

El presupuesto por áreas y volúmenes es una forma de calcular un presupuesto, más exacta que el presupuesto por Mt^2 de construcción, pero menos exacto que el presupuesto por renglones.- Consiste en determinar el costo probable de una obra por medio de costos unitarios calculados anteriormente en otra obra con características, especificaciones y materiales similares.

Los precios unitarios se calculan de un presupuesto por renglones, realizado anteriormente, tomando los datos del cuadro de presentación del presupuesto.

PROCEDIMIENTO:

- Identificar los renglones de trabajo.
- Calcular las unidades y cantidades correspondientes a cada renglón.
- Calcular el costo de cada renglón multiplicando la cantidad de cada renglón por el precio unitario correspondiente.
- El costo total de la obra es igual a la suma de renglones.

II.01.2 PRESUPUESTOS DETALLADOS:

Se llama presupuesto detallado al cómputo de los costos de ejecución del proyecto, que se realiza por medio del desglosamiento de renglones, en el cual, se especifica todas y cada una de las actividades a realizar, la cuantificación general del trabajo y sus costos.

El presupuesto detallado o desglosado por renglones es el método más exacto para calcular los costos de un proyecto (a priori).

Se entiende por renglones de trabajo a cada actividad o conjunto de ellas que determinan una etapa dentro del proceso constructivo.

El presupuesto detallado debe contemplar absolutamente todos los renglones de trabajo a ejecutar, así como los costos directos e indirectos de la obra.

La realización de presupuestos detallados obedecen a la necesidad, dentro de la planificación del proyecto, de conocer los costos de ejecución y las cantidades de trabajo y mano de obra necesarios, a fin de programar la inversión, los suministros y la contratación de personal, de racionalizar los recursos, y optimizar la productividad.

II.02 METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE PRESUPUESTO DETALLADO POR RENGLONES

II.02.1 ASPECTOS GENERALES:

El cálculo del presupuesto por renglones es un trabajo extenso y complejo que debe realizarse ordenadamente y siguiendo la secuencia lógica del proceso constructivo, a fin de evitar cualquier omisión que pueda afectar su costo.

Para realizar el presupuesto por renglones es necesario contar con toda la información del diseño (planos, especificaciones), así como, con una lista actualizada de precios de mano de obra a destajo, y de materiales a emplearse en la obra.

II.02.2 PROCEDIMIENTO PARA EL CALCULO DEL PRESUPUESTO POR RENGLONES:

Para calcular el presupuesto se procede de la forma siguiente:

a) Revisión de la información

- Planos -especificaciones -pliego de condiciones y/o contenido del contrato.

b) Determinar los renglones de trabajo.

- c) Cuantificación General
 - Materiales
 - Mano de obra con prestaciones
 - Herramientas
 - Equipo
- d) Cálculo de los costos Directos
 - Materiales
 - Mano de obra
 - Transporte
 - Herramientas y Equipo
 - Otros
- e) Cálculo de los costos Indirectos
 - Gastos Generales
 - Imprevistos
 - Utilidad
- f) Integración de Costos
 - Directos + Indirectos

PRESUPUESTO POR RENGLONES:



a) REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN:

El cálculo de un presupuesto debe iniciarse con la revisión completa de planos y especificaciones, a modo de detectar cualquier omisión y hacer las correcciones necesarias antes de empezar la cuantificación general.

La revisión de la información, deberá realizarse sobre todos los planos y especificaciones, complementada con la revisión de la investigación realizada en los trabajos preliminares o bien con visitas al lugar donde se realizarán los trabajos a modo de obtener la información siguiente:

- Ubicación y localización del proyecto (distancia, acceso, etc).
- Trabajos a realizar
 - Movimientos de tierra
 - Tala de árboles
 - Demoliciones
 - Etc.
- Materiales a emplearse
 - Características y especificaciones (mezclas, proporciones etc)
 - Posibilidad de obtener materiales de la calidad exigida
- Características del lugar
 - Existencia de mano de obra
 - Existencia de servicios públicos
 - Etc.
- Características particulares del proyecto
- Etc.

b) DETERMINAR LOS RENGLONES DE TRABAJO

Con la información obtenida de los planos (trabajos a realizar) se procede a identificar cada renglón de trabajo, siguiendo la secuencia del proceso constructivo, sin omitir ninguna de las actividades a realizar. El listado de renglones de trabajo varía de un proyecto a otro, por lo cual no puede darse uno con carácter definitivo únicamente como una ilustración:

RENGLONES DE TRABAJO:

- 1- Trabajos preliminares
- 2- Cimentación
- 3- Muros
- 4- Estructura
- 5- Cubierta y entrepiso
- 6- Instalación Hidráulica
- 7- Instalación Sanitaria
- 8- Instalación Eléctrica
- 9- Pisos
- 10- Acabados en muros y losas
- 11- Acabados especiales
- 12- Ventanería
- 13- Carpintería
- 14- Herrería
- 15- Muro perimetral y cerco
- 16- Obras Exteriores
- 17- Jardinería
- 18- Limpieza Final

Cada uno de estos renglones se subdividen en varios "subrenglones", que están determinados por cada una de las actividades a realizar, los distintos materiales a emplearse etc. por ejemplo:

1. Trabajos Preliminares
 - 1.1 Limpieza, chapeo y destronque
 - 1.2 Demolición de estructuras existentes
 - 1.3 Trazo y estaqueado
 - 1.4 Movimiento de tierras
 - Corte
 - Relleno
 - 1.5 Instalaciones Provisionales
 - Bodegas y Guardianía
 - Letrinas
 - Instalación provisional de Electricidad
 - Instalación provisional de agua potable

2. Cimentación

2.1 Excavación

2.2 Relleno Compactado

2.3 Cimiento Corrido

2.4 Zapatas

3. Etcétera.

Al subdividir cada renglón en sus componentes, fácilmente puede revisarse si se omitió alguno de ellos; posteriormente se procede a determinar las cantidades o números de unidades correspondientes a cada renglón, por medio de la cuantificación general.

c) CUANTIFICACION GENERAL

- Aspectos Generales

Cuantificar consiste en determinar la cantidad de unidades correspondientes a cada renglón, por medio de la revisión de planos y especificaciones.

Todos los renglones se trabajan en unidades de longitud, peso, superficie, etc., salvo los casos en que un renglón contenga actividades diversas y sea imposible asignarle un solo tipo de unidad, entonces, se considera dicho renglón por suma global o por lote, por ejemplo trabajos preliminares, trabajos complementarios, etc.

La cuantificación debe hacerse directamente sobre los planos y especificaciones, considerando que cada renglón debe calcularse independientemente.

Para realizar la cuantificación debe procederse ordenadamente siguiendo la misma secuencia de los renglones de trabajo.

La cuantificación deberá proporcionarnos la siguiente información:

- Cantidad de trabajo a ejecutar
- Cantidad de materiales a emplear (por renglón)
- Tipo de materiales a emplear
- Otros.

La cuatificación es la etapa del presupuesto que requiere de una mayor inversión de tiempo, y trabajo, pues es necesario analizar todas y cada una de las actividades, materiales y mano de obra, a emplearse por cada renglón de trabajo, lo cual, puede realizarse por métodos manuales, auxiliados por tablas y fórmulas sobre el rendimiento, medidas comerciales y constantes que se han obtenido por medio de la práctica en la realización de presupuestos, ensayos de materiales en laboratorios, y en la construcción misma.

La cuantificación de materiales y mano de obra es particular para cada proyecto, igual que los renglones de trabajo. Para realizar la cuantificación general, utilizar las tablas y constantes del anexo I, página No. 126

CUANTIFICACION DE MANO DE OBRA:

La cuantificación general proporciona todas las cantidades de trabajo necesarias para determinar la mano de obra a emplear.

Para calcular la mano de obra debe conocerse:

- Cantidades de trabajo (Cuantificación)
- Rendimiento mano de obra y/o salario a destajo por actividad (tratos)
- Salario promedio diario de albañiles y ayudantes
- Prestaciones laborales
- Renglones a subcontratar
- Organización de trabajo.

d) CALCULOS DE COSTOS DIRECTOS

El costo directo se obtiene de la suma del costo de materiales, mano de obra, transporte, herramienta y equipo, los cuales se calculan independientemente por cada renglón para luego sumarlos por medio del cuadro de integración de costos.

- MATERIALES:

Para calcular el costo de materiales necesariamente hay que contar con un listado de precios y cotizaciones actualizadas de los materiales a emplear, ya que dichos precios fluctúan constantemente en el mercado local.

Para calcular el costo de los materiales es necesario considerar:

- Todos los renglones de trabajo.
- Materiales a emplear en cada renglón
- Unidad de medida empleada
- Cantidad de material por renglón (obtenido de la cuantificación).
- Precio Unitario (lista de precios y cotizaciones)
- Subtotal por material.
- Recargos (impuestos, otros)
- Total por renglón

(ver cuadro de ejemplo para cálculo de materiales hoja No. 22)

- TRANSPORTE:

El costo de transporte se calcula de acuerdo con las cantidades de materiales que serán llevadas a la obra ó retiradas de ella, cuyo valor no haya sido considerado dentro del valor del material (puesto obra), para calcular su costo considerar:

- Unidad de medida empleada
- Cantidad de material por renglón
- Precio unitario de transporte
- Subtotal por material
- Total por renglón

(ver cuadro)

CUADRO PARA CALCULO DE MATERIALES Y TRANSPORTES.

Columna 1. No.	= Número de identificación por renglón
Columna 2. Renglón	= Renglones de trabajo
Columna 3. Materiales/renglón	= Lista de materiales correspondientes a cada renglón, (se obtiene de la cuantificación general).
Columna 4. Unidad	= Unidad de medida comercial
Columna 5. Cantidad	= Cantidad de unidades correspondientes a cada material, (cuantificación general).
Columna 6. P/unitario	= Valor comercial de cada unidad, (cotizaciones de proveedores).
Columna 7. Subtotal	= Es el resultado de multiplicar la cantidad de unidades por el precio unitario correspondiente.
Columna 8. Recargos	= Impuestos u otros recargos sobre el valor nominal de cada material, (por ejemplo el IVA).
Columna 9. Parcial	= Es el valor por material con el recargo correspondiente.
Columna 10. Total	= Es el valor total del renglón, se obtiene sumando todos los parciales (9) correspondientes a un mismo renglón
Columna 11. P/unitario	= Valor comercial de transporte por unidad, (cotizaciones de transportistas).
Columna 12. Subtotal	= Es el valor del transporte correspondiente a cada material.
Columna 13. Total	= Es el valor total del transporte que le corresponde a cada renglón.

- MANO DE OBRA:

El costo de la mano de obra se calcula en función de las cantidades de trabajo obtenidas por la cuantificación general; el trabajo a realizar se calcula de acuerdo con el rendimiento de la mano de obra directa (albañiles y ayudantes) y subcontratistas (plomero, electricista, carpintero, herrero, pisero, jardinero, armadores, etc.).

La mano de obra indirecta no interviene en la construcción propiamente dicha, pero sirve de apoyo a la mano de obra directa; está integrada por el maestro de obras, guardián, bodeguero, planillero, etc. dependiendo de la magnitud de la obra.

Para calcular el costo de la mano de obra es necesario considerar - las diversas actividades correspondientes a cada renglón de trabajo, los precios de mano de obra a destajo ó el rendimiento promedio para cada actividad. En el cuadro de ejemplo para "cálculo de mano de obra" se presenta un listado de las actividades por renglón, a manera de ilustración, pues dichas actividades pueden variar de acuerdo a - a los renglones de trabajo, de cada obra.

- SUBCONTRATOS

Los renglones de pisos, instalaciones hidráulicas, eléctricas, carpintería, herrería, jardinería, etc., por lo general se trabajan por subcontratos.

Para calcular el costo directo de dichos renglones es necesario obtener cotizaciones (por escrito) sobre los materiales y mano de obra, detallando claramente todos los trabajos y materiales incluidos, si hubiese trabajos y/o materiales no incluidos como por ejemplo: Zanjeado, colocar zoquetes y tarugos, formaletas, tallados, preparar morteros, etc, deben cuantificarse separadamente y cargarle su costo al costo del subcontrato, pues la suma de ambos es el costo directo.

CALCULO DE PRESTACIONES

Para efectos del cálculo de presupuestos, se considera las prestaciones laborales como un porcentaje de incremento sobre la mano de obra, el - cual se obtiene de la siguiente forma.

PRESTACIONES PARA LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION POR PLANILLA

No.	DESCRIPCION	CALCULO	TRABAJO POR DIA
1	Ferriados	12 días/año ÷ 365días/año	= 3.29 %
2	Sábados (3 horas)	$\frac{3 \text{ hrs/sem} \times 52 \text{ semanas}}{8 \text{ hrs/día} \times 365 \text{ días}}$	= 5.34 %
3	Domingo (7° día)	52 días/año ÷ 365días/año	= 14.25 %
4	Vacaciones	10 días/año ÷ 365días/año	= 2.74 %
5	Aguinaldo	30 días/año ÷ 365días/año	= 8.22 %
6	Indemnización	30 días/año ÷ 365días/año	= 8.22 %
7	Cuota Patronal	7.3 %	= 7.3 %
TOTAL PRESTACIONES			= 49.30 %

NOTA: (Lugares donde el I.G.S.S., no tiene programa de enfermedad común y maternidad).

PRESTACIONES PARA LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION POR PLANILLA

No.	DESCRIPCION	CALCULO	TRABAJO POR DIA
1	Ferriados	12 días/año ÷ 365días/año	= 3.29 %
2	Sábados (3 hrs)	$\frac{3 \text{ hrs/sem} \times 52 \text{ semanas}}{8 \text{ hrs/día} \times 365 \text{ días}}$	= 5.34 %
3	Domingo (7° día)	52 días/año ÷ 365días/año	= 14.25 %
4	Vacaciones	10 días/año ÷ 365días/año	= 2.74 %
5	Aguinaldo	30 días/año ÷ 365días/año	= 8.22 %
6	Indemnización	30 días/año ÷ 365días/año	= 8.22 %
7	Cuota patronal	11.3 %	= 11.3 %
TOTAL PRESTACIONES			= 53.36 %

NOTA: (Lugares donde el I.G.S.S, tiene programa de enfermedad común y - maternidad.)

PRESTACIONES PARA LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION POR DESTAJO *

No.	DESCRIPCION	CALCULO	TRABAJO POR DIA
1	Feriado	12 días/año+ 282días/año***=	4.26 %
2	Sábados (3 hrs)	$\frac{3 \text{ hrs/semana} \times 52 \text{ semanas}}{8 \text{ hrs/día}} \quad 282 \text{ días}$	= 6.91 %
3	Domingo (7° día)	52 días/año+ 282 días/año	= 18.44 %
4	Vacaciones	10 días/año+ 282 días/año	= 3.55 %
5	Aguinaldo	30 días/año+ 282 días/año	= 10.64 %
6	Indemnización	30 días/año+ 282 días/año	= 10.64 %
7	Cuota Patronal	7.3 %	= 7.3 %
TOTAL PRESTACIONES			= 61.74 %

PRESTACIONES PARA LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION POR DESTAJO **

No.	DESCRIPCION	CLACULO	TRABAJO POR DIA
1	Feriado	12 días/año+ 282días/año	= 4.26 %
2	Sábados (3 hrs)	$\frac{3 \text{ hrs/semana} \times 52 \text{ semanas}}{8 \text{ hrs/día}} \quad 282 \text{ días}$	= 6.91 %
3	Domingo (7° día)	52 días/año+ 282 días/año	= 18.44 %
4	Vacaciones	10 días/año+ 282 días/año	= 3.55 %
5	Aguinaldo	30 días/año+ 282 días/año	= 10.64 %
6	Indemnización	30 días/año+ 282 días/año	= 10.64 %
7	Cuota Patronal	11.3 %	= 11.3 %
TOTAL PRESTACIONES			= 65.74 %

* Lugares donde el I.G.S.S, no tiene programa de enfermedad común y - maternidad.

** Lugares donde el I.G.S.S, si tiene programa de enfermedad común y - maternidad.

*** Días laborados al año = 282 días
(365 días - 12 días feriados - 52 domingos - 19 sábados).

CUADRO PARA CALCULO DE MANO DE OBRA

Columna 1.	Renglón No.	= Número de identificación por renglón.
Columna 2.	Actividad	= Lista de actividades ó eventos a realizar para llevar a cabo cada renglón de trabajo.
Columna 3.	Unidad	= Unidad de medida de referencia para determinar el pago de cada actividad.
Columna 4.	Cantidad	= Cantidad de unidades correspondientes a cada actividad, (cuantificación general).
Columna 5.	P/unitario	= Es el valor estimado que remunera la realización de cada actividad, se obtiene de la lista de precios para mano de obra a destajo o bién, en función del rendimiento promedio en horas/albañil.
Columna 6.	M.O. directa-albañil	= Pago correspondiente a los albañiles por la realización de cada actividad, (multiplicar la cantidad de unidades por su precio unitario).
Columna 7	M.O. directa-ayudantes	= Pago correspondiente a los ayudantes de albañil por la realización de cada actividad, se obtiene calculando el tiempo por actividad - en horas/peón o bién, a destajo, cuando en dicha actividad no intervienen albañiles.
Columna 8	M.O. directa-Subtotal	= Suma de mano de obra directa por renglón, - (columna 6 + 7).
Columna 9	M.O. indirecta	= Pago correspondiente al maestro de obras, - guardián, bodeguero, etc. Procedimiento: a) Calcular el tiempo de duración de la obra. b) Calcular el salario del maestro de obra, guardián, etc., durante el tiempo calculado. c) El resultado distribuirlo proporcionalmente en cada renglón (100% = M.O. directa).
Columna 10	Suma M.O	= Total de mano de obra directa más mano de obra directa por renglón (columnas 8+9).
Columna 11	Prest. %	= Porcentaje de incremento sobre el total de mano de obra por renglón (ver pag. 25y 26). Las actividades realizadas por subcontratistas no son afectas al cargo de prestaciones.
Columna 12	Subcontratos	= Valor de mano de obra de los renglones o actividades realizadas por subcontratistas.
Columna 12	Total/renglón	= Suma de los totales de las actividades correspondientes a cada renglón de trabajo (columnas 10 + 11 + 12).

- HERRAMIENTA Y EQUIPO

SE considera como herramienta a todos los instrumentos que se emplean para realizar el trabajo, y que pueden ser utilizados en varias ocasiones o en varios renglones.

El equipo puede ser mecánico, manual o bien ciertos materiales que sirven como instrumento para diversos trabajos, por ejemplo parales metálicos, prensas, andamios modulares, vigas extensoras, formaletas metálicas, taceles, moldes etc.

Las cantidades de herramienta y equipo necesarias para llevar a cabo la construcción se calculan de acuerdo con las cantidades de trabajo y el personal a emplear, el costo de herramienta y equipo correspondiente a su costo de adquisición o bien su depreciación según sea el caso.-

e) CALCULO DE COSTOS INDIRECTOS

- GASTOS GENERALES:

Para calcular los gastos generales debe estimarse:

Gastos de Oficina

Gastos de contratación

Gastos de supervisión

Gastos Varios.

La suma de tales gastos es el total de gastos generales; (ver página 110) el total de gastos generales se distribuye proporcionalmente - entre todos los renglones de trabajo, como un porcentaje de incremento que se calcula de la forma siguiente:

100 % = Costo directo

X % = Total gastos generales

El % obtenido es el % de incremento que se le aplicará a cada renglón.

GASTOS GENERALES

- GASTOS DE OFICINA:**
- = Alquileres (oficina, bodegas, etc)
 - = Teléfono.
 - = Electricidad
 - = Agua potable
 - = Salario de secretaria
 - = Salario de contador
 - = Papelería y útiles de escritorio.
 - = Mantenimiento y conserjería
 - = Seguridad
 - = Depreciación de mobiliario y equipo de oficina
 - = Depreciación de vehículos
- GASTOS DE CONTRATACION:**
- = Honorarios notariales (contrato)
 - = Impuesto del timbre
 - = Timbres de arquitectura e Ingeniería
 - = Fianzas
 - = Trámites Generales
 - = Permisos, etc.
- GASTOS DE SUPERVISION:**
- = Sueldos varios + prestaciones
 - = Delegado residente (honorarios profesionales)
 - = Viáticos
 - = Combustible, mantenimiento y depreciación de vehículos utilizados particularmente en la obra.
- GASTOS VARIOS:**
- = Pruebas de laboratorio
 - = Ensayos
 - = Copias heliográficas, sepias, fotocopias
 - = Otros.

- IMPREVISTOS

Los imprevistos se calculan como un porcentaje de incremento sobre el costo directo, que se distribuye proporcionalmente en cada renglón. Por lo general, se utiliza entre 8 y 15 % según las características particulares del proyecto.

- UTILIDAD:

La utilidad se calcula como un porcentaje de incremento que varía de acuerdo con la magnitud del proyecto; el total de la utilidad debe remunerar el trabajo realizado por el constructor durante el tiempo de ejecución del proyecto.

Los honorarios profesionales se calculan de acuerdo a la magnitud de la obra y en base a la categoría del proyecto.

CATEGORIA DE LOS PROYECTOS (ARANCEL DE ARQUITECTOS)

PROYECTOS CATEGORIA A = Residencias en general (excepto casas en serie)

- Hoteles
- Hospitales
- Restaurantes
- Bancos
- Teatros y Auditorios
- Iglesias y templos
- Edificios para Clubs
- Toda obra semejante a las anteriores

PROYECTOS CATEGORIA B - Edificios Apartamentos

- Colegios
- Escuelas
- Edificios Universitarios
- Residencias para dormitorio de estudiantes
- Residencias (2 exactamente iguales)
- Conventos y Monasterios
- Clinicas
- Bibliotecas
- Museo

CONTINUACION

- PROYECTOS CATEGORIA B - Edificios Municipales y Públicos en general
- Juzgados
 - Cárceles
 - Estaciones de Bomberos
 - Laboratorios
 - Cuarteles
 - Cines

- PROYECTOS CATEGORIA C -Edificio Comerciales
- Edificios Oficinas
 - Edificios de almacén en general
 - Residencias (3 exactamente iguales)
 - Gasolineras
 - Talleres de servicio
 - Garages y estacionamientos

- PROYECTOS CATEGORIA D
- Edificios Homogéneos sin instalaciones ni -
Decoración o equipos
 - Bodegas
 - Establos
 - Campos deportivos y estadios
 - Campamentos
 - Construcciones sencillas
 - Casas en serie para obreros y empleados.

HONORARIOS PROFESIONALES

ARANCEL DE ARQUITECTOS

VALOR TOTAL		PLANIFICACION DEL PROYECTO				EJECUCION DEL PROYECTO			
		CATEGORIAS				CATEGORIAS			
		A%	B%	C%	D%	A%	B%	C%	D%
Hasta	20,000.00	10.50	9.16	7.83	6.50	6.83	5.95	5.09	4.23
	30,000.00	10.31	8.98	7.66	6.34	6.70	5.84	4.98	4.12
	40,000.00	10.13	8.81	7.50	6.19	6.58	5.73	4.88	4.02
	50,000.00	9.95	8.63	7.33	6.03	6.47	5.61	4.76	3.92
	60,000.00	9.75	8.46	7.16	5.87	6.34	5.50	4.65	3.82
	70,000.00	9.56	8.28	7.00	5.72	6.21	5.38	4.55	3.72
	80,000.00	9.38	8.10	6.83	5.56	6.10	5.27	4.44	3.61
	90,000.00	9.19	7.93	6.67	5.41	5.97	5.15	4.34	3.52
	100,000.00	9.00	7.75	6.50	5.25	5.85	5.04	4.23	3.41
	200,000.00	8.61	7.43	6.24	5.06	5.60	4.83	4.06	3.29
	300,000.00	8.22	7.10	5.98	4.86	5.34	4.62	3.89	3.16
	400,000.00	7.83	6.78	5.72	4.67	5.09	4.41	3.72	3.04
	500,000.00	7.44	6.45	5.46	4.47	4.84	4.19	3.55	2.91
	600,000.00	7.06	6.13	5.21	4.28	4.59	3.98	3.39	2.78
	700,000.00	6.67	5.80	4.95	4.08	4.34	3.77	3.22	2.65
	800,000.00	5.89	5.15	4.42	3.69	3.83	3.35	2.87	2.40
	900,000.00	5.89	5.15	4.42	3.69	3.83	3.35	2.87	2.40
	1,000,000.00	5.50	4.83	4.17	3.50	3.58	3.14	2.71	2.28
	2,000,000.00	5.00	4.33	3.67	3.00	3.25	2.81	2.39	1.95
	(ó más)								

NOTA: Los porcentajes son sobre el monto total del proyecto.

Los datos para realizar el cuadro fueron tomados del arancel del -
Colegio de Arquitectos (marzo 1965).

EL % QUE CORRESPONDE A LA PLANIFICACION SE DISTRIBUYE DE LA SIGUIENTE FORMA:

	ARANCEL ARQ.	ARANCEL ING.
a) Estudios Preliminares	= 5 %	5 %
b) Anteproyecto	= 30 %	25 %
c) Desarrollo del proyecto	= 65 %	70 %

Cuando la planificación del proyecto se realiza en colaboración, el % correspondiente a la planificación se distribuye de la forma siguiente:

FASE DEL PROYECTO	TOTAL %	ARQUITECTURA %	ESTRUCTURAS %	INST. SANITARIAS	INST. MECANICAS	INST. ELECTRICAS
1- Estudios Preliminares	5 %	1.5	1.5	1	0.5	0.50
2- Anteproyecto	25	7	7	4	3	4
3 Proyecto						
a) Cálculos	30		18	6	2	4
b) Planos generales y detalles	20	5	8	4	1	2
c) Especificaciones	5	1	1	1	1	1
d) Lista de materiales	5	1	1	1	1	1
e) Presupuesto	5	1	1.5	1	0.5	1
f) Memoria descriptiva	5	1	1	1	1	1
TOTALES	100	17.5	39.0	19.0	10.0	14.5

FUENTE: Arancel del colegio de Ingenieros, Guatemala, 1976.

ARANCELES PARA TRABAJOS DE ARQUITECTURA

ETAPAS	ARQUITEC TURA	ESTRUC TURA	INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECANICAS	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	SUB TOTAL	TOTAL
1. Estudios Preliminares	3.00%	1.00%	0.50%	0.50%		5.00%
2. Proyecto	22.25%	3.75%	2.25%	1.75%		30.00%
3. Diseño del Proyecto						65.00%
a) Memoria descriptiva	1.00%	0.50%	0.30%	0.20%	2.00%	
b) Planos Generales y Detalles	14.00%	2.50%	1.75%	1.75%	20.00%	
c) Cálculo Estructuras		20.00%			20.00%	
d) Instalaciones			5.25%	4.75%	10.00%	
e) Especificaciones	2.00%	1.00%	1.00%	1.00%	5.00%	
f) Planillas de materia les	1.50%	1.50%	1.00%	1.00%	5.00%	
g) Presupuesto	1.25%	0.75%	0.50%	0.50%	3.00%	
TOTAL	45.00%	31.00%	12.55%	11.45%		100.00%

FUENTE: Arq. E. Eskenasy, curso práctica profesional, Fac. Arquitectura, U.S.A.C.

El % que corresponde a la ejecución del proyecto se distribuye de la siguiente forma: a) Supervisión = 24 %

b) Administración = 76 %

Los % correspondiente a la ejecución del proyecto proporcionados por el arancel de arquitectura, son los mínimos, por lo general se utiliza un porcentaje mayor, basandose en las características propias del proyecto, el tiempo de duración de la obra, experiencia propia, etc.

f) INTEGRACION DE COSTOS:

La integración de costos consiste en sumar los costos directos más los indirectos por medio del cuadro de integración de costos (ver cuadro).

El cuadro de presentación del presupuesto es resumen del cuadro de integración de costos que incluye únicamente la información siguiente.

- Identificación por renglón
- Unidad
- Cantidad
- Costo Unitario (integrado)
- Total por renglón

Esta información se obtiene del cuadro de integración de costos.

CUADRO DE INTEGRACION DE COSTOS

Columna 1.	No.	= Número de identificación por renglón.
Columna 2.	Renglón	= Renglones de trabajo.
Columna 3.	Unidad	= Unidad de medida de cada renglón.
Columna 4.	Cantidad	= Cantidad de unidades correspondientes a cada renglón, (se obtiene de la cuantificación general).
Columna 5.	C.D. Materiales	= Costo de materiales por renglón, (cuadro de materiales columna 10).
Columna 6.	C.D. Transporte	= Costo de transporte de materiales por renglón, (cuadro de materiales y transporte, columna 13).
Columna 7.	C.D. Mano de Obra	= Costo de mano de obra con prestaciones por renglón, (cuadro de mano de obra, columna 12).
Columna 8.	C.D. Herrm. y Eq.	= Costo de las herramientas y equipo correspondientes a cada renglón de trabajo.
Columna 9.	C.D. Unitario	= Costo por unidad, (total directo dividido cantidad)
Columna 10.	C.D. Total	= Suma del costo directo (materiales + transporte + mano de obra + herramientas y equipo)
Columna 11.	C.I. Gastos Generales	= Gastos indirectos generales (ver pag. 30) distribuidos proporcionalmente por renglón (100%= costo directo).
Columna 12	C.I. Imprevistos	= Costo de imprevistos (ver pag. 31) distribuidos - Proporcionalmente por renglón (% incremento C.D.)
Columna 13.	C.I. Utilidad	= Honorarios profesionales (ver pag. 33) distribuidos proporcionalmente por renglón (% incremento C.D.)
Columna 14.	Costo integrado Unitario	= Costo por unidad (directo + indirecto ÷ cantidad)
Columna 15.	Costo integrado Total	= Suma de costo directo + costo indirecto (total por renglón).

CAPITULO III

EJEMPLIFICACION PRESUPUESTO DESGLOSADO POR RENGLONES

III.01 REVISION DE LA INFORMACION:

- UBICACION = El centro urbano San Francisco se encuentra al sur de la Ciudad Capital, dentro del perimetro urbano; su acceso es por la calzada San Juan, y pertenece al Municipio de Mixco.
- LOCALIZACION = El diseño corresponde a un modelo de vivienda para construcción en serie, por lo tanto no puede localizarse individualmente, pues puede llevarse a cabo - en cualquiera de los lotes de dicha urbanización.
- ACCESO = El acceso es por vias transitables en toda época - del año por todo tipo de vehículos.
- TERRENO = Plano, no es necesario movimiento de tierra, no - hay que talar árboles, únicamente vegetación menor. El terreno tiene la consistencia de terreno duro, (talpetate, barro, arena blanca).
- SERVICIOS PUBLICOS = El centro urbano San Francisco cuenta con servicio de agua potable, drenajes y electricidad.
- MANO DE OBRA Y MATERIALES = Por encontrarse dentro del área urbana de la ciudad capital es posible obtener todo tipo de materiales y mano de obra calificada.
- DISEÑO = El diseño corresponde a una vivienda individual de 92.62 Mt² de construcción. El muro de cerco se hará medianero, el resto de muros serán propiedad de cada vivienda.

CONSTRUCCION

= Los materiales a emplearse son los siguientes:

- Cimentación = Concreto Reforzado
- Muros = De ladrillo tubular y perforado
- Cubierta = Losa de concreto reforzado
- Acabados = Repellos, cernidos, ladrillos, limpio, blanqueado y granceado.
Piso de granito de mármol y de concreto.
- Cerco = Muro de block y malla de alambre.
- Impermeabilización = Mezclón
- Ventanería = Aluminio
- Puertas = Madera y hierro
- Jardinización = Grama

PLANOS

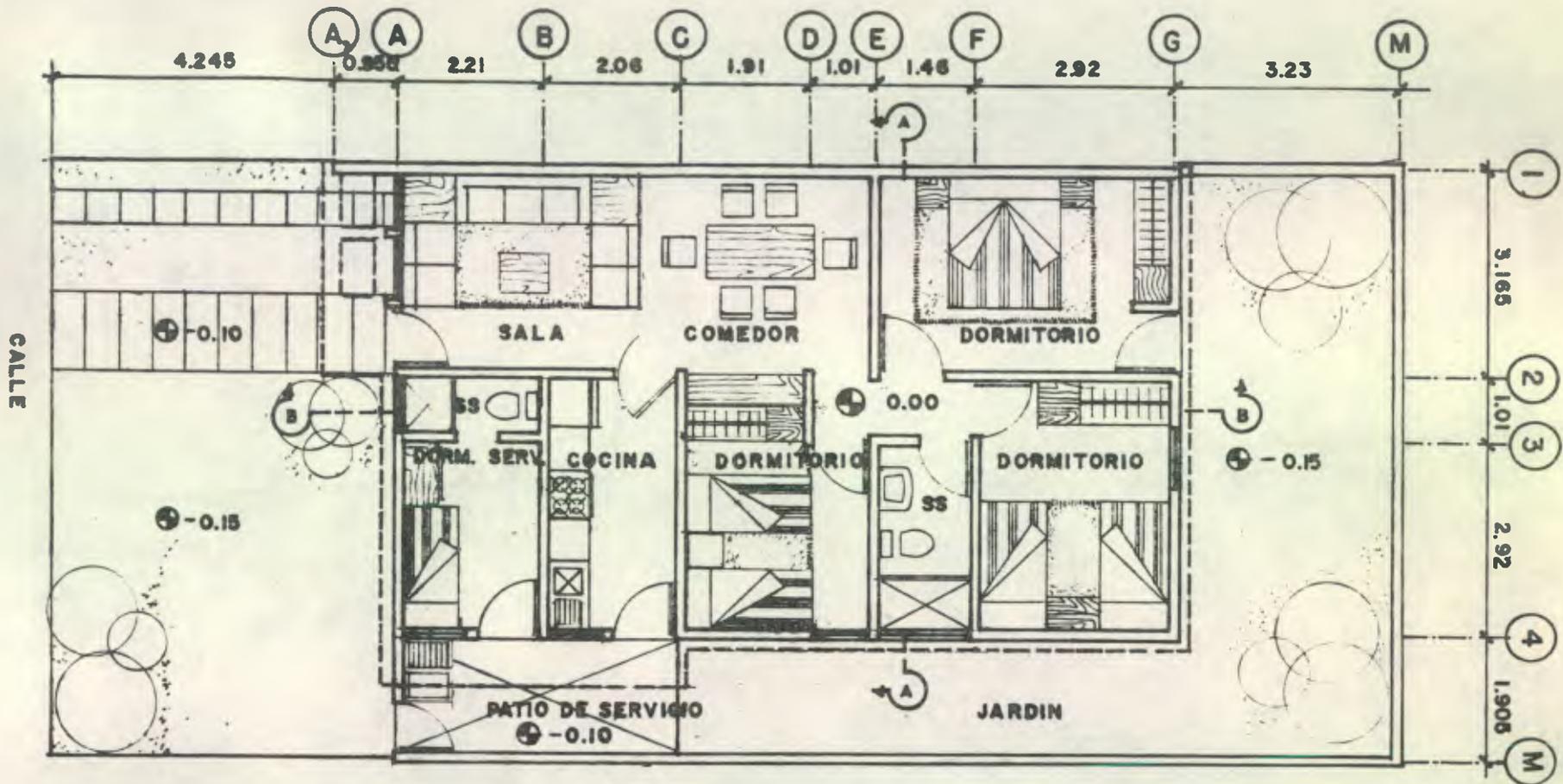
= Los planos tienen toda la información necesaria - para realizar el presupuesto, no hay planos de ubicación y localización pues el diseño es típico para toda la urbanización.

ESPECIFICACIONES

= Las especificaciones técnicas se encuentran en los planos, no hay especificaciones generales.

OBSERVACIONES

- = Cuando las especificaciones no indican claramente el tipo, la marca, o características de materiales debe consultarse al diseñador del proyecto.
- = Debe considerarse la fecha en que se deberá iniciar y terminar los trabajos. Para determinar la variabilidad de los precios en el mercado nacional.



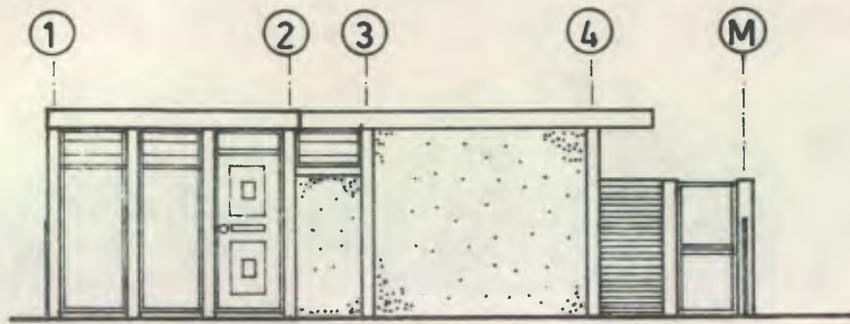
CASA TIPO 55
 PROYECTOS HABITACIONALES

DISEÑO : CARLOS PALACIOS
 DIBUJO : CARLOS VALENZUELA

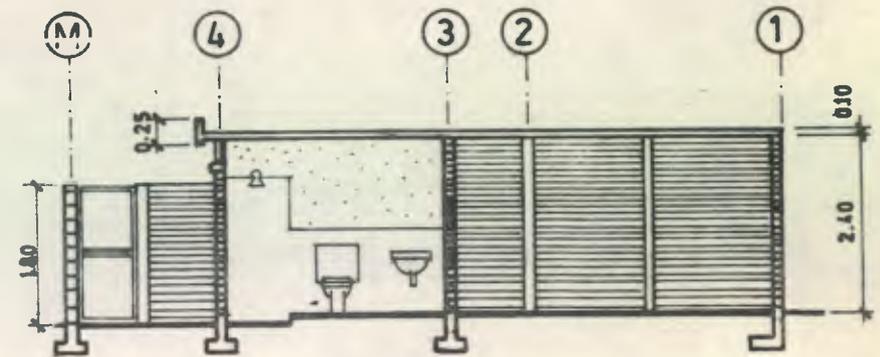
ESCALA : 1:100
 FECHA : ENE. 1983

ARQUITECTURA

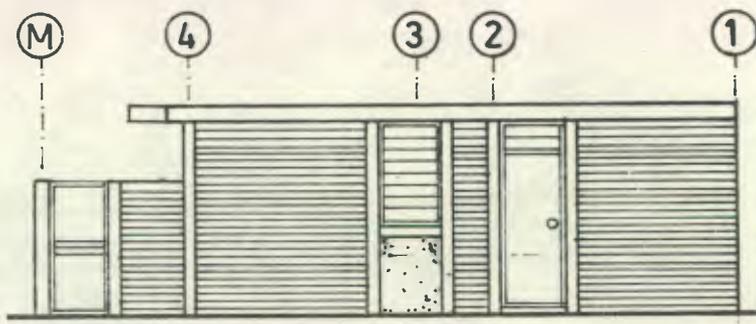
1
 10



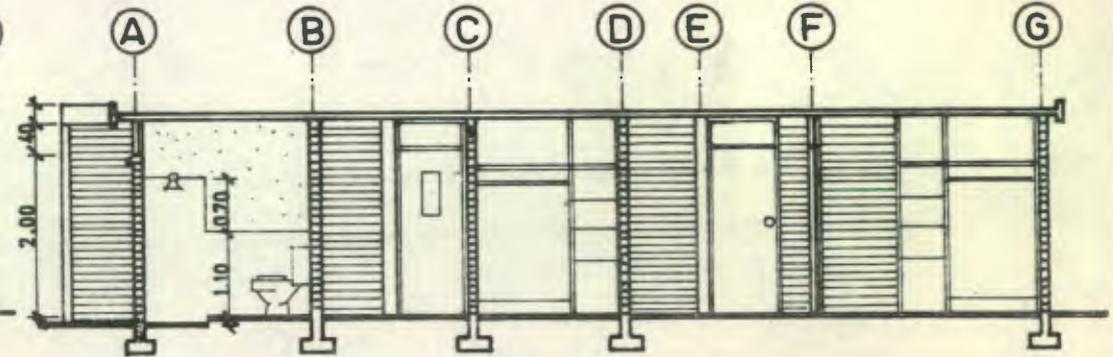
ELEVACION FRONTAL



SECCION A-A



ELEVACION POSTERIOR



SECCION B-B



ELEVACION LATERAL

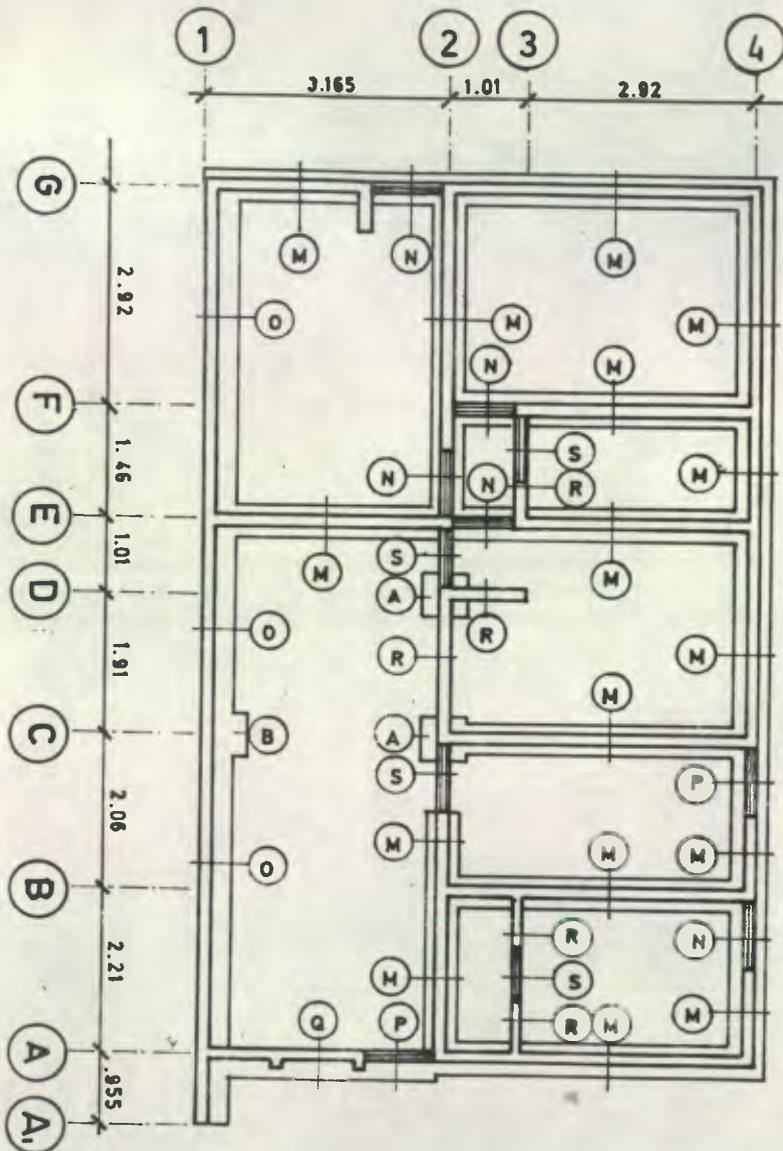
CASA TIPO 55
PROYECTOS HABITACIONALES

DISEÑO: CARLOS PALACIOS
DIBUJO: CARLOS VALENZUELA

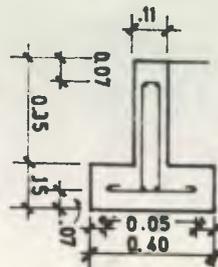
ESCALA: 1:100
FECHA: ENE 1983

ELEVACIONES
SECCIONES

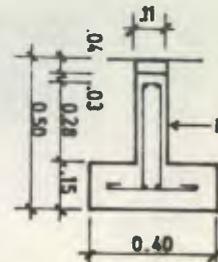
2
10



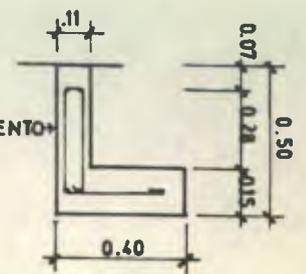
PLANTA DE CIMENTACION



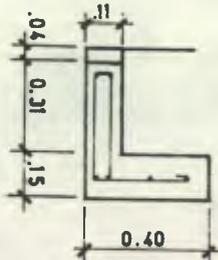
SECCION M
6 Ø 3/8 EST, Ø 1/4 a 0.15 (M, N, O, P, Q)



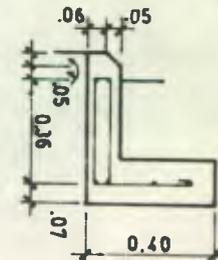
SECCION N



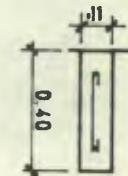
SECCION O



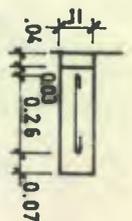
SECCION P
2 Ø 3/8 ESL. Ø 1/4 a 0.15 (R, S)



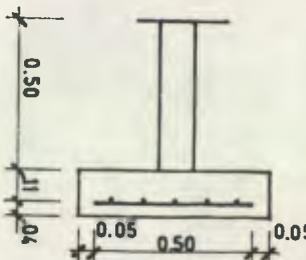
SECCION Q



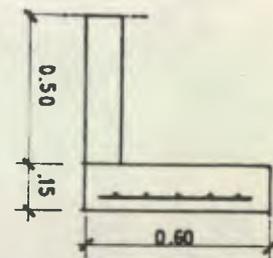
SECCION R



SECCION S

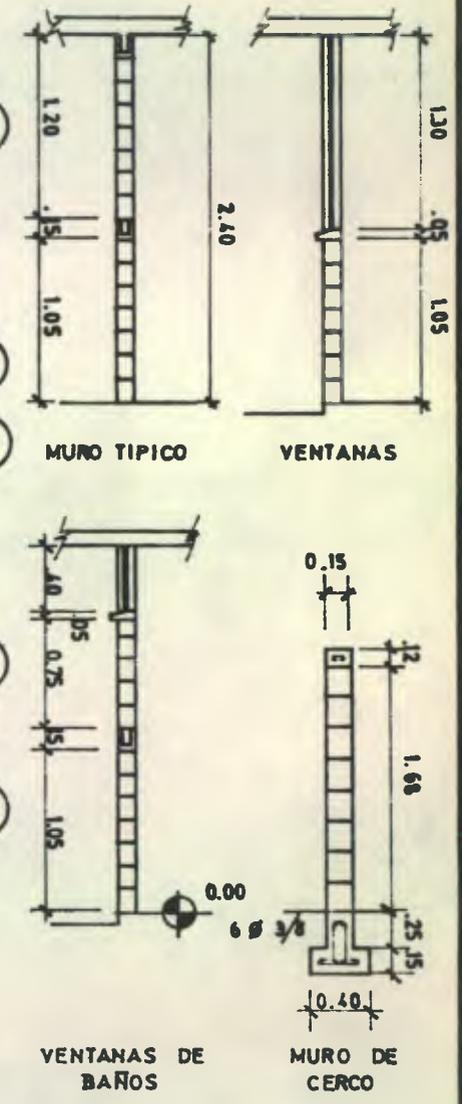
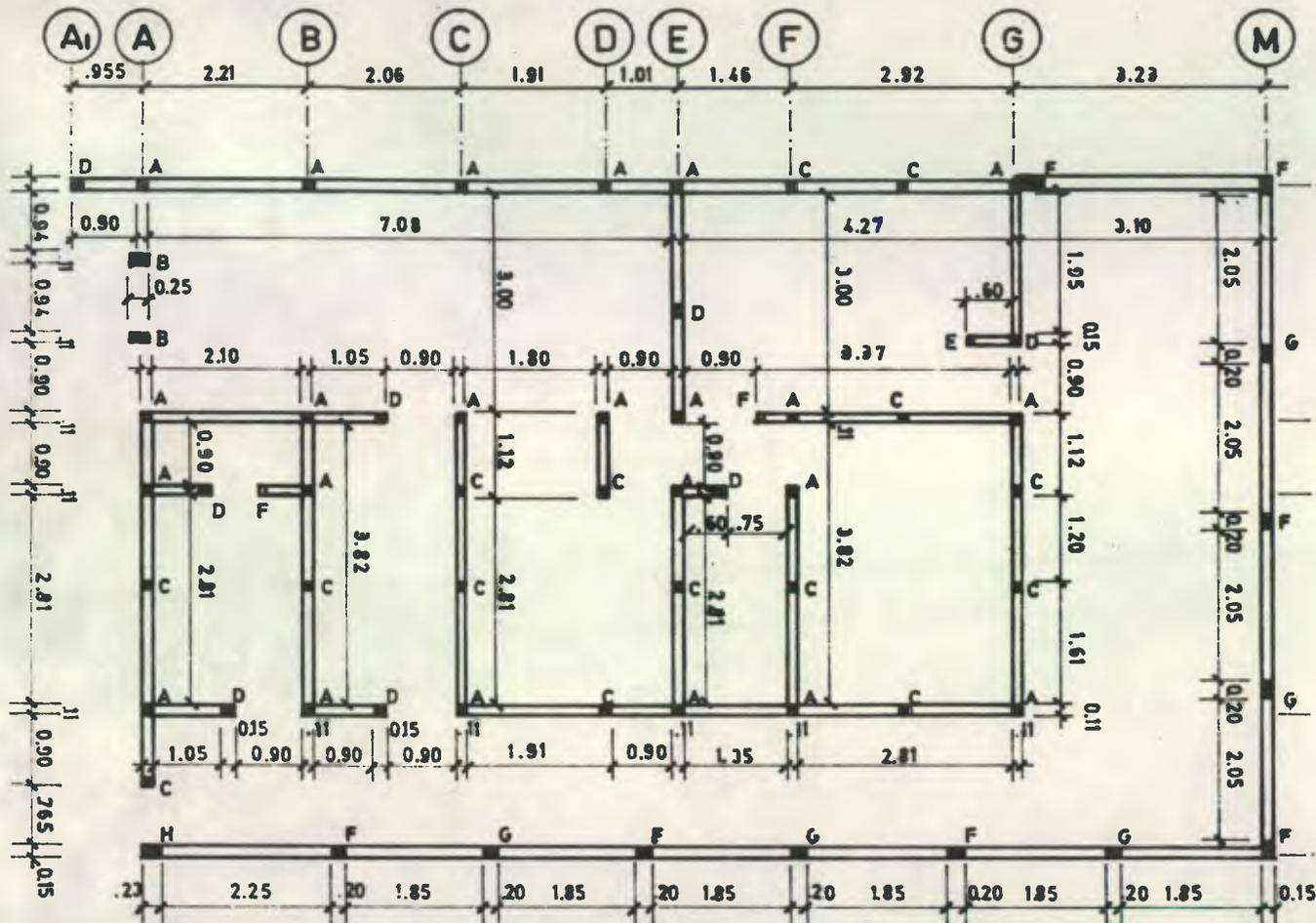


ZAPATA A



ZAPATA B

5 Ø 3/8 CADA SENTIDO (A, B)
CONCRETO TIPO 3000 PSI, ACERO GRADO 40.



COLUMNA	DIMENSION	REFUERZO	ESTRIBOS
A	0.11 X 0.11	4 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20
B	0.11 X 0.25	4 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20
C	0.11 X 0.11	2 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20
D	0.11 X 0.15	2 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20
E	PIN	1 ϕ 3/8	—
F	0.15 X 0.20	4 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20
G	0.15 X 0.20	2 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20
H	0.15 X 0.23	4 ϕ 3/8	ϕ 1/4 A 0.20

ESPECIFICACIONES :

ACERO GRADO : 40

CONCRETO : 3000 P.S.I.

LADRILLO : PERFORADO DE 0.11 X 0.14 X 0.29
: TUBULAR DE 0.11 X 0.14 X 0.29

BLOCK DE PO-MA : 0.15 X 0.20 X 0.40 (CERCO).

MORTERO : SABIETA 1:3 + 10% CAL

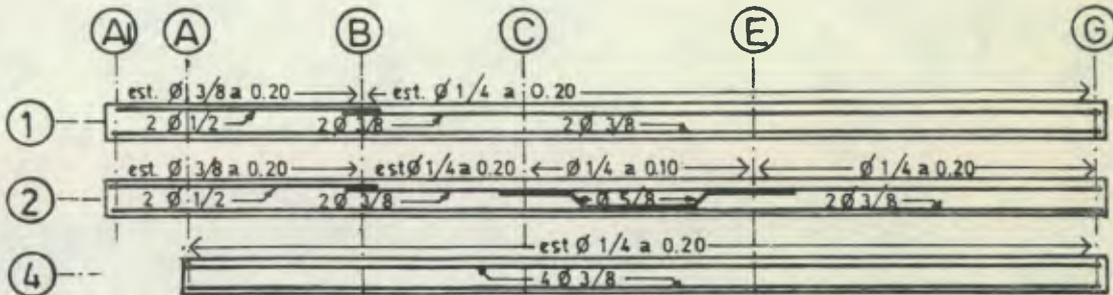
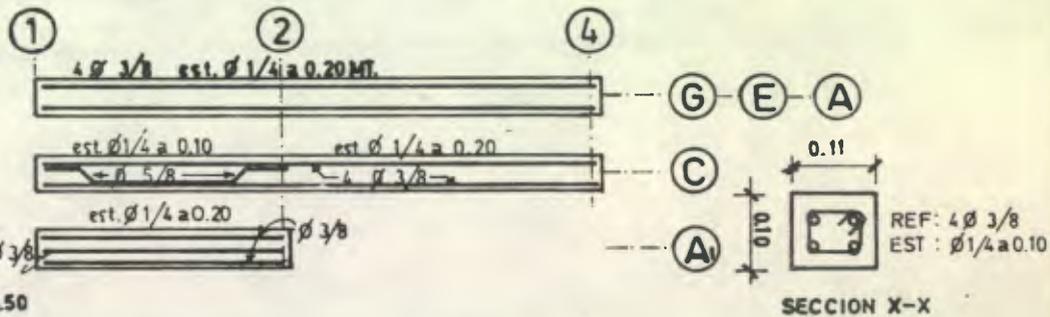
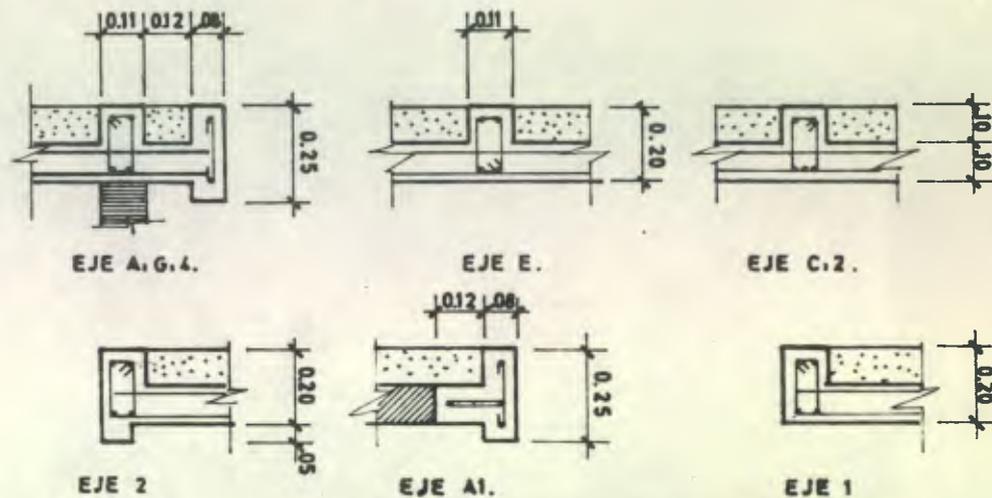
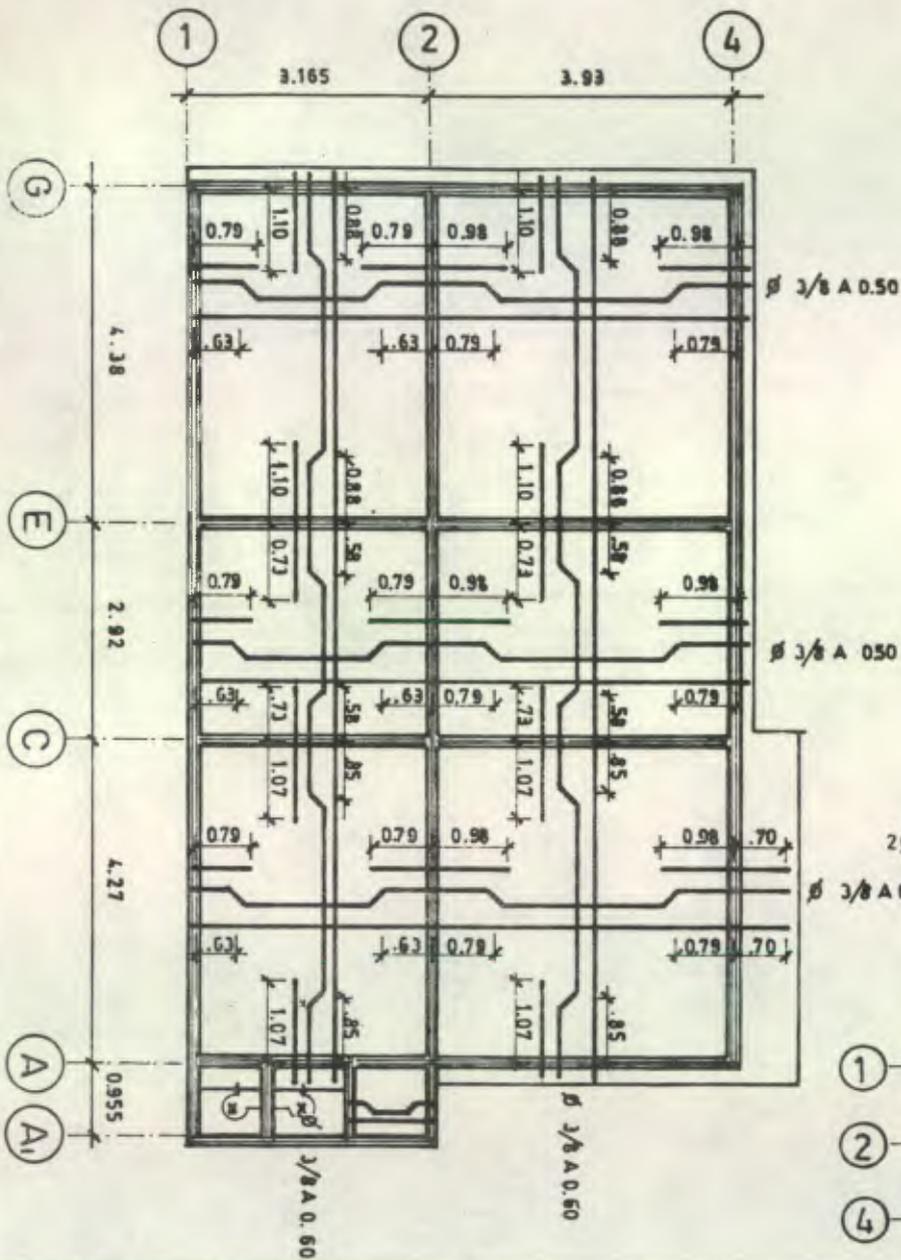
SOLERAS : LADRILLO U CON 2 ϕ 3/8 ESL. ϕ 1/4 A 0.20

CASA TIPO 55
PROYECTOS HABITACIONALES

DISEÑO : CARLOS PALACIOS
DIBUJO CARLOS VALENZUELA

ESCALA 1:100
FECHA ENE 1983

ESTRUCTURAS



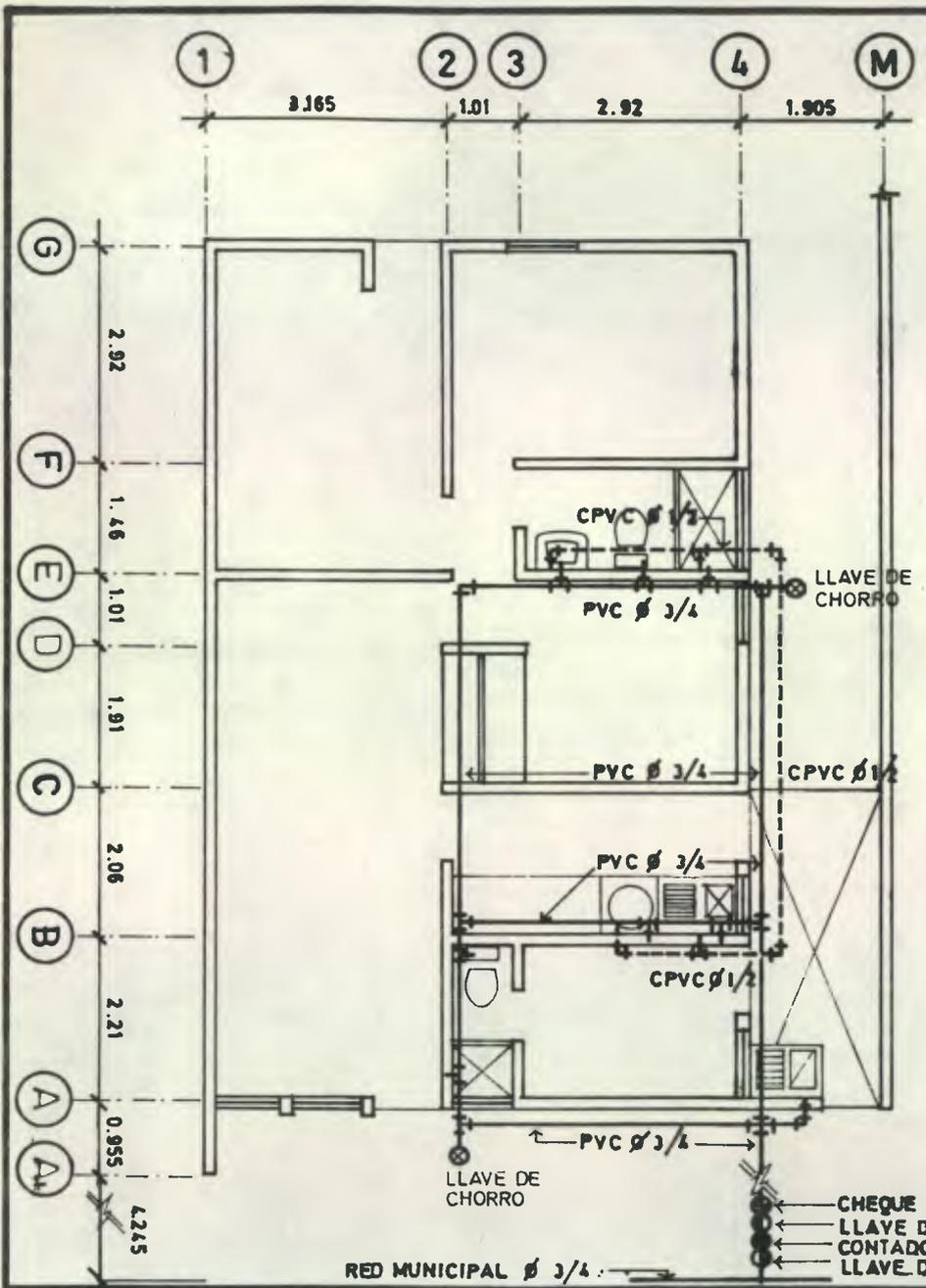
CASA TIPO 55
PROYECTOS HABITACIONALES

DISEÑO CARLOS PALACIOS
DIBUJO CARLOS VALENZUELA

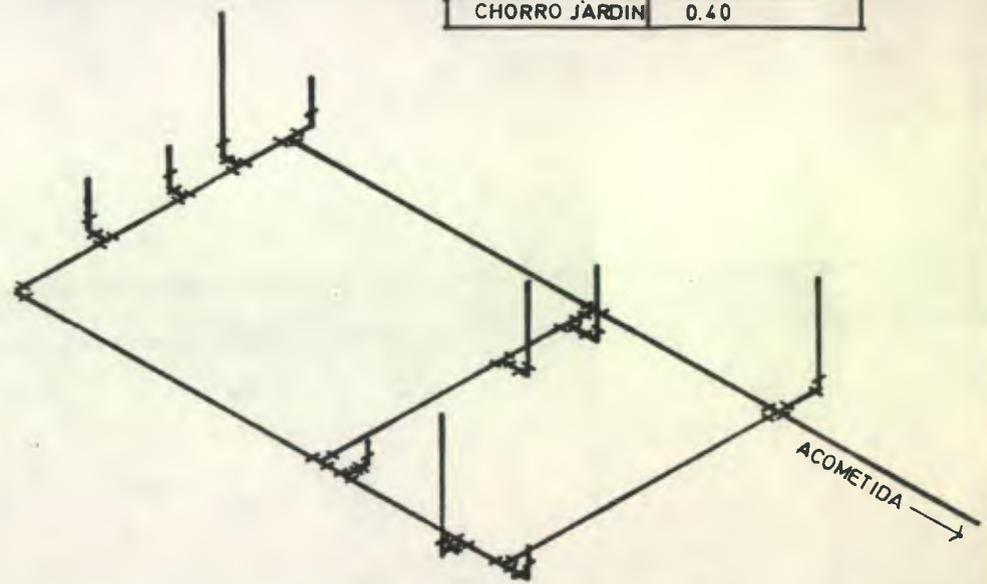
ESCALA 1:100
FECHA ENE 1983

VIGAS Y LOSAS

5
10



DESCARGA	ALTURA DE SALIDA SOBRE NIVEL 0.00
CALENTADOR	1.20 MT.
LAVATRASTOS	0.67
PILA	1.22
INODORO	0.225
LAVAMANOS	0.52
DUCHA	1.90
CHORRO JARDIN	0.40



ISOMETRICA

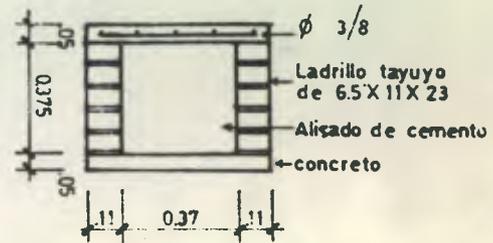
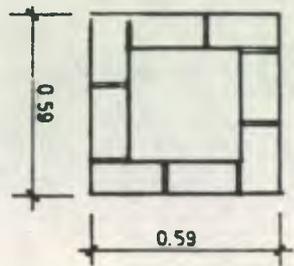
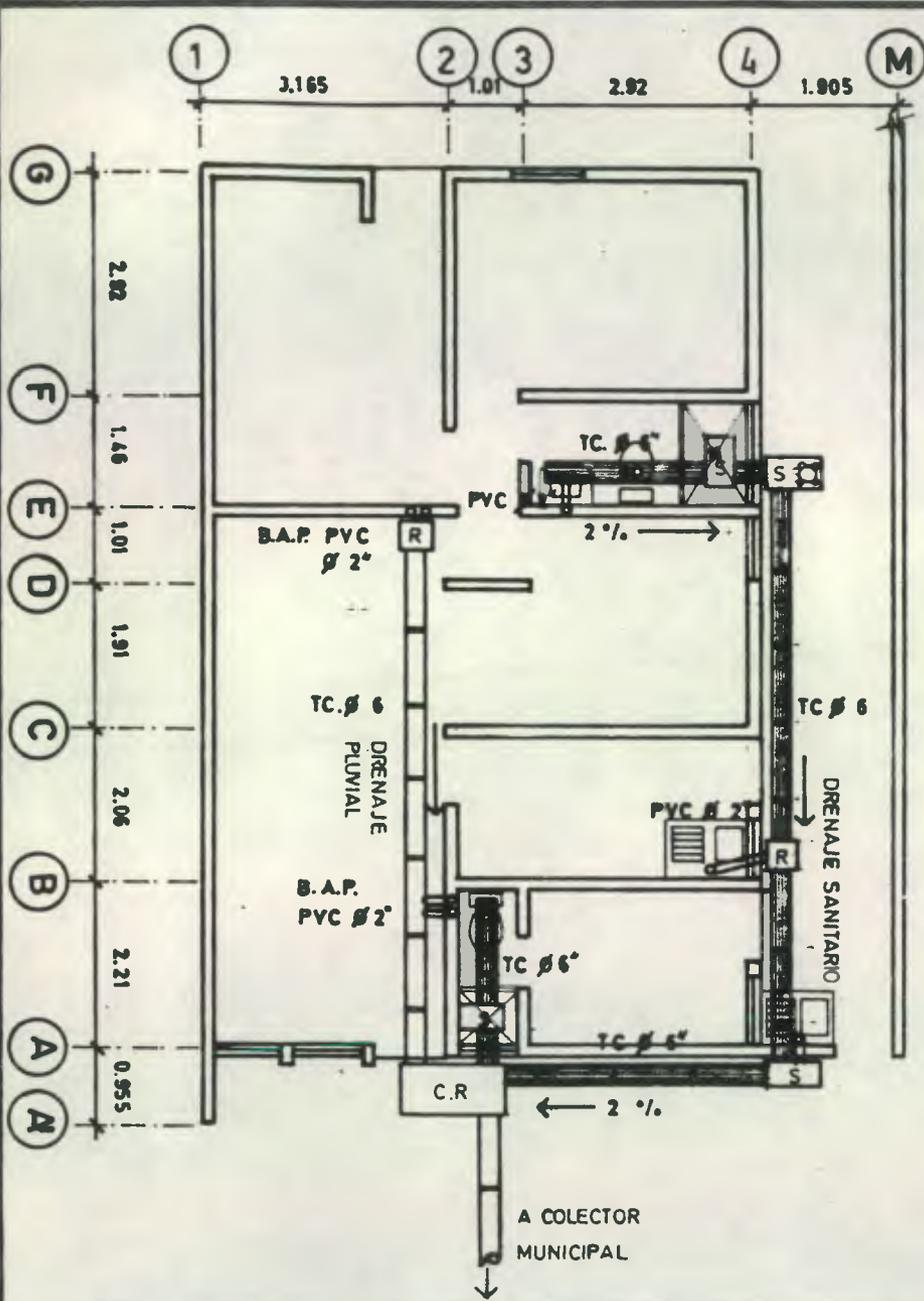
NOTA:
 RED GENERAL PVC 250 LBS. ϕ 3/4
 CONECCION ARTEFACTOS PVC 315 LBS. ϕ 1/2
 AGUA CALIENTE CPVC

CASA TIPO 55
 PROYECTOS HABITACIONALES

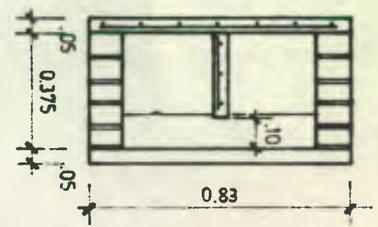
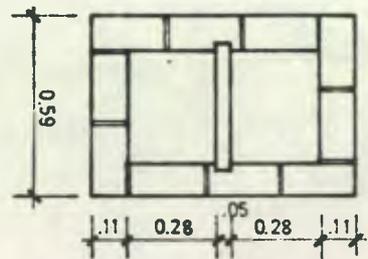
DISEÑO CARLOS PALACIOS
 DIBUJO CARLOS VALENZUELA

ESCALA 1:100
 FECHA ENE 1983

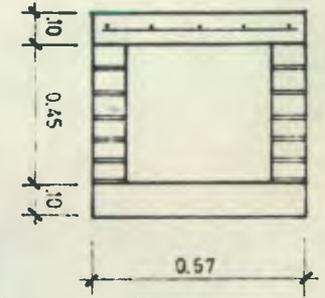
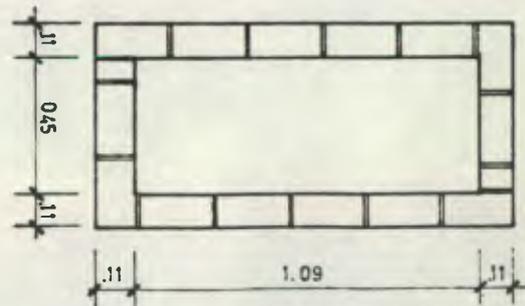
AGUA POTABLE



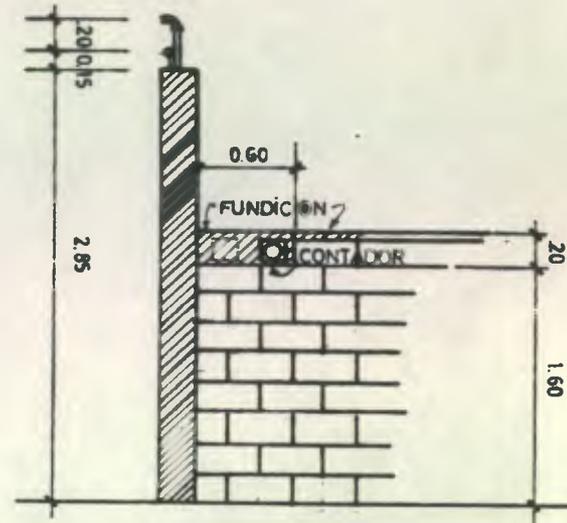
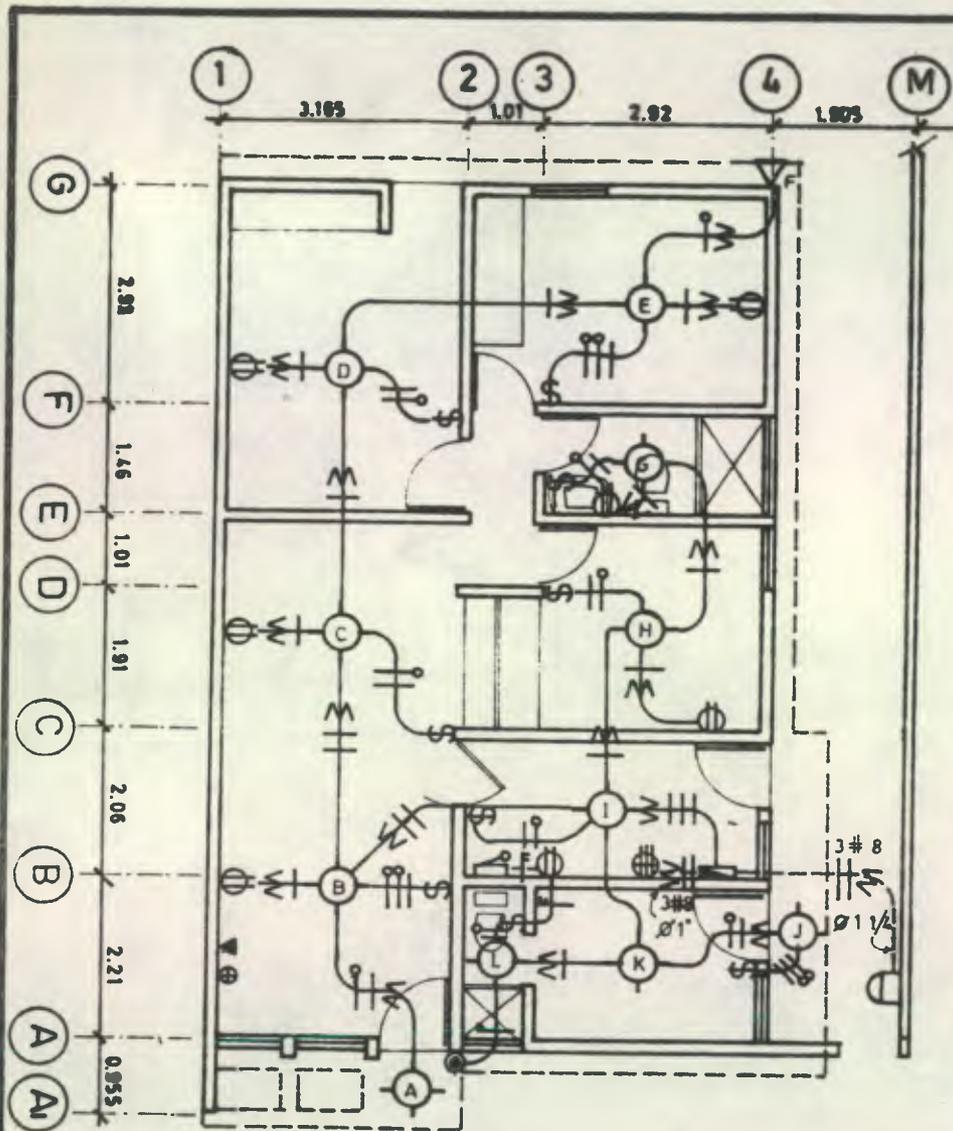
REGISTRO (R).



CAJA SIFON (S)



CAJA RECOLECTORA (CR)



DETALLE DE ACOMETIDA

NOMENCLATURA		
	TUBERIA EN LOSA	DUCTON Ø 1/2"
	TUBERIA EN PISO	POLYDUCTO Ø 1/2"
	REFLECTOR DE INTEMPERIE	ALT. 2.20 MTS.
	TOMACORRIETE 220 V.	ALT. 0.30 MTS.
	CONTADOR	ALT. 1.60 MTS.
	TOMACORRIETE DOBLE 110 V.	ALT. 0.30, cocina y baño 1.25 MTS.
	INTERRUPTOR	ALT. 1.30 MTS.
	TIMBRE	ALT. 1.30 MTS.
	CAMPANA DE TIMBRE	ALT. 2.20 MTS.
	TABLERO DE DISTRIBUCION	ALT. 1.30 MTS.
	ANTENA	ALT. 0.30 MTS.
	TELEFONO	ALT. 0.30 MTS.
	LAMPARA EN CIELOS	
	ALAMBRE POSITIVO, RETORNO Y NEUTRO CALIBRE 12.	

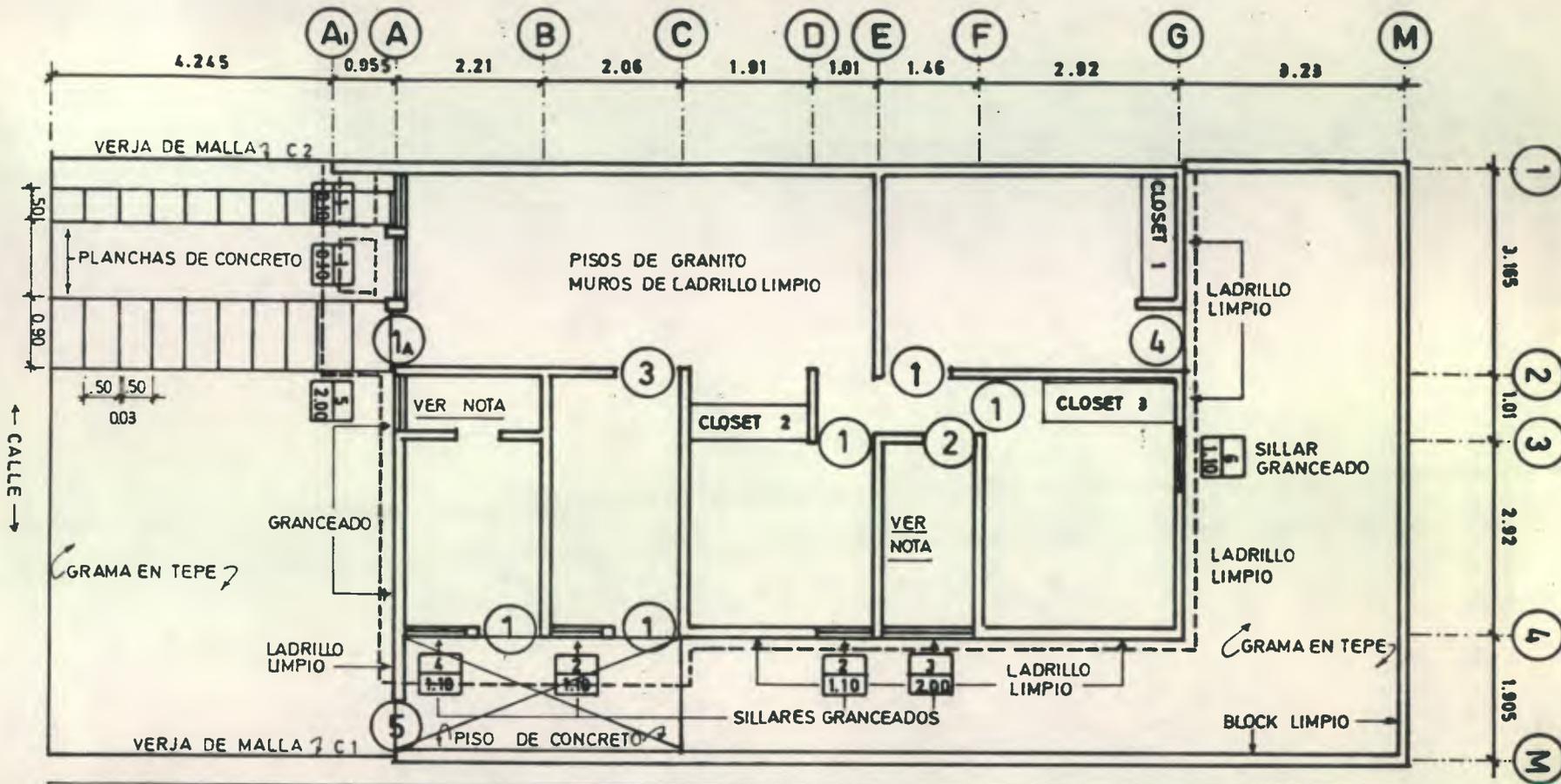
CASA TIPO 55
PROYECTOS HABITACIONALES

DISEÑO CARLOS PALACIOS
DIBUJO CARLOS VALENZUELA

ESCALA 1:100
FECHA ENE 1983

ELECTRICIDAD

8
10



ACABADOS

PISOS:	GRANITO GRIS DE 0.20. GRADAS DE GRANITO LAVADO.
MUROS:	INTERIORES DE LADRILLO LIMPIO, PINTADOS DE COLOR BLANCO HUESO. EXTERIORES IGUAL.
BAÑOS:	BLANQUEADOS A 1.10 MT., EN LA DUCHA A 1.87 MT., EL RESTO IRA CERNIDO, PINTURA BLANCO HUESO.
COLUMNAS:	CERNIDAS Y PINTADAS
CIELOS	CIELOS: GRANCEADOS Y PINTADOS. DE BLANCO.
VENTANAS	ALUMINIO MILL FINISH.
PUERTAS	PLYWOOD CON MARCOS DE CIPRES, DE HIERRO, PINTADAS.

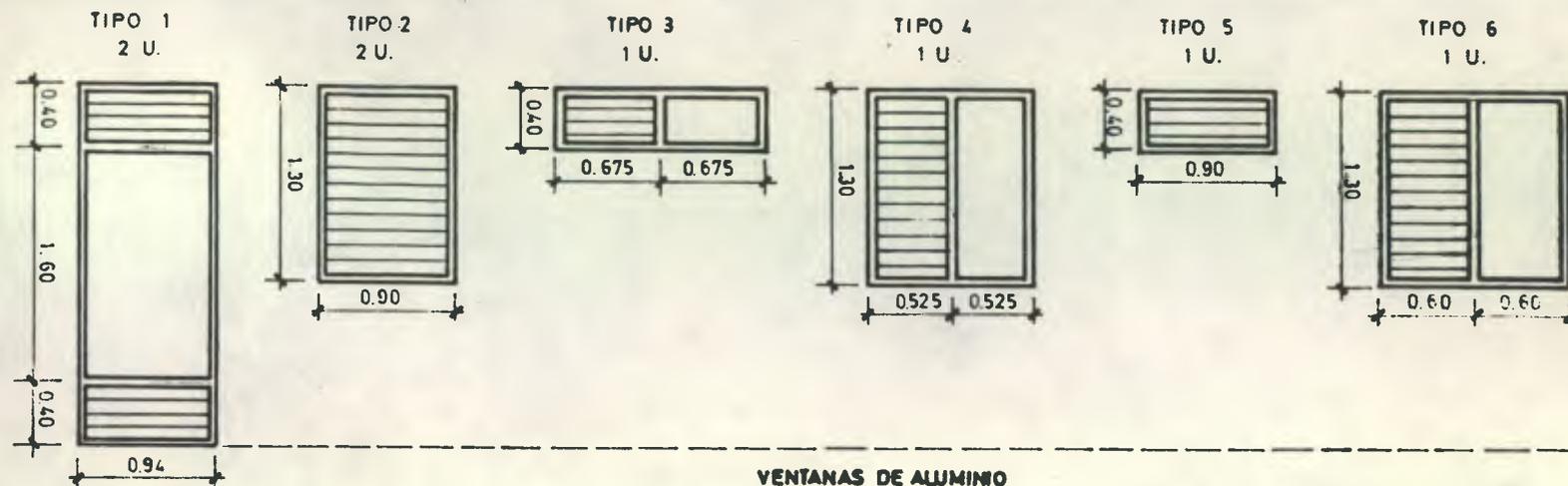
CASA TIPO 55
PROYECTOS HABITACIONALES

DISEÑO CARLOS PALACIOS
DIBUJO CARLOS VALENZUELA

ESCALA 1:100
FECHA ENE 1983

ACABADOS

9
10

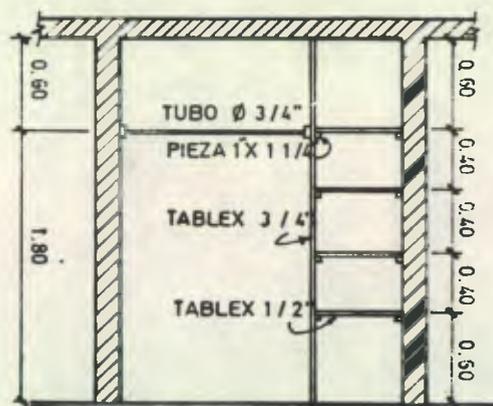


VENTANAS DE ALUMINIO

PUERTAS					
TIPO	ANCHO	ALTO	S. LUZ	CANTIDAD	MATERIAL
1	0.85	2.10	0.30	5 U.	PLYWOOD
1A	0.85	2.10	0.30	1 U.	TABLEROS
2	0.70	2.10	0.30	1 U.	PLYWOOD
3	0.85	2.10	0.30	1 U.	PLYWOOD
4	0.90	2.10	0.30	1 U.	ALUMINIO + V.
5	0.90	1.50		1 U.	HIERRO

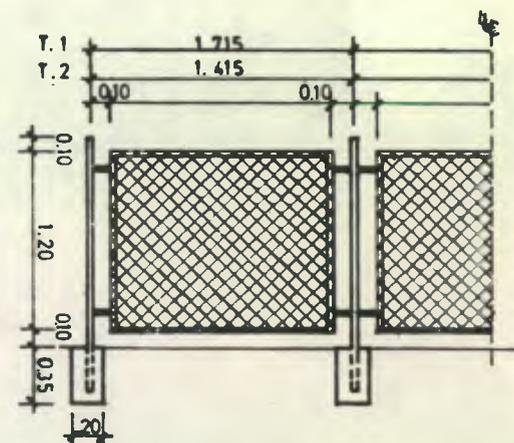
ESPECIFICACIONES :

- MARCOS Y ESTRUCTURA DE CIPRES.
- SOBRELUCES DE PLYWOOD DE 1/4"
- CHAPAS YALE O SIMILAR.
- BISAGRAS 3" X 3" INOXIDABLES.
- ACABADO : PINTURA DE ESMALTE.



C1	1.44	0.55
C2	1.25	0.55
C3	1.25	0.55

CLOSETS



CERCO DE MALLA

- BASTIDOR: ANGULAR DE 1" X 1" X 1/8"
 POSTES : TUBO DE 2" X 2"
 MALLA : CALIBRE 12 X 2 1/2"

CASA TIPO 55
 PROYECTOS HABITACIONALES

DISÑO CARLOS PALACIOS
 DIBUJO CARLOS VALENZUELA

ESCALA 1:100
 FECHA ENE 1983

PUERTAS, VENTANAS Y CLOSETS

10
 10

III.02 RENGLONES DE TRABAJO

No.	REGLON	CANTIDAD	UNIDAD
	TRABAJOS PRELIMINARES		
1-			
1.01	Limpia y chapeo		Mt ²
1.02	Trazo y estaqueado		ML
1.03	Bodega y guardianía		U
1.04	Letrina		U
1.05	Instalación provisional de electricidad		U
1.06	Instalación provisional de agua		U
2-	CIMENTACION		
2.01	Excavación		Mt ³
2.02	Relleno compactado		Mt ³
2.03	Cimiento corrido		ML
2.04	Zapatas		U
3-	MUROS		
3.01	Columnas y pines		Mt ³
3.02	Solera intermedia		ML
3.03	Sillares		ML
3.04	Muros de ladrillo de 14x11x29 cm.		Mt ²
4-	CUBIERTA		
4.01	Vigas y cenefas		Mt ³
4.02	Losa		Mt ²
5-	INSTALACION HIDRAULICA		
5.01	Acometida		U
5.02	Instalación de artefactos		U
6-	INSTALACIONES SANITARIAS		
6.01	Drenaje sanitario		Global
6.02	Dranaje pluvial		Global
7-	INSTALACION ELECTRICA		
7.01	Acometida		U
7.02	Instalación de unidades		U
8-	PISOS		
8.01	Piso de granito		Mt ²
8.02	Piso de concreto		Mt ²
9-	ACABADOS EN MUROS Y LOSAS		
9.01	Repello + cernido		Mt ²
9.02	Granceado		Mt ²
9.03	Blanqueado		Mt ²
9.04	Pintura e impermeabilizantes		Mt ²
9.05	Mezclón en losas		Mt ²
10-	VENTANERIA		
10.01	Ventanas de aluminio		Mt ²

		CANTIDAD	UNIDAD
11-	CARPINTERIA		
11.01	Puertas		U
11.02	Closets		U
12-	HERRERIA		
12.01	Puertas de hierro		U
13-	MURO DE CERCO		
13.01	Cimentación		ML
13.02	Muro de block		Mt ²
13.03	Malla de alambre		Mt ²
14-	JARDINIZACION		
14.01	Grama		Mt ²
15-	LIMPIEZA-FINAL		
15.01	Limpieza final		Global.

CUANTIFICACION DE MATERIALES

III.03 1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.0.1 LIMPIA Y CHAPEO:

AREA DEL TERRENO = 9.00 Mt x 20.00 Mt
 LIMPIA Y CHAPEO = 180.00 Mt²

1.0.2 TRAZO Y ESTAQUEADO

LONGITUD = Eje 1 = 20.00 ML
 Eje 2 = 11.57 ML
 Eje 3 = 3.67 ML
 Eje 4 = 11.57 ML
 Eje M = 20.00 ML
 Eje A' = 3.17 ML
 Eje A = 9.00 ML
 Eje B = 3.93 ML
 Eje C = 3.93 ML
 Eje D = 1.01 ML
 Eje E = 7.10 ML
 Eje F = 3.93 ML
 Eje G = 7.10 ML
 Eje M = 9.00 ML

LONGITUD TOTAL DE
 TRAZO Y ESTAQUEADO = 114.98 ML

a) Madera P' puentes = 1"x4"x10' = 6 U
 b) Madera p' puentes = 2"x3"x 5' = 48 U
 c) Clavo 3" = 3 #
 d) Cal hidratada = 1 saco

1.0.3 BODEGA Y GUARDIANIA

Bodega y guardianía = 4.20 x 7.00 Mt = 29.40 Mt²

MATERIALES

- Madera rústica = 426 PT
 - Lámina 8' cal. 28 = 46 U
 - Lámina 9' cal. 28 = 8 U
 - Capote 8' Cal. 28 = 4 U
 - Clavo lámina = 15 #
 - Clavo 3" y 4" = 15 #
 - Bisagras 3x3 = 3 par.
 - Argollas = 2 U
 - Pasador = 3 U
 - Candado = 1 U
 - Cemento = 1 saco

(Ver ejemplo en pag. No.161)

(Esta bodega está calculada para ser utilizada 5 veces mínimo)

1.0.4 LETRINA

MATERIALES (1 USO)

a) Madera	= 2 (3"x3"x7')	
	2 (3"x3"x8')	
	12 (2"x3"x5') ó 6 (2"x3"x10')	
Total	= 53 PT	
b) Lámina 6'	= 2.00 U	
c) Lámina 7'	= 2.00 U	
d) Lámina 8'	= 6.00 U	
e) Clavo lámina	= 3.00 #	
f) Clavo 3" y 4 "	= 5.00 #	
g) Asiento letrina +plancha	= 1.00 U	
	(ver ejemplo en Pag. No. 161)	

1.0.5 INSTALACION PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD

MATERIALES

a) Alambre paralelo 2 x 12	=15.00 Mts	
b) Columna (poste de 6"x6"x14')	= 1.00 U	
c) Rollo cinta de aislar	= 1.00 U	
d) Interruptor de cuchilla	= 1.00 U	
e) Plafoneras de cadena	= 3.00 U	
f) Bombillas	= 3.00 U	
g) Toma corrientes sobre poner	= 2.00 U	

1.0.6 INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA POTABLE

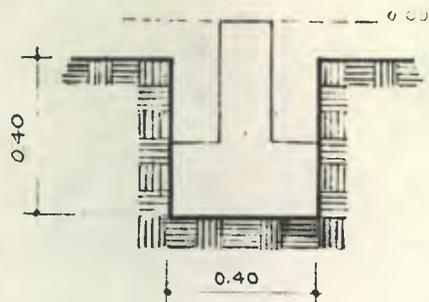
a) Tubo PVC ϕ 3/4	= 1	U
b) Reducidor 3/4" a 1/2"	= 1	U
c) Codo 90° PVC ϕ 1/2	= 1	U
d) Adaptador hembra ϕ 1/2	= 1	U
e) Tubo HG ϕ 1/2 x 1.25 Mt	= 1	U
f) Codo ϕ 1/2 x 90° HG	= 1	U
g) Chorro ϕ 1/2	= 1	U

NOTA: La instalación de contador y válvulas se hace definitiva y se carga en el renglón de acometida (ver instalaciones hidráulicas).

2. CIMENTACION

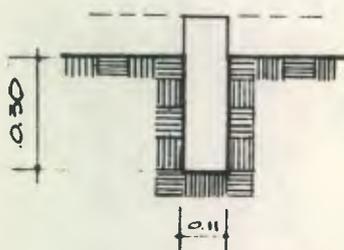
2.0.1 EXCAVACION

Excavación de zapatas = 3 U x 0.60x0.60x0.55 = 0.59 M³
 Cimiento corrido



Sección de
 Excavación = 0.40 x 0.40
 = 0.16 Mt²

EJE	LONGITUD A ROSTROS		CRUCES	=	LONGITUD REAL DE EXCAVACION		
1	12.925	-	0.60	=	12.325	ML	
2	8.495				8.495	ML	
4	11.970				11.970	ML	
A	7.295	-	0.80	=	6.495	ML	
B	4.330	-	0.80	=	3.530	ML	
c	4.330	-	0.70	=	3.630	ML	
E	7.295	-	1.20	=	6.095	ML	
F	4.330	-	0.80	=	3.530	ML	
g	7.295	-	1.20	=	6.095	ML	
SUMA					=	62.165 ML x 0.16 M ²	= 9.95 M ³
<hr/>							
= 10.54 M ³							



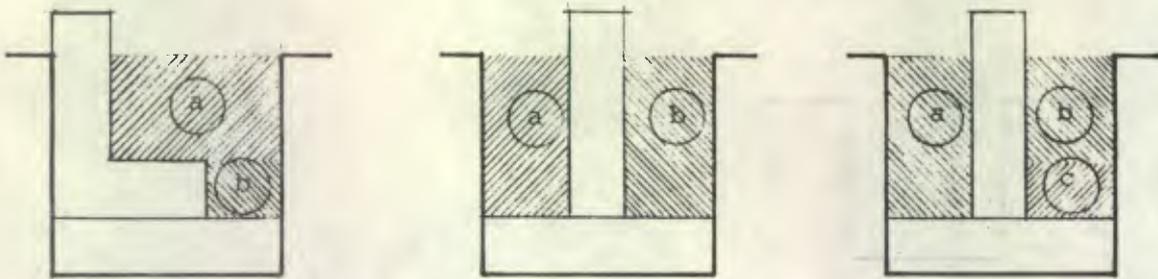
sección: 0.30 x 0.11
 = 0.033 Mt²

EJE	LONGITUD A EJES		CRUCES	=	LONGITUD REAL DE EXCAVACION		
1-2	0.655	-	0.20	=	0.455		
2	3.93	-	1.60	=	2.330		
3	1.46	-	0.40	=	1.060		
3	2.21	-	0.40	=	1.810		
D	1.125	-	0.30	=	0.825		
SUMA					=	6.48 x 0.033 Mt ²	= 0.21 M ³
<hr/>							
TOTAL EXCAVACION					=		= 10.75 M ³

2. CIMENTACION

2.0.2 RELLENO COMPACTADO

- ZAPATAS =



TIPO B

TIPO A (1)

TIPO A (2)

VOLUMEN TIPO B

$$\begin{aligned} \text{a) } & 0.49 \times 0.25 \times 0.60 = 0.07 \text{ M}^3 \\ \text{b) } & 0.20 \times 0.15 \times 0.60 = 0.02 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} = 0.09 \text{ M}^3$$

VOLUMEN TIPO A (1)

$$\begin{aligned} \text{a) } & 0.245 \times 0.40 \times 0.60 = 0.06 \text{ M}^3 \\ \text{b) } & 0.245 \times 0.40 \times (0.60 - 0.11) = 0.05 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} = 0.11 \text{ M}^3$$

VOLUMEN TIPO A (2)

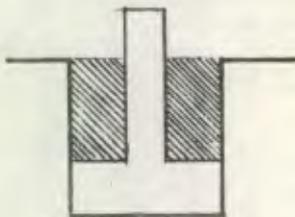
$$\begin{aligned} \text{a) } & 0.245 \times 0.40 \times 0.60 = 0.06 \text{ M}^3 \\ \text{b) } & 0.245 \times 0.25 \times (0.60 - 0.15) = 0.03 \text{ M}^3 \\ \text{c) } & 0.245 \times 0.15 \times (0.60 - 0.40) = 0.01 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} = 0.10 \text{ M}^3$$

ZAPATAS

$$\begin{aligned} \text{VOLUMEN} &= 0.09 + 0.11 + 0.10 \text{ M}^3 \\ &= 0.30 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

- CIMIENTO CORRIDO



Sección M,N,O,P,Q:

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= (0.145 \times 0.25) (2) (62.165) \\ &= 4.51 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

Sección R,S:

No tiene relleno

TOTAL RELLENO COMPACTADO

$$\text{Zapatras} = 0.30 \text{ Mt}^3$$

$$\text{C. Corrido} = 4.51 \text{ Mt}^3$$

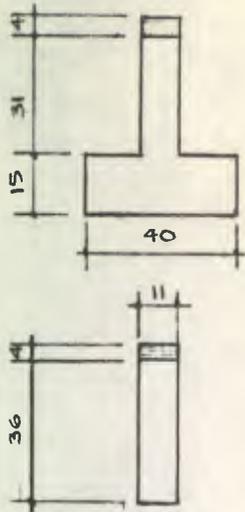
$$\text{TOTAL} = 4.81 \text{ Mt}^3$$

$$\text{RELLENO COMPACTADO} = 4.81 \text{ Mt}^3$$

2. CIMENTACION

2.0.3 CIMIENTO CORRIDO

a) CONCRETO 3000 #/O"



sección

$$M, O, Q = (0.40 \times 0.15) + (0.35 \times 0.11) \\ = 0.099 \text{ Mt}^2$$

Sección

$$N, P = (0.40 \times 0.15) + (0.31 \times 0.11) \\ = 0.094 \text{ Mt}^2$$

Pieza

$$(\text{madera}) = (0.11 \times 0.04) \\ = 0.0044 \text{ M}^2$$

Sección

$$R = (0.40 \times 0.11) \\ = 0.044 \text{ Mt}^2$$

Sección

$$S = (0.36 \times 0.11) \\ = 0.040 \text{ M}^2$$

EJE	TIPO	SECCION Mt ²	LONGITUD (EJES)	VOLUMEN (M ³)
1	O	0.099	12.57	1.24
1-2	R	0.044	0.66	0.03
2	M+N	0.099	4.38	0.44
2	S+R	0.044	0.93	0.17
2	M	0.099	3.26	0.32
2	Piezas	- 0.004	- 2.70	- 0.01
3	S+R	0.044	1.46	0.06
3	S+R	0.044	2.21	0.10
3	Piezas	0.004	- 1.50	- 1.01
4	M+N	0.099	11.57	1.15
4	Piezas	0.004	- 1.80	- 0.01
A	Q+P+M	0.099	7.10	0.70
A	Piezas	0.004	- 0.90	- 0.004
B	M	0.099	3.93	0.39
C	M	0.099	3.93	0.39
D	R	0.044	1.07	0.05
E	M+N	0.099	7.10	0.70
E	Piezas	0.099	- 0.90	- 0.09
F	M+N	0.099	3.93	0.39
F	Piezas	0.004	- 0.90	- 0.004
G	M+N	0.009	7.10	0.06

LONG. + 65.50 ML

VOLUMEN = 6.06 M³

10 % DESPERDICIO = 0.61 M³

TOTAL = 6.67 M³

CONCRETO 3000 #/O" = 6.67 M³

CONCRETO 3000 #/0"

MATERIALES:

Cemento = $6.67 \text{ Mt}^3 \times 8 \text{ sacos/M}^3 * = 53.36 \text{ sacos} \approx 54 \text{ sacos}$
Arena de río = $6.67 \text{ Mt}^3 \times 0.58 \text{ M}^3/\text{M}^3 * = 3.87 \text{ M}^3 \approx 4 \text{ M}^3$
Piedrín = $6.67 \text{ Mt}^3 \times 0.74 \text{ M}^3/\text{M}^3 * = 4.94 \text{ M}^3 \approx 5 \text{ M}^3$

2 CIMENTACION

2.0.3 Cimiento Corrido

b) FORMALETA

- RESUMEN DE MADERA

- Tabla de 1"x8"x14' = 10 U = 94 PT
Tabla de 1"x8"x13' = 16 U = 139 PT
Tabla de 1"x8"x12' = 16 U = 128 PT
Tabla de 1"x8"x11' = 6 U = 44 PT
Tabla de 1"x8"x10' = 16 U = 107 PT
Tabla de 1"x8"x8' = 4 U = 22 PT
Tabla de 1"x8"x7' = 4 U = 10 PT

- Regla de 2"x4"x2' = 208 U = 277 PT
Regla de 2"x4"x3' = 11 U = 22 PT
Regla de 2"x4"x4' = 2 U = 6 PT
Regla de 2"x4"x5' = 4 U = 4 PT
Regla de 2"x4"x8' = 2 U = 11 PT
Regla de 2"x4"x11' = 1 U = 8 PT
Regla de 2"x4"x14' = 3 U = 28 PT

TOTAL FORMALETA = 909 PT (1 uso)

TOTAL FORMALETA = 633 PT (2 usos solo la tabla)

c) ESTACAS 2"x2"x1' = 51 U = 51 U

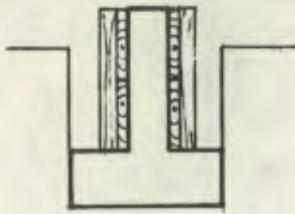
d) CLAVO 1 #/22.5 PT 909 PT = 40.00 #

* Datos obtenidos de la tabla de la página No.138)

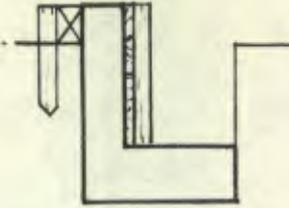
2. CIMENTACION

2.0.3 CIMIENTO CORRIDO

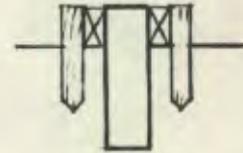
b) FORMALETA (2 usos)



TIPO M,N



TIPO O,P,Q



TIPO R,S.

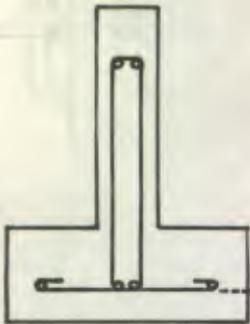
EJE	TIPO	LONGITUD (ML)	PIES	FORMALETA TABLAS	REGLA	ESTACAS 2"x2"x1'
1	O	12.57	41.23	3x2x(1"x8"x14')	3x(2"x4"x14')	20 U
					42x(2"x4"x 2')	----
1-2	R	0.66	2.17	----	3x(2"x4"x 3')	4 U
2	M+N	4.38	14.17	1x4x(1"x8"x8') 1x4x(1"x8"x7')	14x(2"x4"x 2')	
2	S+R	3.93	12.89	1x4x(1"x8"x14')	14x(2"x4"x 2')	8 U
2	M	3.26	10.69	1x4x(1"x8"x11')	12x(2"x4"x 2')	
2	*	2.70	8.86	----	3x(2"x4"x 3')	
3	S+R	1.46	4.79	----	2x(2"x4"x 5')	6 U
3	S+R	2.21	7.25	----	2x(2"x4"x 8')	6 U
3	*	1.50	4.92	----	2x(2"x4"x 5')	
4	M+N	11.57	37.95	4x4x(1"x8"x10')	36x(2"x4"x 2')	
4	*	1.80	5.90	----	2x(2"x4"x 3')	
					1x(2"x4"x11')	
A	Q+P	3.17	10.40	1x2x(1"x8"x11')	6x(2"x4"x 2')	3 U
A	*	0.90	2.95	----	1x(2"x4"x 3')	
A	M	3.93	12.89	1x4x(1"x8"x13')	12x(2"x4"x 2')	
B	M	3.93	12.89	1x4x(1"x8"x13')	12x(2"x4"x 2')	
C	M	3.93	12.89	1x4x(1"x8"x13')	12x(2"x4"x 2')	
D	R	1.07	3.51	----	2x(2"x4"x 4')	4 U
E	M+N	7.10	23.39	2x4x(1"x8"x12')	12x(2"x4"x 2')	
E	*	0.90	2.95	----	1x(2"x4"x 3')	
F	M+N	3.93	12.89	1x4x(1"x8"x13')	12x(2"x4"x 2')	
F	*	0.90	2.95	----	1x(2"x4"x 3')	
G	M+N	7.10	23.29	2x4x(1"x8"x12')	24x(2"x4"x 2')	
G	*	0.90	2.95	----	1x(2"x4"x 3')	

* Piezas de madera para paso del piso en puertas

2 CIMENTACION

2.0.3. CIMIENTO CORRIDO

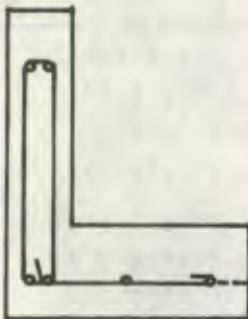
e) Acero No. 3



6 ϕ 3/8

Est. ϕ 1/4 a 0.15 de 1.35 Mt c/u

$$\begin{aligned} \text{Long. Estribo} &= 0.10+0.18+0.36+0.06+0.36+0.18+ \\ & 0.10 = 1.34 \\ & \cong 1.35 \text{ ML} \end{aligned}$$



6 ϕ 3/8

Est. ϕ 1/4 a 0.15 de 1.35 Mt c/u

$$\begin{aligned} \text{Long. Estribo} &= 0.10+0.33+0.37+0.06+0.37+0.10 = .133 \\ & \cong 1.35 \end{aligned}$$



2 ϕ 3/8

Est. ϕ 1/4 a 0.15 de 0.46 c/u

$$\text{Long. Estribo} = 0.10+0.26+0.10 = 0.46 \text{ Mt}$$

2. CIMENTACION

2.0.3 CIMIENTO CORRIDO

e) ACERO No. 3 (3/8")

0 No.	1 EJE	2 TIPO	3 LONG. A EJES (MT)	4 DOBLECES (MT)	5 LONG. REFUERZO (MT)	6 CANTIDAD ∅ 3/8	7 VARILLAS 20'	8 SOBRANTES (MT)	9 USO DEL SOBRANTE
1	1	0	12.57	0.50	13.07	6	14	1x3.00	2
2	1-2	R	0.66	0.17	0.83	2	0	1x1.34	-
3	2	M+N	4.38	0.50	4.88	6	6	6x1.12	8
4	2	S+R	3.93	0.26	4.19	2	2	2x1.81	6
5	2	M	3.26	0.50	3.76	6	2	2x2.24	12
6	3	S+R	1.46	0.26	1.72	2	0	--	-
7	3	S+R	2.21	0.26	2.47	2	1	1x1.06	-
8	4	M+N	11.57	0.50	12.07	6	12	--	--
9	A	Q+P+M	7.10	0.30	7.40	6	8	--	-
10	B	M	3.93	0.50	4.43	6	6	6x1.57	-
11	C	M	3.93	0.30	4.23	6	6	6x1.77	13
12	D	R	1.07	0.17	1.24	2	0	--	-
13	E	M+N	7.10	0.30	7.40	6	6	--	-
14	F	M+N	3.93	0.50	4.43	6	6	6dea.57	15
15	G	M+N	7.10	0.30	7.40	6	8	--	-

TOTAL VARILLAS DE 20'

= 77 v = 5.79 qq

(09)

2. CIMENTACION

2.0.3- CIMIENTO CORRIDO

f) ACERO No. 2 (1/4")

No.	TIPO	LONG. A EJES	ESTRIBOS DE 1.35 MT	ESLABONES DE 0.46 MT
1	O	12.57	84	
2	R	0.66		5
3	M+N	4.38	30	
4	S+R	3.93		27
5	M	3.26	22	
6	S+R	1.46		10
7	S+R	2.21		15
8	M+N	11.57	78	
9	Q+P+M	1.70	48	
10	M	3.93	27	
11	M	3.93	27	
12	R	1.07		8
13	M+N	7.10	48	
14	M+N	3.93	27	
15	M+N	7.10	48	
			439 U	65 U

ESTRIBOS DE 1.35 = 4 U/varillas = $\frac{439 \text{ U}}{4}$ = 110 varillas

ESLABON DE 0.46 = 13U/varillas = $\frac{65 \text{ U}}{13}$ = 5 varillas

TOTAL VARILLAS ϕ 1/4 = 115 U

TOTAL EN qq = $115 + 30v/qq$ = 3.83 qq

g) ALAMBRE DE AMARRE : 5.79 qq ϕ 3/8 x 0.04 = 0.23 qq

$3.83 \text{ qq } \phi$ 1/4 x 0.09 = 0.35 qq

TOTAL = 0.58 qq

2. CIMENTACION

2.0.4 ZAPATAS

a) CONCRETO 3000 #/0"

$$\text{TIPO A} = 2 \text{ U} \times 0.60 \times 0.60 \times 0.15 = 0.11 \text{ Mt}^3$$

$$\text{TIPO B} = 1 \text{ U} \times 0.60 \times 0.60 \times 0.15 = 0.05 \text{ Mt}^3$$

$$\text{VOLUMEN} = 0.16 \text{ Mt}^3$$

$$\text{10\% DESPERDICIO} = 0.02 \text{ Mt}^3$$

$$\text{TOTAL ZAPATAS} = 0.18 \text{ Mt}^3$$

$$\underline{\text{CONCRETO ZAPATAS} + 0.18 \text{ Mt}^3}$$

b) ACERO No. 3

$$\text{TIPO A} = 2 \text{ U} \times 10 \text{ hierros de } 0.50 \text{ c/u} = 20 \text{ de } 0.50 \text{ Mt}$$

$$\text{TIPO B} = 1 \text{ U} \times 10 \text{ hierros de } 0.50 \text{ c/u} = 10 \text{ de } 0.50 \text{ Mt}$$

$$\text{TOTAL} = 30 \text{ de } 0.50 \text{ MT}$$

$$\underline{\text{ACERO No. 3} = 3 \text{ varillas de } 20' = 0.23 \text{ qq}}$$

$$\text{c) ALAMBRE DE AMARRE} = 0.04 \times 0.23 \text{ qq} = 0.01 \text{ qq}$$

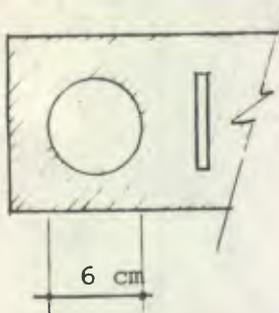
$$\text{ALAMBRE A} = 0.01 \text{ qq}$$

3. MUROS

3.1 COLUMNAS

a) CONCRETO

TIPO	CANTIDAD	DIMENSIONES	VOLUMEN
A	23	0.11x0.11x2.40	0.67 M ³
B	2	0.11x0.25x2.40	0.13
C	15	0.11x0.11x2.40	0.44
D	8	0.11x0.15x2.40	0.04
TOTAL			= 1.28 M ³



Ladrillo tubular de 11 cm.

$$\text{Sección} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \times 0.06^2}{4} = 0.0028 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = 3 \times 2.40 \times 0.0028 \text{ M}^3$$

$$\text{Total} = 0.02 \text{ Mt}^3$$

$$\text{Volumen concreto} = 1.28 + 0.02$$

$$\text{Volumen} = 1.30 \text{ Mt}^3$$

$$10\% \text{ Descuento} = 0.13 \text{ Mt}^3$$

$$\text{TOTAL} = 1.43 \text{ Mt}^3$$

$$\text{CONCRETO COLUMNAS} = 1.43 \text{ Mt}^3$$

b) FORMALETA

	A	B	C	D	TOTAL	
Formaleta 2 tablas =	5	-	13	1	19	= 91.20 ML
Formaleta 3 tablas =	18	-	2	7	27	= 194.40 ML
Formaleta 4 tablas =	-	2	-	-	2	= 19.20 ML
						= 304.80 MT

MADERA PARA FORMALETA

$$\text{Formaleta 2 tablas} = 19 \text{ Ux2+x1"x8"x9'}$$

$$= 38(1"x8"x9') = 228 \text{ PT}$$

$$\text{Formaleta 3 tablas} = 27 \text{ Ux3+x1"x8"x9'}$$

$$= 81(1"x8"x9') = 486 \text{ PT}$$

$$\text{Formaleta 4 tablas} = 2 \text{ Ux2+(1"x8"x9')} + 2 \text{ Ux2+(1"x12"x9')}$$

$$= 24 \text{ PT} + 36 \text{ PT}$$

$$\text{FORMALETA 1 USO} = 774 \text{ PT}$$

$$\text{FORMALETA 2 USOS} = 387 \text{ PT}$$

b) FORMALETA = 387 PT

CLAVO = 1/22.5 # x 774 PT = 34.40 #

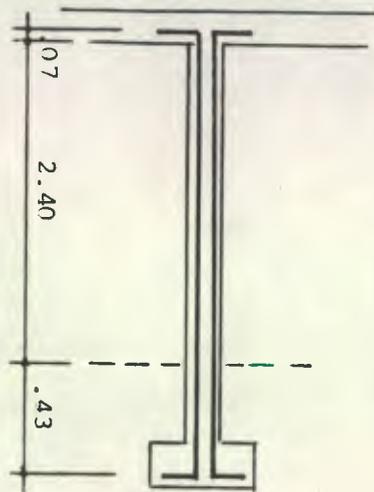
= 35 #

3. MUROS

3.1 COLUMNAS

d) ACERO No. 3

LONGITUD DE REFUERZO COL.



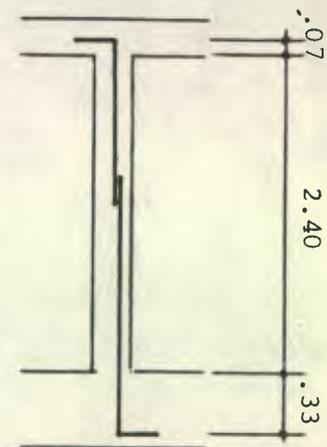
$$\text{Long.} = 0.15 + 0.43 + 2.40 + 0.70 + 0.15$$

$$\text{Col.} = 3.20 \text{ Mt}$$

$$\text{Long.} = 0.15 + 0.33 + 2.40 + 0.30 + 0.07 + 0.15$$

$$\text{Pines} = 3.40 \text{ Mt}$$

LONGITUD REF. PINES



(64)

TIPO	CANTIDAD	∅ 3/8	LONG. REF	VARILLAS 20'	SOBRANTE	USO DE SOBRANTE
A	23	4	3.20 Mt	69	23x2.80 Mt	c
B	2	4	3.20 Mt	6	2x2.80 Mt	c
C	15	2	3.20 Mt	0	-----	-
D	8	2	3.20 Mt	16	16x2.80 Mt	c
Pin	3	1	3.40 Mt	3	3x2.60 Mt	-

TOTAL VARILLAS 20' = 94 v. = 7.07 qq

3. MUROS

3.1 COLUMNAS

e) ACERO No. 2

Longitud de Estribos

TIPO A = $(0.11 \times 4 - 0.15) = 0.29 = 0.30 \text{ Mt}$

TIPO B = $(0.11 + 0.25) \times 2 - 0.15 = 0.57 = 0.60 \text{ Mt}$

ESLABONES (ver tabla)

TIPO C = 0.20 Mt

TIPO D = 0.30 Mt

COLUMNAS	EST/COL	TOTAL ESTRIBOS	EST/VARILLA	TOTAL VARILLAS
23 A	14	322	20	16
2 B	14	28	10	3
15 C	14	210	30	7
8 D	14	112	20	6
		TOTAL	$\phi 1/4$	= 32 V

e) ACERO $\phi 1/4$ = 32 varillas = 1.07 qq

f) ALAMBRE AMARRE = $0.04 \times 7.07 \text{ qq} = 0.28 \text{ qq}$
 $0.09 \times 1.07 \text{ qq} = 0.10 \text{ qq}$

TOTAL = 0.38 qq

3. MUROS

3.0.2 Solera Intermedia

a) LADRILLO SOLERA DE 14x11x29 cm.

EJE LONG. A EJES

1	12.53
1-2	0.66
2	3.43
2	3.37
3	0.71
3	0.66
3	0.81
4	2.92
4	1.46
4	1.91
A	4.94
B	3.93
C	3.93
D	1.01
E	2.92
E	3.17
F	2.92
G	3.93
G	2.26

$$\begin{aligned} \text{Ladrillo solera} &= 0.029 \text{ Mt} + 0.01 \text{ ciza} \\ &= 0.30 \text{ Mt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Long. solera} &= 57.47 + 0.30 \\ \text{Ladrillo solera} &= 192 \text{ unidades} \end{aligned}$$

NOTA: El desperdicio está contemplado pues no se descontó gruesos de columnas

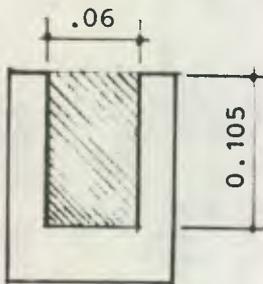
$$\begin{aligned} \text{MORTERO} &= 0.03 \text{ M}^3/\text{M}^2 \times 8.62 \text{ M}^2 \\ &= 0.26 \text{ M}^3 \end{aligned}$$

$$\text{LONG.} = 57.47 \text{ ML}$$

$$\text{b) MORTERO 1:3} = 0.26 \text{ Mt}^3$$

$$\underline{\underline{\text{LADRILLO SOLERA} = 192 \text{ UNIDADES}}}$$

c) CONCRETO 3000 #/0"



$$\text{Volumen} = 0.06 \times 0.105 \times 57.47$$

$$\text{Volumen} = 0.36 \text{ M}^3$$

$$10\% \text{ Desp.} = 0.04 \text{ M}^3$$

$$\underline{\underline{\text{TOTAL} = 0.40 \text{ M}^3}}$$

$$\underline{\underline{\text{CONCRETO SOLERA} = 0.40 \text{ Mt}^3}}$$

3. MUROS
 3.0.2 SOLERA INTERMEDIA
 d) ACERO No. 3

No.	EJE	LONG. A EJES	DOBLECES	LONGITUD DE REFUERZO	CANTIDAD ∅ 3/8	VARILLAS 20'	SOBRANTE	USO DEL SOBRANTE
1	1	12.53	0.16	12.69	2	4	----	----
2	1-2	0.66	0.11	0.77	2	0	----	----
3	2	3.43	0.16	3.59	2	2	2x2.41	10
4	2	3.37	0.16	3.53	2	2	2x2.47	5-6
5	3	0.71	0.16	0.87	2	0	----	----
6	3	0.66	0.16	0.82	2	0	----	----
7	3	0.81	0.16	0.97	2	0	----	----
8	4	2.92	0.16	3.08	2	1	----	----
9	4	1.46	0.16	1.62	2	0	----	----
10	4	1.91	0.16	2.07	2	0	----	----
11	A	4.94	0.16	5.10	2	2	2x0.90	----
12	B	3.93	0.16	4.09	2	2	2x1.91	14
13	C	3.93	0.16	4.09	2	2	2x1.91	1
14	D	1.01	0.16	1.17	2	0	----	----
15	E	2.92	0.16	3.08	2	2	2x2.92	19
16	E	3.17	0.16	3.33	2	2	2x2.67	7
17	F	2.92	0.16	3.08	2	2	2x2.92	9
18	G	3.93	0.16	4.09	2	2	2x1.91	2
19	G	2.26	0.16	2.42	2	2	----	----

TOTAL

= 23 VARILLAS = 1.73 qq

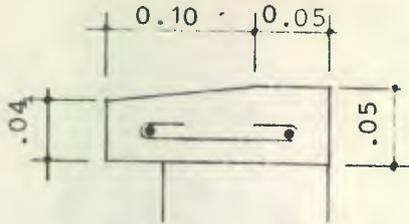
e) ACERO No. 2
 ESLABONES ∅ 1/4 a 0.20
 LONG. ESLABON = 0.20 Mt = 30 esl/varilla
 LONG. SOLERA = 57.47 ML ÷ 0.20 = 287 esl
 ACERO NO. 2 = 287 esl. ÷ 30 esl/varilla
 = 10 varillas = 0.33 qq

f) ALAMBRE AMARRE = 0.04 x 1.73 qq = 0.07 qq
0.09 x 0.33 qq = 0.03 qq
 TOTAL = 0.10 qq

3. MUROS

3.03 SILLARES

a) CONCRETO



2 ϕ 3/8

EsL. ϕ 1/4 a 0.20

Sección = $\frac{(0.05+0.04)}{2} \cdot 0.10 + (0.05 \times 0.05)$

$$= 0.007 \text{ Mt}^2$$

EJE	LONG. A ROSTROS
1- 4	1.35 ML
2-	0.90 ML
3-	0.90 ML
4-	1.05 ML
5- A	0.90 ML
6- G	1.20 ML

TOTAL = 6.30 ML x 0.007 Mt²

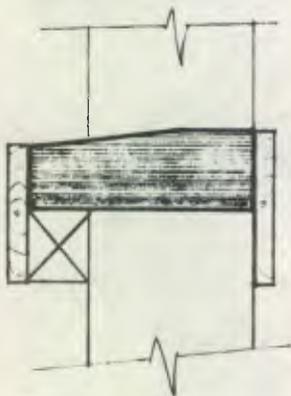
VOLUMEN = 0.044 M³

10% desper = 0.004 M³

TOTAL = 0.05 M³

CONCRETO SILLARES = 0.05 M³

b) FORMALETA



FORMALETA 2 TABLAS + 1 REGLA

Sillar de 1.35 = 2 (1"x8"x5') = 7 PT

= 1 (2"x4"x5') = 4 PT

Sillar de 0.90 = 3x2 (1"x8"x3') = 12 PT

= 3x1 (1"x8"x3') = 6 PT

Sillar de 1.20 = 2 (1"x8"x4') = 5 PT

= 1 (2"x4"x4') = 3 PT

Sillar de 1.05 = 2 (1"x8"x4') = 6 PT

= 1 (2"x4"x4') = 3 PT

TOTAL = 46 PT

b) FORMALETA 2 USOS = 23 PT

c) CLAVO = 1/22.5x46 = 2 #

3. MUROS

3.03 SILLARES

d) ACERO No. 3

1 No.	2 LONG. SILLAR (MT)	3 DOBLECES (MT)	4 LONG. DE REFUERZO	5 CANTIDAD ∅ 3/8	6 VARILLAS 20'	7 SOBRANTE (MT)	8 USO DE SOBRANTE
1	1.35	0.10	1.45	2	1	1x3.10	4
2	0.90	0.10	1.00	2	1	1x4.00	3
3	0.90	0.10	1.00	2	0	1x2.00	5
4	1.05	0.10	1.15	2	0	1x4.80	-
5	0.90	0.10	1.00	2	0	--	-
6	1.20	0.10	1.30	2	1	1x3.40	-

TOTAL VARILLAS = 3 V = 0.23 qq

e) ACERO No. 2

ESLABONES ∅ 1/4 a 0.20

Longitud eslabón = 0.30 Mt = 20 esl/varilla

Longitud sillares =

1.35 Mt = 7 esl.

0.90 Mt = 5 esl.

0.90 Mt = 5 esl.

1.05 Mt = 6 esl.

0.90 Mt = 5 esl.

1.20 Mt = 7 esl.

TOTAL = 35 esl. = 2 varillas = 0.07 qq

f) ALAMBRE AMARRE = 0.04 x 0.23 qq = 0.01 qq

0.09 x 0.07 qq = 0.01 qq

TOTAL = 0.02 qq

3. MUROS

3.04 MUROS DE LADRILLO

a) LADRILLO DE 14x11x29 cm.

ALTURA de muros- 1 = 2.40 - 0.14 (solera int) = 2.26 Mt

Altura de muros 3 = 1.05 Mt = 1.05 Mt

Altura de muros 4 = 1.95 - 0.14 (solera int) = 1.81 Mt

AREA MUROS

Eje 1	= (1.35+1.35+1.35+0.90+1.80+1.95+2.10+0.75) (2.26)	= 26.10 Mt ²
Eje 1-2	= (0.60) (2.26)	= 1.36 "
Eje 2	= (1.35+1.35+0.45+0.90+2.10) (2.26)	= 13.90 "
Eje 3	= (0.45+0.60+0.60) (2.26)	= 3.73 "
Eje 4	= (1.35+1.35+1.80) (2.26)+(1.35) (1.81)+(0.90+0.90+1.05) (1.05)	= 15.61 "
Eje A	= (0.90) (1.81)+(1.20+1.50+0.90) (2.26)	= 9.77 "
Eje B	= (0.90+1.20+1.50) (2.26)	= 8.14 "
Eje C	= (0.90+1.20+1.50) (2.26)	= 8.14 "
Eje D	= (0.90) (2.26)	= 2.03 "
Eje E	= (1.50+1.50+1.20+1.50+) (2.26)	= 12.88 "
Eje F	= (1.20+1.50) (2.26)	= 6.10 "
Eje G	= (1.95+0.90+1.50) (2.26)+(1.20) (1.50)	= 11.63 "

AREA = 119.39 Mt²

Ladrillo = 24 lad./m² x 119.39 M²

Ladrillo = 2865.36 unidades

5% desperdicio = 143.27

TOTAL = 3009.00 Unidades
= 3000 ladrillos

LADRILLO DE 14x11x29 = 3000 UNIDADES

b) MORTERO DE CEMENTO 1:3

Vol. = 0.03 M³/M² x 119.39 M²

Vol. = 3.58 M³

MORTERO = 3.58 M³

MATERIALES PARA MORTERO 1:3 (*)

- Cemento = 12.4 sacos/m³ x 3.58 M³ = 44.39 sacos ≅ 45 sacos

- Arena río = 1.05 M³/m³ x 3.58 M³ = 3.76 M³ ≅ 4 M³

(*) Datos obtenidos de la tabla de la pag. No. 151)

4. CUBIERTA

4.1 VIGAS

a) CONCRETO PREMEZCLADO 3000 #/O"

- CENEFA	=		
Eje 2	=	$0.08 \times 0.05 \times 0.75$	= 0.02 Mt ³
Eje 4	=	$0.08 \times 0.25 \times 11.57$	= 0.23 "
Eje A'	=	$0.08 \times 0.25 \times 3.165$	= 0.06 "
Eje A	=	$0.08 \times 0.25 \times 4.63$	= 0.09 "
Eje C	=	$0.08 \times 0.25 \times 0.50$	= 0.01 "
Eje G	=	$0.08 \times 0.25 \times 7.30$	= 0.15 "
		<hr/>	
Vol. Cenefa	=		0.56 Mt ³

- VIGAS	=		
Eje 1	=	$0.11 \times 0.10 \times 12.53$	= 0.14 Mt ³
Eje 1-2	=	$0.11 \times 0.10 \times 1.91$	= 0.02 "
Eje 2	=	$0.11 \times 0.10 \times 12.53$	= 0.14 "
Eje 4	=	$0.11 \times 0.10 \times 11.57$	= 0.13 "
Eje A'	=	$0.12 \times 0.10 \times 3.165$	= 0.04 "
Eje A	=	$0.11 \times 0.10 \times 7.10$	= 0.08 "
Eje C	=	$0.11 \times 0.10 \times 7.10$	= 0.08 "
Eje E	=	$0.11 \times 0.10 \times 7.10$	= 0.08 "
Eje G	=	$0.11 \times 0.10 \times 7.10$	= 0.08 "
		<hr/>	
Vol. Vigas	=		0.79 Mt ³

Volumen vigas = 0.56 + 0.79

Volumen vigas = 1.35 Mt³

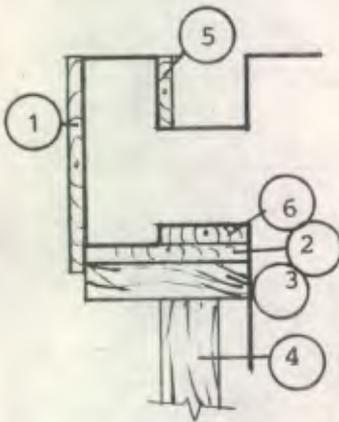
10% desperdicio = 0.14 Mt³

TOTAL = 1.49 Mt³

CONCRETO VIGAS = 1.49 Mt³

b) FORMALETA

- Cenefas



LONGITUD = 70.11 Ml = 230 pies

MADERA DE PINO RUSTICO : (1 USO)

1- Faldones	=	23 (1" x 12" x 10')	=	230 PT
2- Dinteles	=	23 (1" x 8" x 10')	=	153 PT
3- Tendales	=	80 (2" x 6" x 8')	=	53 PT
4- Parales	=	80 (3" x 4" x 8')	=	640 PT
5- Faldones	=	23 (1" x 4" x 10')	=	76 PT
6- Dintel-gota	=	23 (1" x 4" x 10')	=	77 PT
		<hr/>		
TOTAL 1 USO	=			1229 PT

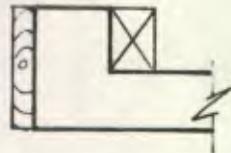
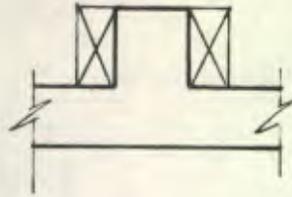
4. CUBIERTA

4.1 VIGAS

b) FORMALETA

- VIGAS =

Formaleta = 2 (2"x4')



Formaleta = 1 (2"x4")
1 (1"x8")

Eje 1	=	12.53 ML	=	4x1 (2"x4"x11')	=	30 PT
				4x1 (1"x8"x11')	=	30 Pt
Eje 1-2	=	1.91 ML	=	2x3 (1"x8"x 3')	=	12 PT
Eje 2	=	12.53 ML	=	4x2 (2"x4"x11')	=	59 PT
Eje 4	=	11.57 ML	=	4x2 (2"x4"x10')	=	54 PT
Eje A'	=	3.17 ML	=	1x1 (1"x8"x11')	=	8 PT
Eje A	=	7.10 ML	=	2x2 (2"x4"x12')	=	32 PT
Eje C	=	7.10 ML	=	2x2 (2"x4"x12')	=	32 PT
Eje E	=	7.10 ML	=	2x2 (2"x4"x12')	=	32 PT
Eje G	=	7.10 ML	=	2x2 (2"x4"x12')	=	32 PT
TOTAL					=	321 PT

- FORMALETA CENEFAS = 1229 PT
- FORMALETA VIGAS = 321 PT

b) TOTAL 1 USO = 1550 PT
2 USOS = 775 PT
c) CLAVO 1/22.5x1550 = 70 #

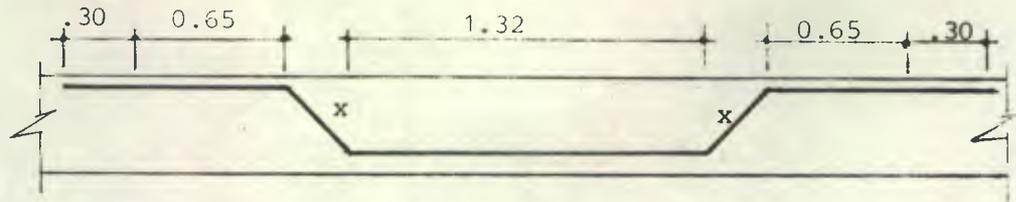
4. CUBIERTA

4.01 VIGAS

d) ACERO No. 5

- VIGAS

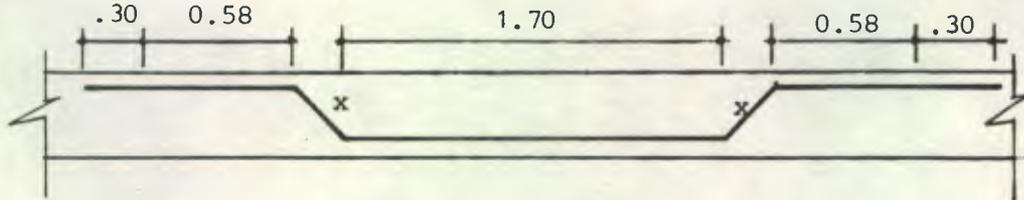
EJE 2 =



$$x = .15^2 + .15^2 = 0.21$$

$$\text{LONGITUD REFUERZO} = 0.30 + 0.65 + 0.21 + 1.32 + 0.21 + 0.65 + 0.30 \\ = 3.64 \text{ Mt}$$

EJE C



$$\text{LONGITUD REFUERZO} = 0.30 + 0.58 + 0.21 + 1.70 + 0.21 + 0.58 + 0.30 + \\ = 3.88 \text{ Mt}$$

$$\text{acero No. 5} = 3.64 \text{ Mt} = 1 \text{ varilla } 20'$$

$$= 3.88 \text{ Mt} = 1 \text{ varilla } 20'$$

$$\text{TOTAL} = 2 \text{ varillas}$$

$$\underline{\text{ACERO No. 5} = 2 \text{ varillas} = 0.42 \text{ qq}}$$

e) ACERO No. 4

VIGAS =

$$\text{Eje 1} = (0.96 + 2.21 + 0.30) = 3.47 \text{ Mt} (2 \phi 1/2) = 2 \text{ varillas de } 20'$$

$$\text{Eje 2} = (0.96 + 2.21 + 0.30) = 3.47 \text{ Mt} (2 \phi 1/2) = 1 \text{ varilla de } 20'$$

$$\text{TOTAL ACERO No. 4 (1/2)} = 3 \text{ varillas de } 20' \\ = 0.40 \text{ qq.}$$

f) ACERO No. 3

- Cenefas = 2 ϕ 3/8

No.	EJE	LONGITUD (MTS)	DOBLECES	LONGITUD REFUERZO	CANTIDAD ϕ 3/8	VARILLAS 20'	SOBRANTES	USO DEL SOBRANTE
1	2	0.75	----	-----	----	----	----	----
2	4	11.57	0.20	11.77	2	2	----	----
3	A'	3.17	0.20	3.37	2	2	2x2.63	6
4	A	4.63	0.20	4.83	2	2	2x1.17	5
5	C	0.50	0.20	0.70	2	0	----	----
6	G	7.30	0.20	7.50	2	2	----	----
TOTAL ϕ 3/8 x 20'						=	8 varillas	

- Vigas

No.	EJE	LONGITUD (MT)	DOBLECES	LONGITUD REFUERZO	CANTIDAD ϕ 3/8	VARILLAS 20'	SOBRANTE	USO DEL SOBRANTE
1	1	9.66	0.11	9.77	2	4	2x1.93	2
2	1	12.53	0.11	12.64	2	4	----	----
3	1-2	1.01	0.40	2.31	4	2	2x1.38	5
4	2	9.66	0.11	9.77	2	4	2x1.93	8
5	2	12.53	0.11	12.64	2	4	----	----
6	4	11.57	0.11	11.68	4	8	----	----
7	A'	3.17	0.11	3.28	2	2	2x2.72	8
8	A	7.10	0.11	7.21	4	4	----	----
9	C	7.10	0.11	7.21	4	5	----	----
10	E	7.10	0.11	7.21	4	5	----	----
11	G	7.10	0.11	7.21	4	5	----	----
TOTAL ϕ 3/8 x 20'						=	47 varillas	

4. CUBIERTA

4.01 VIGAS

f) ACERO No. 3

ESTRIBOS ϕ 3/8 EN VIGAS

$$\begin{aligned} \text{LONGITUD ESTRIBOS} &= (0.11+0.20) \cdot 2 - 0.15 \\ &= 0.47 = 0.50 \text{ Mt} = 12 \text{ est/varilla} \end{aligned}$$

$$\text{EJE 1} = 3.16 \text{ Mt} = 16 \text{ est.}$$

$$\text{Eje 2} = 3.16 \text{ Mt} = 16 \text{ est.}$$

$$\text{TOTAL} = 32 \text{ est.}$$

$$\text{ACERO No. 3} = \frac{32}{12} = 3 \text{ varillas}$$

TOTAL ACERO No. 3

$$\text{- CENEFAS} = 8 \text{ varillas } 20'$$

$$\text{- VIGAS} = 47 \text{ varillas } 20'$$

$$\text{- ESTRIBOS} = 3 \text{ varillas } 20'$$

$$\text{TOTAL } \phi \text{ 3/8} = 58 \text{ varillas } 20' = 4.36 \text{ qq}$$

g) ACERO No. 2

$$\text{- CENEFAS} = \text{Eslabones} = 0.40 \text{ Mt c/u} = 15 \text{ est/varilla}$$

$$\text{- VIGAS} = \text{Estribos} = 0.50 \text{ Mt c/u} = 12 \text{ est/varilla}$$

$$\text{- VIGA SECCION X} = \text{Estribos} = 0.30 \text{ Mt c/u} = 20 \text{ est/varilla}$$

CENEFAS	LONGITUD	ESLABONES
Eje 2	= 0.75	= -
Eje 4	= 11.57	= 58
Eje A'	= 3.17	= 16
Eje A	= 4.63	= 24
Eje C	= 0.50	= 3
Eje G	= 7.30	= 37

$$\text{TOTAL} = 138 \text{ esl.} + 15 = 10 \text{ varillas}$$

4. CUBIERTA

4.01 VIGAS

g) ACERO No. 2

VIGAS

EJE	LONGITUD		ESTRIBOS (0.50MT)	ESTRIBOS (0.30MT)	ESLABONES (0.30MT)
1	9.36	=	47		
1-2	1.91	=		10	
2	2.06	=	11		
2	2.92	=	30		
2	4.38	=	22		
4	11.57	=	58		
A'	3.17	=			16
A	7.10	=	36		
C	3.17	=	32		
C	3.93	=	20		
E	7.10	=	36		
G	7.10	=	36		
TOTAL		=	328 U	10 U	16 U

ACERO No. 2 = $328 + 12 = 28$ varillas

$10 + 20 = 1$ varilla

$16 + 20 = 1$ varilla

ACERO No. 2 EN VIGAS = 30 varillas

TOTAL ACERO No. 2 = CENEFAS = 10 VARILLAS

VIGAS = 30 VARILLAS

TOTAL = 40 VARILLAS = 1.33 qq

h) ALAMBRE DE AMARRE =

$0.42 \text{ qq (No. 5)} \times 0.014^* = 0.01 \text{ qq}$

$0.40 \text{ qq (No. 4)} \times 0.023^* = 0.01 \text{ qq}$

$4.36 \text{ qq (No. 3)} \times 0.04^* = 0.17 \text{ qq}$

$1.33 \text{ qq (No. 2)} \times 0.09^* = 0.12 \text{ qq}$

TOTAL = 0.31 qq

* Datos obtenidos de la tabla de la pag. No. 136)

4. CUBIERTA
4.02 LOSA

a) CONCRETO 3000 #/O"

$$\begin{aligned} \text{AREA} &= (12.70 \times 3.165) - (0.50 \times 0.95) \times 2 = 39.25 \\ & (11.745 \times 3.93) + (4.445 \times 0.62) = 48.92 \\ & (7.475 \times 0.175) = 1.31 \end{aligned}$$

$$\text{AREA DE LOSA} = 89.48$$

$$\text{VOLUMEN DE CONCRETO} = 89.48 \text{ Mt}^3 \times 0.10 \text{ Mt}$$

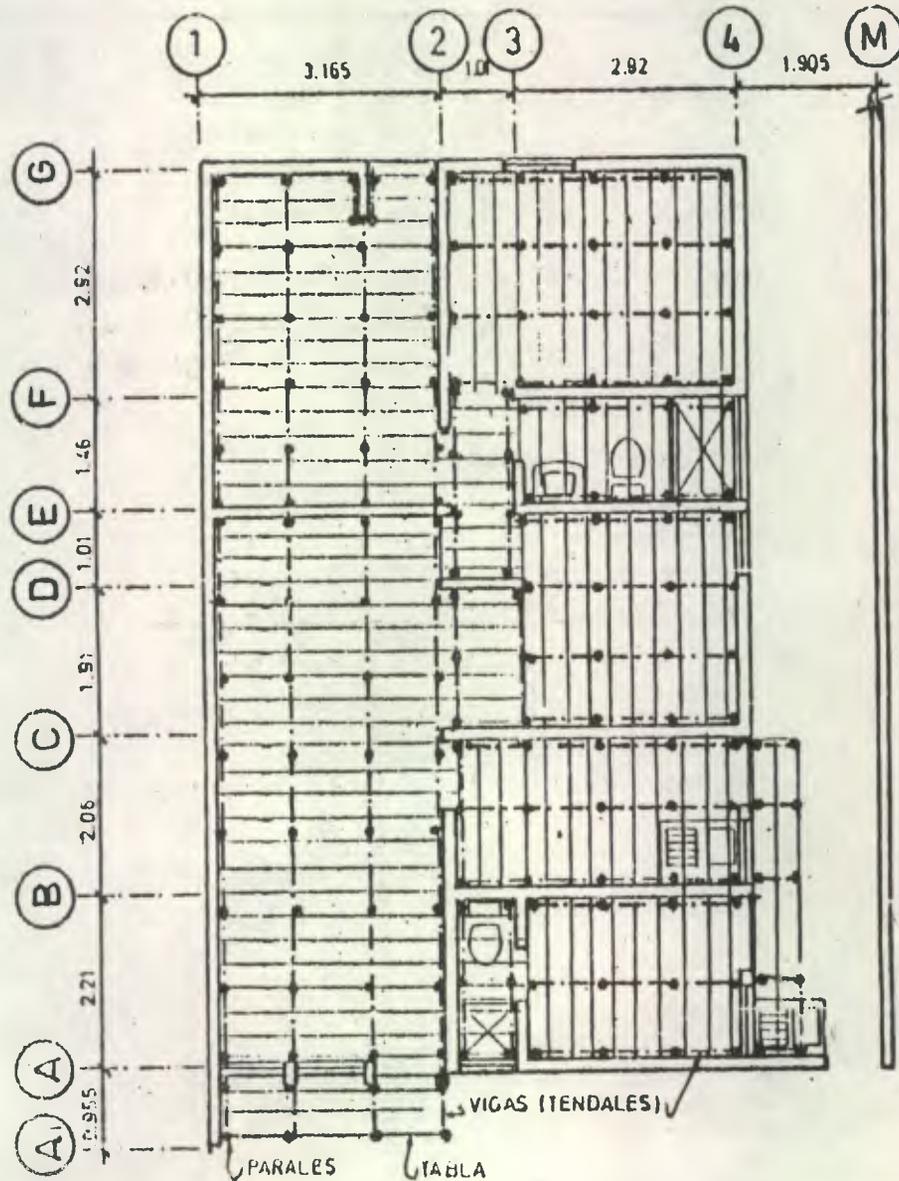
$$\text{VOLUMEN DE CONCRETO} = 8.95 \text{ Mt}^3$$

$$10\% \text{ DESPERDICIO} = 0.90 \text{ Mt}^3$$

$$\text{TOTAL CONCRETO} = 9.85 \text{ Mt}^3$$

$$\text{CONCRETO} = 9.85 \text{ Mt}^3$$

b) FORMALETA DE LOSA



b) FORMALETA DE LOSA

I TABLA

= Sala-comedor	= 26 (1x12x10')	= 210 PT
	1 (1x12x 3')	= 3 PT
= Dormitorio 1	= 14 (1x12x10')	= 140 PT
= Dormitorio 2	= 13 (1x12x10')	= 130 PT
= Vestibulo +		
Closet Dormitorio 3	= 16 (1x12x 3')	= 48 PT
= Baño	= 10 (1x12x 5')	= 50 PT
= Dormitorio 3	= 10 (1x12x10')	= 100 PT
= Cocina	= 13 (1x12x 7')	= 91 PT
= Baño servicio	= 8 (1x12x 3')	= 24 PT
= Dormitorio servicio	= 10 (1x12x 7')	= 70 PT
= Lavandería	= 2 (1x12x14')	= 28 PT
		<hr/>
TOTAL TABLA		894 PT

II TENDALES
(vigas)

= Sala comedor	= 4 (3x 4x 3')	= 12 PT
	10 (3x 4x10')	= 100 PT
= Dormitorio 1	= 4 (3x 4x10')	= 40 PT
	2 (3x 4x12')	= 24 PT
= Dormitorio 2	= 8 (3x 4x 7')	= 56 PT
= Vestibulo	= 2 (3x 4x 9')	= 18 PT
= Closet dormitorio 3	= 1 (3x 4x12')	= 12 PT
= Baño	= 2 (3x 4x10')	= 20 PT
= Dormitorio 3	= 4 (3x 4x10')	= 40 PT
= Cocina	= 3 (3x 4x12')	= 36 PT
= Dormitorio servicio	= 3 (3x 4x10')	= 30 PT
= Baño servicio	= 2 (3x 4x 7')	= 14 PT
= Lavandería	= 1 (3x 4x10')	= 10 PT
		<hr/>
TOTAL TENDALES		412 PT

III PARALEADO

= Sala-comedor	= 40 (3x 4x 9')	= 360 PT
= Dormitorio 1	= 27 (3x 4x 9')	= 243 PT
= Dormitorio 2	= 20 (3x 4x 9')	= 180 PT
= Vestibulo	= 8 (3x 4x 9')	= 72 PT
= Closet dormitorio	= 6 (3x 4x 9')	= 54 PT
= Baño	= 8 (3x 4x 9')	= 72 PT
= Dormitorio 3	= 16 (3x 4x 9')	= 144 PT
= Cocina	= 15 (3x 4x 9')	= 135 PT
= Dormitorio servicio	= 12 (3x 4x 9')	= 108 PT
= Baño servicio	= 6 (3x 4x 9')	= 54 PT
= Lavandería	= 10 (3x 4x 9')	= 90 PT
		<hr/>
TOTAL PARALES	=	1502 PT
ó PARALES METALICOS	=	168 U

IV RIGIDIZANTES (BREIZAS)	= Sala-comedor	= 64(2x 3x12')	= 384 PT
	= Dormitorio 1	= 10(2x 3x12')	= 60 PT
	= Dormitorio 2	= 8(2x 3x12')	= 48 PT
	= Vestibulo	= 3(2x 3x12')	= 18 PT
	= Closet dormitorio 3	= 2(2x 3x12')	= 12 PT
	= Baño	= 3(2x 3x12')	= 18 PT
	= Dormitorio 3	= 6(2x 3x12')	= 36 PT
	= Cocina	= 6(2x 3x12')	= 36 PT
	= Dormitorio servicio	= 5(2x 3x12')	= 30 PT
	= Baño servicio	= 1(2x 3x12')	= 6 PT
	= Lavandería	= 5(2x 3x12')	= 30 PT
	TOTAL RIGIDIZANTES		678 PT

V DURMIENTES	= Sala-comedor	= 10(3x 3x10')	= 75 PT
	= Dormitorio 1	= 6(3x 3x10')	= 45 PT
	= Dormitorio 2	= 5(3x 3x10')	= 38 PT
	= Vestibulo	= 4(3x 3x 3')	= 9 PT
	= Closet dormitorio 3	= 3(3x 3x 3')	= 7 PT
	= Baño	= 4(3x 3x 5')	= 15 PT
	= Dormitorio 3	= 4(3x 3x 10')	= 30 PT
	= Cocina	= 5(3x 3x 6')	= 23 PT
	= Dormitorio servicio	= 4(3x 3x 7')	= 21 PT
	= Baño servicio	= 3(3x 3x 3')	= 7 PT
	= Lavandería	= 5(3x 3x 2')	= 8 PT
	TOTAL DURMIENTES		= 278 PT

RESUMEN FORMALETA DE LOSAS

I Tabla	= 894 PT
II Tendales	= 412 PT
III Paraleado	= 1502 PT ó 168 paraleles metálicos
IV Rigidizantes	= 678 PT
v <u>Durmientes</u>	= 278 PT
TOTAL (ALT. 1)	= 3764 PT Usando paraleles y rigidizantes de madera
TOTAL (ALT. 2)	= 1584 PT + 168 Paraleles metálicos
CLAVO	= 1584 PT x 1/22.5 # = 70 #

RESUMEN MATERIALES	= ALTERNATIVA 2
b) MADERA	= 1584 PT
c) PARALELES METAL	= 168 U (alquiler mensual)
d) CLAVO	= 70 #

4. CUBIERTA
 4.02 LOSA
 e) ACERO No. 3

CAMA INFERIOR	(RIELES) LONGITUD	VARILLAS 20'	SOBRANTE	USO SOBRANTE
1- Ejes 1-2 =	6 x 11.93 Mt	12	-----	-----
2- Ejes 2-4 =	7 x 11.93 Mt	14	-----	-----
3- Ejes A'-A =	3 x 1.05 Mt	0	3x4.42	11
4- Ejes A-C =	9 x 7.40 Mt	18	9x4.30	6
5- Ejes C-E =	6 x 7.28 Mt	12	6x4.42	3
6- Ejes E-G =	9 x 7.28 Mt	9	-----	-----

TENSIONES

7- Ejes 1-2 =	6 x 12.05 Mt	12	-----	-----
8- Ejes 2-4 =	7 x 12.05 Mt	14	-----	-----
9- Ejes A'-A =	3 x 1.10 Mt	1	1x2.70	-----
10 Ejes A-C =	9 x 7.48 Mt	18	9x4.22	12
11 Ejes C-E =	6 x 7.36 Mt	12	6x4.34	13
12 Ejes E-G =	9 x 7.36 Mt	9	-----	-----

BASTONES

13 Ejes 1-2 =	6 x 1.34 Mt	2	1x3.32	14
14- Ejes 1-2 =	6 x 1.31 Mt	1	-----	-----
15 Ejes 2-4 =	7 x 1.34 Mt	2	1x3.85	16
16 Ejes 2-4 =	7 x 1.31 Mt	1	-----	-----
17 Ejes A-C =	9 x 0.79 Mt	0	-----	-----
18 Ejes A-C =	9 x 1.77 Mt	3	-----	-----
19 Ejes A-C =	15 x 1.66 Mt	5	5x1.02	17
20 Ejes C-E =	6 x 0.79 Mt	1	-----	-----
21 Ejes C-E =	6 x 1.77 Mt	2	-----	-----
22 Ejes C-E =	6 x 0.97 Mt	1	-----	-----
23 Ejes E-G =	9 x 0.63 Mt	1	-----	-----
24 Ejes E-G =	9 x 1.77 Mt	3	-----	-----
25 Ejes E-G =	9 x 0.97 Mt	2	1x3.09	17

TOTAL ϕ 3/8 = 155 Varillas

e) ACERO No. 3 = 155 varillas = 11.66 qq
 f) ALAMBRE AMARRE = 0.04 x 11.66 = 0.47 qq

5. INSTALACIONES HIDRAULICAS
 5.01 ACOMETIDA

MATERIALES

a)- Caja de contador	= 1 U
b)- Caja de válvulas	= 2 U
c)- Llave de parar ϕ 3/4	= 1 U
d)- Contador de ϕ 3/4	= 1 U
e)- Válvula de compuerta	= 1 U
f)- Llave de cheque	= 1 U
g)- Tubo ϕ 3/4 PVC	= 1 Mt
h)- Adaptador Macho ϕ 3/4 PVC	= 6 U
i)- Adaptador hembra ϕ 3/4 PVC	= 2 U

(ver ejemplo en pag. No. 160)

5. INSTALACIONES HIDRAULICAS
5.02 INSTALACION DE ARTEFACTOS

a) TUBERIA Y ACCESORIOS

		CANTIDAD
- PVC	∅ 3/4	= 6 tubos
- Adaptador macho	∅ 3/4	= 1 U
- Adaptador hembra	∅ 3/4	= 1 U
- Codo 90°	∅ 3/4 PVC	= 1 U
- Tee	∅ 3/4 PVC	= 11 U
- Cruz	∅ 3/4 PVC	= 1 U
- Reductor	∅ 3/4 a ∅ 1/2 PVC	= 9 U
- Adaptador hembra	∅ 1/2	= 9 U
- PVC	∅ 1/2	= 1 tubo
- HG	∅ 3/4" (1.60 mt)	= 1 U
- Codo 90°	∅ 3/4" HG	= 1 U
- HG	∅ 1/2	= 2 tubos
- Codo 90°	∅ 1/2 HG	= 9 U
- Niples cromados	∅ 1/2 x 4"	= 3 U
- Niples HG	∅ 1/2 x 4"	= 3 U
- Tubería CPVC	∅ 1/2	= 3 tubos
- Codo 90° CPVC	∅ 1/2	= 7 U
- Tee CPVC	∅ 1/2	= 2 U
- Cinta teflón		= 2 rollos
- Pegamento PVC		= 1 pinta
- Pegamento CPVC		= 1/2 pinta
- Permatex 125 gr.		= 1 pomo

b) ARTEFACTOS SANITARIOS
UNIDADES DE DESCARGA

- Llave de chorro para manguera	∅ 1/2	= 2 U
- Llave de chorro para pila	∅ 3/4	= 1 U
- Pila de lavadero		= 1 U
- Lavatrastos		= 1 U
- Calentador de agua	30 galones	= 1 U
- Lavamanos	402 D incesa standard	= 1 U
- Inodoros	504, 505 incesa standard	= 2 U
- Ducha cromada con mezcladora		= 1 U
- Ducha económica sin mezcladora		= 1 U

c) ACCESORIOS

- Contrallaves a la pared	∅ 1/2 cromadas	= 4 U
- Tubo para cortina de baño	de 1.35 Mt ∅ 3/4"	= 1 U
- Tubo para cortina de baño	de 0.90 HG	= 1 U
- Papelero cromado	sobreponer	= 2 U
- Toallero cromado		= 1 U
- Jabonera cromada	sobreponer	= 3 U
- Cemento blaco		= 25 #
- Tarugos de fibra	∅ 1/4 (9-50)	= 25 U

6. DRENAJES

6.01 DRENAJE SANITARIO

EXCAVACION PARA CAJAS:

Caja de sifón (tipo II)	= (0.83x0.59x0.60) (4 U)	= 1.18 M ³
Caja de registro (tipo I)	= (0.59x0.59x0.60) (1 U)	= 0.21 "
Caja recolectora	= (1.31x0.67x0.70) (1 U)	= 0.61 "
TOTAL		= 2.00 M ³

MATERIALES	UNIDAD	REGISTRO 1 U*	SIFON 1 U* 4 U	RECOLECTORA 1 U
Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23	U	42	53 212	100
Granza blanca ϕ 1/8	M ³	0.03	0.05 0.20	0.06
Arena río	M ³	0.05	0.08 0.32	0.08
Cemento	saco	0.35	0.50 2.00	0.75
Hierro ϕ 1/4 x 20'	V	1.00	2.00 8.00	2.00
Alambre amarre	#	0.01	0.02 0.08	0.02

*(Datos obtenidos de tabla de la pag. 158)

d) REPOSADERA DE CEMENTO 12" = 1 U

e) REPOSADERA DE BRONCE 4" = 2 U

EXCAVACION PARA TUBERIA:

ϕ 8" TC	= 5.00x0.51x0.50	= 1.28 M ³
ϕ 6" TC	= 16.00x0.46x0.40	= 2.94 M ³
PVC	= 1.00x0.20x0.40	= 0.80 M ³
TOTAL		= 4.30 M ³

RELLENO PARA TUBERIA:

ϕ 8" TC	= 5.00x0.51x0.35	= 0.89 M ³
ϕ 6" TC	= 16.00x0.46x0.25	= 1.84 M ³
PVC	= 1.00x0.20x0.35	= 0.07 M ³
TOTAL		= 2.80 M ³

f) TUBO ϕ 8" TC = 5.00 ML = 5 TUBOS

g) TUBO ϕ 6" TC = 16.00 ML = 18 TUBOS

h) MORTERO CEMENTO 1:3 = 5.00 x 0.003 M³/ML = 0.02 M³
 = 16.00 x 0.003 M³/ML = 0.05 M³

SUMA = 0.07 M³

RENDIMIENTO 50 % = 0.035 M³

TOTAL = 0.11 M³

i) LADRILLO TAYUYO 6.5x11.23 = 5.00 ML x 2 U/ML = 10 U

16.00 ML x 2 U/ML = 32 U

SUMA = 42 U

DESPERDICIO = 3 U

TOTAL = 45 U

6. DRENAJES

6.01 DRENAJE SANITARIO

j) TUBO ϕ 2" PVC	=	1 TUBO
k) CODO 90° ϕ 2" PVC	=	2 U
l) TUBO ϕ 1 1/4" PVC	=	1 U
m) CODO 90° ϕ 1 1/4" PVC	=	2 U
n) PEGAMENTO PVC	=	1/32 GALON

6.02 DRENAJE PLUVIAL:

- EXCAVACION PARA CAJAS:		
Registro	= 0.59x0.50x0.60	= 0.21 M ³
- EXCAVACION PARA TUBERIAS:		
Tubo ϕ 6" TC	= 7.25x0.46x0.40	= 1.33 M ³

MATERIALES PARA CAJAS:

a) MATERIALES	UNIDAD	REGISTRO	
		1 U	
Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23	U	42	
Granza blanca ϕ 1/8	M ³	0.03	
Arena río	M ³	0.05	
Cemento	Saco	0.35	
Hierro ϕ 1/4x20'	V	1.00	
Alambre de amiarre	#	0.01	
b) TUBO ϕ 2" PVC	= 4 BAP x 3.00 Mt	= 2	U
c) CODO 90° ϕ 2" PVC	= 4 BAP x 2 codo c/u	= 4	U
d) TUBO ϕ 6" TC	= 7.25 ML	= 8	TUBOS
e) MORTERO CEMENTO 1:3	= 7.25 M1 x 0.003	= 0.02	M ²
	RENDIMIENTO 50 %	= 0.01	M ³
	TOTAL	= 0.03	M ³
f) LADRILLO TAYUYO	= 7.25 ML x 2/tubo	= 16	Ladrillo

7 . INSTALACION ELECTRICA

7.01 ACOMETIDA

a) COLUMNA DE CONCRETO

concreto	= 0.23 x 0.15 x 2.85	= 0.10 M ³
	0.60 x 0.15 x 0.20	= 0.02
	DESPERDICIO 10%	= 0.01
	<hr/>	
	TOTAL	= 0.13 M ³
	Medianero (1/2)	= 0.07 M ³
Formaleta (2 usos)	= 3 T(1 x 12 x 10')	= 30 PT
	1 T(1 x 12 x 6')	= 6 PT
	2 T(1 x 12 x 2')	= 4 PT
	<hr/>	
	TOTAL 1 uso	= 40 PT
	TOTAL 2 usos	= 20 PT
	Medianera (1/2)	= 10 PT
Hierro ϕ 3/8	= 4 ϕ 3/8 x 3.30	= 3 varillas
	3/13.3 v/qq	= 0.23 qq
	Medianero (1/2)	= 0.12 qq
Hierro ϕ 1/4	= 15 est. x 0.60 c/u	= 1.50 varillas
	1.5/30 v/qq	= 0.05 qq
	Medianero (1/2)	= 0.03 qq
Alambre Amarre	= 0.12 qq x 0.04 qq	= 0.01 qq

b) MATERIAL ELECTRICO

Polyducto ϕ 1 1/4	= 6.00 Mt
Alambre # 8 forrado	= 11.00 Mt
Alambre # 8 desnudo	= 5.50 Mt
Tablero para 12 flipones	= 1.00 U
Flipones 1 x 20 AMP	= 4.00 U
Flipones 2 x 20 AMP	= 1.00 U
Accesorios de entrada	= 1.00 U
Tubo conduit ϕ 1 1/4 x 1.50	= 1.00 U
Abrazaderas conduit	= 2.00 U
Caja soquet	= 1.00 U
Alambre # 6	= 10.00 Mt

7.02 UNIDADES

Lámparas	= 11 U
Reflectores	= 1 U
Tomacorrientes	= 7 U
Estufa 220 V	= 1 U
Calentador Agua	= 1 U
Timbre	= 1 U
Antena	= 1 U
Teléfono	= 1 U

7.03 INSTALACION DE CIRCUITOS

a) TUBERIA:	=	
Polyducto ϕ 1"	=	2.00 Mt
Ducton ϕ 1/2	=	46.00 tubos
b) CONECTORES ϕ 1/2	=	54 U
c) CAJAS OCTOGONALES	=	12 U
d) CAJAS RECTANGULARES	=	10 U
e) PLACAS PARA INTERRUPTOR SENCILLO	=	7 U
f) PLACAS PARA INTERRUPTOR DOBLE	=	2 U
g) PLACAS PARA ANTENA	=	1 U
h) PLACAS PARA TELEFONO	=	1 U
i) ALAMBRE # 12 FORRADO	=	150.00 Mt
j) ALAMBRE # 12 DESNUDO	=	90.00 Mt
k) ALAMBRE # 16 FORRADO	=	8.00 Mt
l) CINTA DE AISLAR	=	3 rollos

8. PISOS

8.01 PISOS DE GRANITO

- AREA DE PISOS:

Sala comedor	= 7.14x3.00	= 21.42	= 21.42 Mt ²
Dormitorio 1	= 4x27x3.00	= 12.81	
	= 0.60x0.11	= 0.07	
	= 0.90x0.11	= 0.10	= 12.84
Dormitorio 2	= 2.81x3.82	= 10.73	
	= 0.90x0.11	= 0.10	= 10.83
Baño principal	= 2.81x1.35	= 3.79	
	= 0.75x0.11	= 0.08	= 3.87
Vestibulo	= 2.36x0.90	= 2.12	= 2.12
Dormitorio 3	= 2.81x2.81	= 7.90	
	= 1.12x1.80	= 2.02	= 9.92
Cocina	= 3.82x1.95	= 7.45	
	= 0.90x0.11	= 0.10	= 7.55
S.S. servicio	= 2.10x0.90	= 1.89	
	= 0.75x0.11	= 0.08	= 1.97
Dormitorio Serv.	= 2.81x2.10	= 5.90	= 5.90
		PISOS	= 76.42 Mt²

- CORTE

Volumen = 76.42 Mt² x 0.05
= 3.82 Mt³

- RELLENO

Volumen = 76.42 Mt² x 0.15 Mt
= 11.46 Mt³

8. PISOS

8.01 PISOS DE GRANITO

a) MATERIAL SELECTO	= 11.46 Mt ³ + 15 % compresión	
	= 13.18 Mt ³ ≅ 13.50 Mt ³	
b) PISO DE GRANITO	= 76.42 Mt ² + 2 % desperdicio	
	= 77.95 Mt ² ≅ 78.00 Mt ²	
c) MORTERO PARA PISOS	=	
Cal	= 76.42 x 0.12 sacos/mt ²	= 9.17 ≅ 9.50 sacos
Cemento	= 76.42 x 0.02 sacos/mt ²	= 1.53 ≅ 2 sacos
Arena amarilla	= 76.42 x 0.022 Mt ³ /Mt ²	= 1.68 ≅ 2 Mt ³
d) FUNDICION DE GRADAS	= 3.60 ML (1 qq granito)	

8.02 PISOS DE CONCRETO:

Patio servicio	= 4.27 x 1.78	= 7.60 Mt ²
Carrileras	= 5.20 x (0.90 + 0.50)	= 7.28 Mt ²
TOTAL		= 14.88 Mt ²
a) MATERIAL SELECTO	= 14.88 Mt ² x 0.10	= 1.49 Mt ³
Compresión 15 %		= 0.21 Mt ³
TOTAL		= 1.70 Mt ³ ≅ 2.00 Mt ³
b) CONCRETO 2000#/0"	= 14.88 Mt ² x 0.08	= 1.19 Mt ³
Desperdicio 10 %		= 0.11
TOTAL		= 1.30 Mt ³

MATERIALES (*)

Cemento	= 1.30 Mt ³ x 7 sacos/mt ³	= 9.10 sacos ≅ 10 sacos
Arena río	= 1.30 Mt ³ x 0.60 Mt ³ /Mt ³	= 0.78 Mt ³ ≅ 1 Mt ³
Piedrín	= 1.30 Mt ³ x 0.71 Mt ³ /Mt ³	= 0.92 Mt ³ ≅ 1 Mt ³

(*) Datos obtenidos de la tabla de la pag. 138)

c) FORMALETA	= (1.78ML x 2) = (5.20x4) + (0.90x10) + (0.50x10)
Formaleta	= 1.78 Ml x 2 = 1 (1"x4"x9') (2 usos)
	5.20 Ml x 4 = 4 (1"x4"x9') (2 usos)
	0.90 Ml x 10 = 3 (1"x4"x9') (2 usos)
	0.50 Ml x 10 = - - - - -

Formaleta de 2 usos

8 (1"x4"x9')

9. ACABADOS EN MUROS Y LOSAS

9.01 REPELLO + CERNIDO

Arena	= SS(1) = 2 x 2.22x1.30	= 5.77 Mt ²
	1 x 0.60x1.30	= 0.78 Mt ²
	2 x 0.70x0.53	= 0.74 Mt ²
= SS(2) =	1 x 2.85x1.30	= 3.71 Mt ²
	1 x 1.35x0.53	= 0.72 Mt ²
TOTAL		= 11.72 Mt ²
Long. Andamios	= (2x2.22) + 0.60 + (2x0.70) + 2.85 + 1.35	= 10.64 ML
Cernido de columnas	= 81 x 0.11 x 2.40	= 21.38 Mt ²
	15 x 0.15 x 2.40	= 5.40 Mt ²
	4 x 0.25 x 2.40	= 2.40 Mt ²
TOTAL		= 29.18 Mt ²

9.01 REPELLO + CERNIDO

a) REPELLO

Arena amarilla	= 11.72 M ² x 0.07 M ³ /M ² *	= 0.82 M ³ ≅ 1.00 M ³
Cal Hidratada	= 11.72 M ² x 0.19 saco/M ² *	= 2.23 saco ≅ 2.50 sacos
Cemento Gris	= 11.72 M ² x 0.06 saco/M ² *	= 0.70 saco ≅ 0.75 sacos

b) CERNIDO

Arena Blanca	= 11.72 M ² x 0.013 M ³ /M ²	= 0.15 M ³
Cal Hidratada	= 11.72 M ² x 0.11 saco/M ²	= 1.28 saco ≅ 1.50
Cemento gris	= 11.72 M ² x 0.02 saco/M ²	= 0.23 saco ≅ 0.25

c) CERNIDO COLUMNAS

Arena río	= 29.18 M ² x 0.02 M ³ /M ²	= 0.58
Cemento	= 29.18 M ² x 0.20 saco/M ²	= 5.83 sacos

* Datos obtenidos de la tabla de la pag. 154)

9.02 GRANCEADO

GRANCEADO MUROS

Area	= 2.81 x 2.40 = 6.74 M ²
	1.20 x 1.05 = 1.26 M ²
	1.35 x 2.00 = 2.70 M ²
	0.90 x 1.05 = 0.95 M ²
	0.90 x 1.05 = 0.95 M ²
	1.05 x 1.05 = 1.10 M ²

TOTAL	= 13.70 M ²
-------	------------------------

GRANCEADO CIELO

Area	= 79.77 M ²
SUMA	= 93.47 M ²

MATERIALES:

a) GRANZA 1/4	= 93.47 M ² x 0.03 M ³ /M ²	= 2.80 M ³ ≅ 3.00 M ³
b) CAL HIDRATADA	= 93.47 M ² x 0.34 saco/M ²	= 31.77 saco ≅ 32.00 sacos
c) CEMENTO	= 93.47 M ² x 0.01 saco/M ²	= 0.93 saco ≅ 1.00 sacos

9.03 BLANQUEADO

Area cenefas	= 27.92 ML (0.08+0.25+0.08+0.05)	= 12.84 M ²
Area Muros SS 1	= 2 x 2.22 x 1.10	= 4.88 M ²
	= 1 x 0.60 x 1.10	= 0.66 M ²
	= 2 x 0.70 x 1.87	= 2.62 M ²
	= 1 x 1.35 x 1.87	= 2.52 M ²
Area Muros SS 2	= 1 x 2.85 x 1.10	= 3.14 M ²
	= 1 x 2.10 x 1.87	= 3.93 M ²
Area Total		= 30.59 M ²

MATERIALES

Arena Blanca	= 30.59 M ² x 0.013 M ³ /M ²	= 0.40 M ³ ≅ 0.50 M ³
Cal Hidratada	= 30.59 M ² x 0.17 saco/M ²	= 5.20 saco ≅ 5.50 sacos
Cemento	= 30.59 M ² x 0.02 saco/M ²	= 0.61 saco ≅ 0.75 sacos

9.04 PINTURA E IMPERMEABILIZANTE

a) AREA DE GRANCEADO	= 93.47 M ²
b) AREA DE CERNIDO	= 40.90 M ²
c) AREA DE BLANQUEADO	= 30.59 M ²
d) AREA DE LADRILLO LIMPIO	= 175.27 M ²
AREA DE PINTURA	= 340.23 M ²

9.05 MEZCLON EN LOSAS

Area de losa	= 89.48 M ²
a) MATERIALES MEZCLON:	
Granza gruesa	= 89.48 M ² x 0.06 M ³ /M ² = 5.37 ≈ 5.50 M ³
Cal Hidratada	= 89.48 M ² x 0.34 saco/M ² = 30.42 ≈ 30.50 sacos
Cemento gris	= 89.48 M ² x 0.08 saco/M ² = 7.16 ≈ 7.25 sacos
b) BLANQUEADO MEZCLON	
Arena Blanca	= 89.48 M ² x 0.013 M ³ /M ² = 1.16 ≈ 1.50 M ³
Cal Hidratada	= 89.48 M ² x 0.17 saco/M ² = 15.21 ≈ 15.25 sacos
cemento gris	= 89.48 M ² x 0.02 saco/M ² = 1.79 ≈ 2.00 sacos
c) IMPERMEABILIZANTE	= 89.48 M ² x 0.05 galón/M ² = 4.47 ≈ 5.00 galones

10 VENTANERIA

10.01 VENTANAS DE ALUMINIO

	TIPO	DIMENSIONES	AREA	CANTIDAD	AREA TOTAL
a)	1	0.90 x 2.40	2.16 Mt ²	1	2.16
b)	1 A	0.94 x 2.40	2.26	2	4.52
c)	2	0.90 x 1.30	1.17	2	2.34
d)	3	1.35 x 0.40	0.54	1	0.54
e)	4	1.05 x 1.30	1.37	1	1.37
f)	5	0.90 x 0.40	0.36	1	0.36
g)	6	1.20 x 1.30	1.56	1	1.56
					12.85 M ² ventanas
h)	4	0.90 x 2.40	2.16	1	2.16 M ² puerta
TOTAL					15.01 M ²

11 CARPINTERIA

11.01 PUERTAS DE PLYWOOD

TIPO	UNIDADES	CHAPAS	BISAGRAS
1	5	Perilla + botón	3" x 3"
1 A	1	Perilla + cilindro (exterior)	3" x 3"
2	1	Perilla + botón	3" x 3"
3	1	-----	doble acción
TOTAL	=	8 PUERTAS	

11.02 CLOSET

TIPO	UNIDAD
1	1
2	1
3	1
<hr/>	
TOTAL	= 3 unidades

12.HERRERIA

12.01 PUERTAS DE HIERRO

PUERTAS DE HIERRO + CHAPAS + BISAGRAS = 1 UNIDAD

13.MURO DE ACERO (Medianero = + 2)

13.01 CIMENTACION

LONG. = 3.17+9.00=14.80 = 26.97

6 ϕ 3/8

Estribo ϕ 1/4 a 0.20

EXCAVACION

Volumen = 26.97 x 0.40 x 0.40
 Volumen = 4.32 M³ (+ 2) = 2.16 M³

RELLENO

Volumen = (26.97 x 0.25 x 0.125) 2
 Volumen = 1.69 M³ (+ 2) = 0.85 M³

a) CONCRETO

Volumen = (0.40 x 0.15 + 0.25 x 0.15) (26.97)
 Volumen = 2.63 M³
 10% desperdicio = 0.26

TOTAL = 2.89 M³ (+ 2) = 1.45 M³

13 MURO DE CERCO
 13.01 CIMENTACION
 b) ACERO No. 3

0	1	2	3	4	5	6	7	8
No.	TRAMO	LONGITUD	DOBLECES	LONG REFUERZO	CANT ϕ 3/8	VARILLAS 20'	SOBRANTE	USO DE SOBRANTE
1	Eje 1	3.17	0.25	3.42	6	6	6x2.58	3
2	Eje M1	9.00	0.50	9.50	6	12	6x2.20	3
3	Eje M2	14.80	0.25	15.05	6	12	---	-
					TOTAL = 30 varillas = 2.26 qq (+ 2) = 1.13 qq			

c) ACERO No. 2

Estribos ϕ 1/4 a 0.20

Long. Estribos = $0.10+0.18+0.32+0.10+0.32+0.18+0.10$
 = 1.30 Mt = 4 est/varilla

EJE	LONGITUD	ESTRIBOS
1	3.17	16
M1	9.00	45
M2	14.80	74

TOTAL = 135 est. + 4
 ACERO No. 2 = 34 varillas = 1.13 qq (+ 2) = 0.57 qq

d) ALAMBRE AMARRE = $2.26 \text{ qq} \times 0.04$ = 0.09 qq
 $1.13 \text{ qq} \times 0.09$ = 0.10 qq
 TOTAL = 0.19 qq (+ 2) = 0.10 qq

13. MURO DE CERCO

(MURO MEDIANERO, DIVIDIR TODAS LAS CANTIDADES ENTRE 2)

13.01 CIMENTACION

e) FORMALETA

2 tablas	LONGITUD	MADERA
	3.17	1x2 (1"x12"x11') = 11 PT
	9.00	3x2 (1"x12"x10') = 60 PT
	14.80	5x2 (1"x12"x10') = 100 PT
		<hr/>
		TOTAL 1 uso = 171 PT
		2 usos = 86 PT (+ 2) = 43 PT

f) CLAVO = $1/22.5 \times 171.00 = 7.60 \approx 8 \# (+ 2) = 4 \#$

13.02 MURO DE BLOCK

AREA = $26.97 \times 1.80 = 48.55 \text{ Mt}^2 (+ 2) = 24.28 \text{ Mt}^2$

COLUMNAS

Tipo F = 7 U

Tipo G = 5 U

Tipo H = 1 U

a) CONCRETO

VOLUMEN = $(7 \times 0.15 \times 0.20 \times 1.68) = 0.35 \text{ Mt}^3$
 $(5 \times 0.15 \times 0.20 \times 1.68) = 0.25 \text{ "}$
 $(1 \times 0.15 \times 0.23 \times 1.68) = 0.06 \text{ "}$

VOLUMEN = 0.66 Mt^3
 10% desperdicio = 0.07

TOTAL = 0.73 Mt^3

CONCRETO COLUMNAS = $0.73 \text{ Mt}^3 (+2) = 0.37 \text{ Mt}^3$

b) FORMALETA

Formaleta 2 tablas = 9 U = $9(1 \times 8' \times 12')$ = 72 PT

Formaleta 3 tablas = 2 U = $3(1 \times 12' \times 12')$ = 36 PT

Formaleta 4 tablas = 2 U = $4(1 \times 8' \times 12')$ = 32 PT

TOTAL 1 uso = 140 PT

2 usos = 70 PT (+ 2) = 35 PT

c) CLAVO = $1/22.5 \times 140 = 7 \# (+ 2) = 4 \#$

d) ACERO No. 3

COLUMNAS	CANTIDAD	Ø 3/8	LONGITUD REFUERZO	VARILLAS 20'	SOBRANTE
F	7	4	2.50	14	14x1.00
G	5	2	2.50	5	5x1.00
H	1	4	2.50	2	2x1.00

ACERO No. 3 = 21 varilla = 1.58 qq (+ 2) = 0.79 qq

13. MURO DE CERCO

13.02 MURO DE BLOCK

e) COLUMNAS

ACERO No. 2

LONG. ESTRIBOS COL. TIPO F = $(0.15+0.20)2 - 0.15 = 0.55$ Mt

" " " " G = 0.30 Mt

" " " " H = $(0.15+0.23)2 - 0.15 = 0.61$ Mt

Tipo F = 7 U x 9 est = 63 + 10 est/varilla = 7 varillas

Tipo G = 5 U x 9 esl = 45 + 20 esl/varilla = 2 varillas

Tipo H = 1 U x 9 est = 9 + 10 est/varilla = 1 varilla

TOTAL = 10 varillas
= 0.33 qq (+2) = 0.17 qq

f) ALAMBRE DE AMARRE = 1.58 qq x 0.04 = 0.06 qq
0.33 qq x 0.09 = 0.03 qq

TOTAL = 0.09 qq (+2) = 0.04 qq

g) MURO DE BLOCK

Block de 15x20x40 = 25.38 ML x 1.68Mt x 12.5 block = 533 block
5 % desperdicio = 27 block

TOTAL = 560 block (+2) = 280

h) MORTERO = 42.62 Mt² x 0.02 Mt³/Mt² = 0.85 Mt³

TOTAL = 0.85 (+2) = 0.43 M³

i) SOLERA FINAL

Concreto = 26.97 x 0.15 x 0.12

Volumen = 0.49 Mt³

10 % desperdicio = 0.05

TOTAL = 0.54 Mt³ (+2) = 0.27 Mt³

j) FORMALETA = 26.97 ML

(2 tablas)

= 89 pies lineales = 9x2(1x8x10') = 120 PT(1 uso)

60 PT(2usos) (+2) 30

k) CLAVO = 1/22.5 x 120 PT = 5 # (+2) = 3 #

i) SOLERA FINAL

ACERO No. 3 = 26.97 = 10 varillas 20'
= 0.75 qq (+2) = 0.38 qq

m) ACERO No. 2 = 26.96 ML + 0.20 = 1.35 eslabones

= 135 est. de 0.25 c/u

= 6 varillas ø 1/4 = 0.20 qq (+2) = 0.10 qq

n) ALAMBRE AMARRE = 0.75 qq x 0.04 = 0.03 qq

0.20 qq x 0.09 = 0.02 qq

TOTAL = 0.05 qq (+ 2) = 0.03 qq

13.03 MALLA DE ALAMBRE

a) COLUMNAS (poste)	= 8 Col. = tubo 2"x2"x1.70 c/u (+ 2) = 4 col.
b) MALLA	= 9.39 ML x 1.20 = 11.27 Mt ² (+ 2) = 5.64 M ²
c) CIMENTO	
Concreto	= 0.20x0.35x0.20x8 U
Volumen	= 0.11 M ³ + 10% desperdicio
<hr/> TOTAL	= 0.12 M ³ (+ 2) = 0.06 M ³

14. JARDINIZACION

14.01 GRAMA

a) AREA DE GRAMA	= 5.20 x 7.60 = 39.52 Mt ²
	7.30 x 1.78 = 12.99
	2.87 x 8.85 = 25.40
<hr/> TOTAL	= 77.91 Mt ²
b) TIERRA NEGRA	= 77.91 Mt ² x 0.10 = 7.79 ≈ 8.00 Mt ³

15. LIMPIEZA FINAL = GLOBAL

a) EQUIPO DE LIMPIEZA = Escoba	= 1 U
Trapeador	= 1 U
Toalla trapeador	= 1 U
Toalla sacudir	= 1 U
Cera Liquida	= 1 botella
Detergente	= 1 #
Wipe	= 2 #

CUANTIFICACION MANO OBRA - TIEMPO
POR RENDIMIENTO DE GRUPOS DE TRABAJO

GRUPO	REGLON	MANO OBRA DIRECTA		SUBCONTRATISTAS	META DE TRABAJO SEMANAS
		ALBAÑILES	AYUDANTES		
1	1.01 1.02 1.03 1.04 1.05 1.06 2.01 2.02 2.03	2	2	plomero Electricista	2
2	2.03 2.04 3.01	4	2	Plomero Electricista	2
3	3.01 3.02 3.03 3.04	4	3	Electricista	3
4	4.01 4.02	4	3	Electricista	2
5	5.01 5.02 6.01 6.02 13.01 13.02	4	3	plomero	1
6	9.01 9.02 13.02	4	3		2
7	7.01 8.01 8.02 9.05	2	2		2
8	5.02 6.01 9.05 10.01	1	2	plomero ventanería carpintería	2 1

CUANTIFICACION MANO OBRA - TIEMPO
POR RENDIMIENTO DE GRUPOS DE TRABAJO

GRUPO	REGLON	MANO OBRA DIRECTA		SUBCONTRATISTAS	META DE TRABAJO SEMANAS
		ALBAÑILES	AYUDANTES		
9	12.01	1	2	pintor pulidor pisos	1
	13.03				
	11.01				
10	14.01	1	2	gramero	1
	15.01				
TOTAL DURACION DE LA OBRA					20 semanas

CALCULO DE HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	GRUPOS DE TRABAJO										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Almagana 6 #	1										1
Arrastres 1"x4"x10'						8					8
Arrastres ϕ 1/2"x10' ducto							4				4
Andamios: Burros 1.00x0.70 Mt						10					10
Burros 1.00x1.20 Mt			20			6					20
Burros 1.00x2.00 Mt						6					6
Tablón 2"x12"x10'			20			20					20
Azadon	1	1	1				2			1	2
Barretas	1		1	1	1				1	1	1
Batea 0.45x0.60 Mt			4			4	2	2			4
Batea 1.80x3.00 Mt						1	1				1
Batea 3.00x3.00 Mt		1	1			1					1
Brocha 4"										1	1
Carretilla de mano	2	1	2		2	2	2		1	2	2
Cepillo de acero			1	1						1	1
Cubeta para concreto			6	6		6				1	6
Equipo Limpieza: escoba										1	1
escobón 14"										1	1
trapeador										1	1
Toalla trapeador										1	1
Detergente (1#)										1	1
Esponja (10")										1	1
Escalera 10'			1	1		1			1	1	1
Espatula 3"										1	1
Machete	1										1
Manguera ϕ 1/2x50' (agua)		1		1		1	1			1	1
Manguera ϕ 1/2x20' (nivel)	1		1	1			1				1
Masking tape									1	1	1
Mazo de compactar		1					1				1
Nylon (rollo 50 yd)				1		1					1
Pala con punta	2	2	2		3	2	2		1	2	3
Pala cuadrada		1	1			1					1
Parihuela 1 pie cubico		1	1			1					1
Picos para concreto						3					3
Piochas	2				3		1	1		1	3
Puntas (cinceles)									1		1
Tamiz (1/4" x 1 yd)						1					1
Tamiz (1/16"x 1 yd)			1		1	1					1
Tonel 54 gal	1	3	3	3		3					3
Uña		1	1	1	1					1	1
Wipe (#)										3	3

LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES Y TRANSPORTES

MATERIALES		UNIDAD	P/MATERIAL	P/TRANSPORTE
Cemento gris		saco	4.25	0.25
Cemento blanco		qq	18.00	0.25
Cal hidratada		saco	1.90	0.15
Arena de río		Mt ³	4.00	2.00
Arena blanca		Mt ³	2.25	2.00
Arena amarilla		Mt ³	2.25	2.00
Granza		Mt ³	2.25	2.00
Material selecto		Mt ³	2.50	2.00
Piedrín 1/2		Mt ³	6.00	5.50
Piedrín 3/4		Mt ³	6.00	5.50
Hierro ø 1/4 (grado 40)		qq	27.00	--
Hierro ø 7/32 (grado 40)		qq	24.00	--
Hierro ø 3/8 (grado 40)		qq	24.00	--
Hierro ø 1/2 (grado 40)		qq	24.00	--
Hierro ø 5/8 (grado 40)		qq	24.00	--
Alambre Amarre		qq	35.00	--
Clavo 2", 3" y 4"		qq	35.00	--
Clavo lámina		qq	75.00	--
Block	15 x 20x40 cm	Millar	300.00	40.00
Block mitad	15 x 20x20 cm	Millar	155.00	20.00
Block U	15 x 20x40 cm	Millar	310.00	40.00
Block	20 x 20x40 cm	Millar	370.00	45.00
Block mitad	20 x 20x20 cm	Millar	190.00	22.50
Block U	20 x 20x40 cm	Millar	385.00	45.00
Ladrillo tubular	14 x 11x29 cm	Millar	132.00	16.00
Ladrillo solera	14 x 11x29 cm	Millar	160.00	25.00
Ladrillo Tayuyo	6.5x 11x23 cm	Millar	90.00	10.00
Madera pino rústico		PT	0.32	0.02
Madera pino cepillado		PT	0.34	0.02
Concreto Premezclado 3000 #		Mt ³	67.73	--
Concreto Premezclado 2000 #		Mt ³	63.00	--
Elevación concreto (0-13.5 Mt3)		U	85.00	--
Elevación concreto (13.5-mas)		Mt ³	6.31	--
Lámina galvanizada cal 28		pie	0.70	--
Lámina galvanizada cal 29		Pie	0.68	--
Capote galvanizado cal 29x8'		U	2.30	--
Pila cemento 1 lavadero		U	18.00	--
Reposadera cemento 12"		U	2.50	--
Tubo cemento ø 8"		U	2.25	--
Tubo cemento ø 6"		U	1.60	--
Caja para contador agua potable		U	3.75	--
Caja válvulas		U	2.80	--
Piso granito gris 20x20		Mt ²	4.00	0.30
Granito preparado para gradas		qq	17.50	--
Fundición gradas (remates)		ML	6.50	--
Fundición gradas (remates)		Mt ²	15.50	--
Azulejo Nacional Instalado		Mt ²	14.75	--

NOTA: Estos precios corresponden a octubre de 1,984, deben ser actualizados en el momento de hacer un nuevo presupuesto.

LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES Y TRANSPORTES

MATERIALES	UNIDAD	P/MATERIAL	P/TRANSPORTE
Alambre paralelo 2x12	ML	0.62	--
Alambre forrado 16	ML	0.12	--
Alambre desnudo 12	ML	0.20	--
Alambre forrado 12	ML	0.20	--
Alambre desnudo 8	ML	0.60	--
Alambre forrado 8	ML	0.60	--
Alambre desnudo 6	ML	1.25	--
Alambre forrado 6	ML	1.25	--
Polyducto ϕ 1/2"	ML	0.15	--
Polyducto ϕ 1 "	ML	0.38	--
Polyducto ϕ 1 1/4"	ML	0.60	--
Tubo ducto ϕ 1/2x10'	U	0.70	--
Tubo conduit ϕ 1 1/4x 5'	U	5.40	--
Codo conduit ϕ 1 1/4x90°	U	1.90	--
Abrazadera conduit 1 1/4	U	0.35	--
Caja soquet	U	14.25	--
Interruptor de cuchilla	U	2.75	--
Tablero 12 circuitos	U	15.40	--
Flip-on 1x20 AMP	U	4.85	--
Flip-on 2x20 AMP	U	12.78	--
Flip-on 2x40 AMP	U	12.78	--
Plafonera de madera	U	2.15	--
Plafonera s/c	U	0.60	--
Bombilla 60 watts	U	0.50	--
Reflector intemperie sencillo	U	8.50	--
Reflector intemperie (Luz)	U	10.98	--
Tomacorrientes s/poner	U	0.75	--
Caja rectangular	U	0.60	--
Caja octogonal	U	0.60	--
Conectores ϕ 1/2	U	0.19	--
Tomacorrientes doble	U	3.65	--
Tomacorrientes sencillo	U	2.50	--
Interruptor sencillo	U	2.40	--
Interruptor doble	U	3.45	--
Enchufe y placa para teléfono	U	2.60	--
Placa para antena	U	1.35	--
Cinta Aislante grande (3 M)	Rollo	3.15	--
Cinta Aislante pequeña (3M)	Rollo	0.96	--
Llave parar ϕ 3/4	U	6.00	--
contador ϕ 3/4	U	48.00	--
Válvula compuerta ϕ 3/4	U	5.40	--
Cheque ϕ 3/4	U	6.00	--
Tubo H.G ϕ 3/4	U	9.49	--
Codo H.G ϕ 1/2 x 90°	U	0.50	--
Niple H.G. ϕ 3/4 x 1.60	U	4.02	--
Codo H.G ϕ 3/4 x 90	U	0.80	--
Permatex 170 gr.	U	1.85	--
Chorro ϕ 3/4 cr.	U	5.75	--
Chorro ϕ 1/2 cr.	U	3.29	--
Contrallaves a la pared ϕ 1/2	U	5.75	--
Mezcladora + ducha	U	38.00	--
Ducha económica	U	6.00	--
Niple cromado ϕ 1/2 x 4"	U	3.75	--
Niple H.G ϕ 1/2 x 4"	U	0.45	--
Reposaderas 4" bronce	U	5.35	--
Impermeabilizante liquido	galón	12.00	--
Calentador agua 30 galones	U	300.00	--

NOTA: Estos precios corresponden a octubre de 1,984, deben ser actualizados en el momento de hacer un nuevo presupuesto.

MATERIALES

No.	RENGLON	MATERIALES / RENGLOON	unidad	cantidad	COSTO MATERIALES				COSTO TRANSPORTE			
					p/unitario	subtotal	recargos	parcial	total/renglon	p/unitario	subtotal	total / renglon
1.01	TRABAJOS PRELIMINARES		Global									
1.02	LIMPIA Y CHAPEO		MT ²	180.00								
1.02	TRAZO Y ESTAQUEADO		ML	174.98								
		a) MADERA PUENTES 1"x4"x10"	U	6.00	1.07	6.42	0.45	6.87	11.11	0.02		2.85
		b) MADERA PUENTES 2"x3"x5"	U	48.00	0.80	38.40	2.69	41.09		0.05	0.30	
		c) CLAVO 3"	#	3.00	0.35	1.05	0.07	1.12		0.05	2.40	
		d) CAL HIDRATADA	SACO	1.00	1.90	1.90	0.13	2.03				
1.03	BODEGA Y GUARDIANIA		U	1/2 USOS	523.04					0.15	0.15	
		a) MADERA RUSTICA	PT	426.00	9.32	136.32	9.54	145.86	261.52	11.55		11.55
		b) LAMINA 8'	U	46.00	5.60	257.60	18.03	275.63		0.02	8.52	
		c) LAMINA 9'	U	8.00	6.30	50.40	3.53	53.93		0.05	2.30	
		d) CAPOTE 8'	U	4.00	2.30	9.20	0.64	9.84		0.05	0.40	
		e) CLAVO LAMINA	#	15.00	0.75	11.25	0.29	12.04		0.02	0.08	
		f) CLAVO 2"x3"	#	15.00	0.25	5.25	0.37	5.62				
		g) BISAGRAS 3"x3"	PAR	3.00	1.25	3.75	0.26	4.01				
		h) ARGOLLAS	U	2.00	0.40	0.80	0.06	0.86				
		i) PASADOR 3"	U	3.00	1.75	5.25	0.37	5.62				
		j) CANDADO	U	1.00	4.75	4.75	0.33	5.08				
		k) CEMENTO	SACO	1.00	4.25	4.25	0.30	4.55				
1.04	LETRINA		U	1/2 USOS	90.70				45.35	0.25	0.25	
		a) MADERA RUSTICA	PT	53.00	0.32	16.96	1.19	18.15		3.06		3.06
		b) LAMINA 6'	U	2.00	4.20	8.40	0.59	8.99		0.02	1.06	
		c) LAMINA 7'	U	2.00	4.90	9.80	0.69	10.49		0.05	0.10	
		d) LAMINA 8'	U	2.00	5.60	11.20	0.79	11.99		0.05	0.10	
		e) CLAVO LAMINA	#	3.00	0.75	2.25	0.16	2.41		0.05	0.30	
		f) CLAVO 3"x4"	#	5.00	0.35	1.75	0.12	1.87				
		g) ASIENTO LETRINA + PLANCHA FIBROSA	U	1.00	12.00	12.00	0.84	12.84				
1.05	INST. PROV. ELECTRICA		U	1.00					39.80	1.50	1.50	0.84
		a) ALAMBRE PARALELO 2x12	MT	15.00	0.70	10.50	0.74	11.24				0.84
		b) POSTE 6x6x14'	U	1.00	13.44	13.44	0.94	14.38				
		c) CINTA AISLAR	ROLLO	1.00	0.80	0.80	0.06	0.86		0.84	0.84	
		d) INTERRUPTOR DE CUCHILLA	U	1.00	2.75	2.75	0.19	2.94				
		e) FLAPONES DE CADENA	U	3.00	1.75	5.25	0.37	5.62				
		f) BOMBILLAS 60 W	U	3.00	0.95	2.85	0.20	3.05				
		g) TOMACORRIENTE SOBRE PONER	U	2.00	0.80	1.60	0.11	1.71				
1.06	INSTALACION PQRY. AGUA		U	1.00					11.39			
		a) PVC d 3/4	TUBO	1.00	4.25	4.25	0.30	4.55				
		b) RED d 3/4-1/2 PVC	U	1.00	0.38	0.38	0.03	0.41				
		c) CODO d 1/2x90° PVC LISO	U	1.00	0.38	0.38	0.03	0.41				
		d) ADAPT. HEMBRA d 1/2 PVC	U	1.00	0.39	0.39	0.03	0.42				
		e) NIPLE d 1/2 x 1.25 HG	U	1.00	1.47	1.47	0.10	1.57				
		f) CODO d 1/2 x 90° HG	U	1.00	0.48	0.48	0.03	0.51				
		g) CHORRO d 1/2 CR.	U	1.00	3.29	3.29	0.23	3.52				
2	CIMENTACION											
2.0	EXCAVACION		MT ³	10.75								
2.0	RELLENO COMPACTADO		MT ³	4.81								
2.0	CIMIENTO CORRIDO		ML	65.50								
		a) CONCRETO 3000 #	MT ³	6.67	41.30				817.99	0.96		62.68
		-CEMENTO (6.67 x 8 sacos)	SACOS	54.00	4.25	229.50	16.27	245.77		7.35		
		-ARENA RIO (6.67 x 0.58 MT ³)	MT ³	4.00	4.00	16.00		16.00		2.25	13.50	
		-PIEDRIN (6.67 x 0.74 MT ³)	MT ³	5.00	6.00	30.00		30.00		2.00	8.00	
		b) FORMAleta 2 USOS PIMO RUSTICO	PT	633.00	0.32	202.56	14.18	216.74		5.50	27.50	
		c) ESTACAS 2"x2"x1'	U	51.00	0.25	12.75	0.89	13.64		0.02	12.66	
		d) CLAVO	#	40.00	0.35	14.00	0.98	14.98		0.02	1.02	
		e) ACERO d 3/8 (No. 3.)	KG	5.79	24.00	138.96	9.73	148.69				
		f) ACERO d 1/4 (No. 2.)	KG	3.83	27.00	103.41	7.24	110.65				
		g) ALAMBRE AMARRE	KG	0.58	35.00	20.30	1.42	21.72				

MATERIALES

No.	REGLON	MATERIALES / REGLON	unidad	cantidad	COSTO MATERIALES				COSTO TRANSPORTE			
					p/unitario	subtotal	recargos	parcial	total/renglon	p/unitario	subtotal	total /renglon
2	CIMENTACION											
2.0	ZAPATAS											
		a) CONCRETO 3000 #/O"	U	3.00								
		b) ACERO # 3/8 (No. 3)	MT ³	0.18	41.30	7.43	0.52	7.95	14.24	0.44		1.32
		c) ALAMBRE AMARRE	qq	0.23	24.00	5.52	0.39	5.91		7.35	1.32	
3	MUROS											
3.0	COLUMNAS Y PINES											
		a) CONCRETO 3000 #/O"	MT ³	1.43								
		b) FORMAleta 2 USOS PINO RUSTICO	PT	1.43	41.30	59.06	4.13	63.19	435.51	12.76		18.25
		c) CLAVO 2" y 3"	#	387.00	0.32	123.84	8.67	132.51		7.35	10.51	
		d) ACERO # 3/8 (No. 3)	qq	35.00	0.35	12.25	0.86	13.11		0.02	7.74	
		e) ACERO # 1/4 (No. 2)	qq	7.07	24.00	169.68	11.88	181.56				
		f) ALAMBRE AMARRE	qq	1.07	27.00	28.89	2.02	30.91				
3.0	SOLERA INTERMEDIA											
		a) LADRILLO SOLERA 14x11x29	ML	57.47								
		b) MORTERO DE CEMENTO 1:3	U	192.00	0.16	30.72	2.15	32.87	125.41	0.15		9.28
		c) CONCRETO 3000 #/O"	MT ³	0.26	61.66	16.03	1.12	17.15		0.025	4.80	
		d) ACERO # 3/8 (No. 3)	MT ³	0.40	41.30	16.52	1.16	17.68		5.92	1.54	
		e) ACERO # 1/4 (No. 2)	qq	1.73	24.00	41.52	2.91	44.43		7.35	2.94	
		f) ALAMBRE AMARRE	qq	0.33	27.00	8.91	0.62	9.53				
3.0	SILLARES											
		a) CONCRETO 3000 #/O"	ML	6.30								
		b) FORMAleta 2 USOS PINO RUSTICO	MT ³	0.05	41.30	2.07	0.14	2.21	19.52	0.13		0.83
		c) CLAVO 3"	PT	23.00	0.32	7.36	0.52	7.88		7.35	0.37	
		d) ACERO # 3/8 (No. 3)	#	2.00	0.35	0.70	0.05	0.75		0.02	0.46	
		e) ACERO # 1/4 (No. 2)	qq	0.23	24.00	5.52	0.39	5.91				
		f) ALAMBRE AMARRE	qq	0.07	27.00	1.89	0.13	2.02				
3.0	MURO DE LADRILLO											
		a) LADRILLO DE 14x11x29	MT ²	119.39								
		b) MORTERO CEMENTO 1:3	U	3,000.00	0.132	396.00	27.72	423.72	636.36	0.71		94.25
		-CEMENTO	MT ³	3.58	61.66					0.025	75.00	
		-ARENA RIO	SACOS	45.00	4.25	191.25	13.39	204.64		5.73		
			MT ²	4.00	4.00	16.00		8.00		0.25	11.25	
4	CUBIERTA											
4.0	VIGAS Y CENEFAS											
		a) CONCRETO PREMEZCLADO 3000 #	MT ³	1.49								
		b) ELEVACION CONCRETO	MT ³	1.50	67.73	101.60	7.11	108.71	595.38	10.40		15.50
		c) FORMAleta (2 USOS)	PT	775.00	0.32	248.00	17.36	265.36				
		d) CLAVO	#	70.00	0.35	24.50	1.72	26.22		0.02	15.50	
		e) ACERO # 5/8 (No. 5)	qq	0.42	24.00	10.08	0.71	10.79				
		f) ACERO # 1/2 (No. 4)	qq	0.40	24.00	9.60	0.67	10.27				
		g) ACERO # 3/8 (No. 3)	qq	4.36	24.00	104.64	7.32	111.96				
		h) ACERO # 1/4 (No. 2)	qq	1.33	27.00	35.91	2.51	38.42				
		i) ALAMBRE AMARRE	qq	0.31	35.00	10.85	0.76	11.61				
4.0	LOSA											
		a) CONCRETO PREMEZCLADO 3000 #	MT ³	99.48								
		b) ELEVACION CONCRETO	MT ³	10.00	67.73	677.30	47.41	724.71	1,960.21	0.54		48.48
		c) FORMAleta PINO RUSTICO	PT	10.00	7.50	75.00	5.75	80.25				
		d) PARRALES METALICOS (RENTA)	U	1584.00	0.32	506.88	35.48	542.36		0.02	31.68	
		e) CLAVO	#	168.00	1.50	252.00	17.64	269.64		0.10	16.80	
		f) ACERO # 3/8 (No. 3)	qq	70.00	0.35	24.50	1.72	26.22				
		g) ALAMBRE AMARRE	qq	11.66	24.00	279.84	19.59	299.43				
			qq	0.47	35.00	16.45	1.15	17.60				

MATERIALES

No.	RENGLON	MATERIALES / RENGLO	unidad	cantidad	COSTO MATERIALES				COSTO TRANSPORTE				
					p/unitario	subtotal	recargos	parcial	total/renglon	p/unitario	subtotal	total/renglon	
5.	INSTALACIONES HIDRAULICAS												
	5.01	ACOMETIDA											
		a) CAJA CONTADOR (TIPO VI)	U	1.00									
		b) CAJA VALVULAS (TIPO VII)	U	1.00	3.75	3.75	0.26	4.01	88.10				
		c) LLAVE DE PARAR # 3/4	U	2.00	2.80	5.60	0.39	5.99					
		d) CONTADOR # 3/4	U	1.00	6.00	6.00	0.42	6.42					
		e) VALVULA DE COMPUERTA # 3/4	U	1.00	48.00	48.00	3.36	51.36					
		f) CHEQUE	U	1.00	5.40	5.40	0.38	5.78					
		g) TUBO # 3/4 PVC	U	1.00	6.00	6.00	0.42	6.42					
		h) ADAPTADOR MACHO # 3/4	MT	1.00	4.25	4.25	0.30	4.55					
		i) ADAPTADOR HEMBRA # 3/4	U	2.00	0.39	0.78	0.16	0.94					
	5.0	INSTALACION ARTEFACTOS											
		a) TUBERIA	GLOBAL										
		TUBO # 3/4 PVC	U	6.00	4.25	25.50	1.79	27.29	807.39				
		ADAPT. MACHO # 3/4 PVC	U	1.00	0.39	0.39	0.03	0.42					
		ADAPT. HEMBRA # 3/4 PVC	U	1.00	0.50	0.50	0.04	0.54					
		CODO 90° # 3/4 PVC	U	1.00	0.50	0.50	0.04	0.54					
		TEE # 3/4 PVC	U	11.00	0.60	6.60	0.46	7.06					
		CROZ # 3/4 PVC	U	1.00	1.34	1.34	0.09	1.43					
		REDUCIDOR # 3/4-1/2 PVC	U	9.00	0.38	3.42	0.24	3.66					
		ADAPT. HEMBRA # 1/2 PVC	U	9.00	0.39	3.51	0.25	3.76					
		TUBO # 1/2 PVC	U	1.00	3.40	3.40	0.24	3.64					
		NIPLE (1.60MT) # 3/4 HG	U	1.00	4.02	4.02	0.28	4.30					
		CODO 90° # 3/4 HG	U	1.00	0.80	0.80	0.06	0.86					
		TUBO # 1/2 HG	U	2.00	9.45	18.90	1.32	20.22					
		CODO 90° # 1/2 HG	U	9.00	0.48	4.32	0.30	4.62					
		NIPLE 4" # 1/2 CROMADO	U	3.00	5.75	17.25	1.21	18.46					
		NIPLE 4" # 1/2 HG	U	3.00	0.45	1.35	0.09	1.44					
		TUBO # 1/2 CPVC	U	3.00	8.00	24.00	1.68	25.68					
		TEE # 1/2 CPVC	U	2.00	0.75	1.50	0.11	1.61					
		CODO 90° # 1/2 CPVC	U	7.00	0.40	2.80	0.20	3.00					
		CINTA TEFLON	ROLLO	2.00	3.00	6.00	0.42	6.42					
		PEGAMENTO PVC	GALON	0.25	44.00	11.00	0.77	11.77					
		PEGAMENTO CPVC	PINTA	0.50	11.20	5.60	0.39	5.99					
		PERMATEX 125 GR.	POMO	1.00	1.75	1.75	0.13	1.88					
		b) ARTEFACTOS SANITARIOS											
		LLAVE DE CHORRO # 1/2 CR.	U	11.00									
		LLAVE DE CHORRO # 3/4 CR.	U	2.00	3.29	6.58	0.46	7.04					
		PILA 4 LAVADERO	U	1.00	5.75	5.75	0.40	6.15					
		LAVATRASTOS ACERO INOXIDABLE	U	1.00	18.00	18.00	1.26	19.26					
		CALENTADOR DE AGUA	U	1.00	78.00	78.00	5.46	83.46					
		LAVAMANOS COLOR 403-D INCESA	U	1.00	157.28	157.28	11.01	168.29					
		INODORO COLOR 504 INCESA	U	1.00	75.48	75.48	5.28	80.76					
		INODORO BLANCO 505 INCESA	U	1.00	91.70	91.70	6.42	98.12					
		DUCHA CROMADA + MEZCLADORA	U	1.00	64.36	64.36	4.51	68.87					
		DUCHA ECONOMICA	U	1.00	38.00	38.00	2.66	40.66					
		c) ACCESORIOS	GLOBAL										
		CONTRALLAVES A LA PARED CM 1/2	U	4.00	5.75	23.00	1.61	24.61					
		TUBO CORTINA CROM. 3/4 (1.35 M)	U	1.00	4.70	4.70	0.33	5.03					
		CHAPETAS CROMADAS	U	2.00	1.50	3.00	0.21	3.21					
		TUBO GALVANIZADO 1/2 x 0.90	U	1.00	1.75	1.75	0.12	1.87					
		PAPELERA SOBREPONER CROMADA	U	2.00	6.00	12.00	0.84	12.84					
		TOALLERO CROMADO 14"	U	1.00	6.00	6.00	0.42	6.42					
		JABONERA CROMADA SOBREPONER	U	3.00	4.00	12.00	0.84	12.84					
		CEMENTO BLANCO	U	15.00	0.183	2.75	0.19	2.94					
		TARUGOS # 1/4 FIBRA	U	25.00	0.15	3.75	0.26	4.01					

MATERIALES

No.	REGLON	MATERIALES / REGLON	unidad	cantidad	COSTO MATERIALES				COSTO TRANSPORTE			
					p/unitario	subtotal	recargos *	parcial	total/renglon	p/unitario	subtotal	total/renglon
6	DRENAJE											
6.0	DRENAJE SANITARIO		GLOBAL						161.97			5.91
		a) CAJAS REGISTRO (TIPO I)	U	1.00	7.09	7.09	0.50	7.59				
		b) CAJAS SIFON (TIPO II)	U	4.00	9.21	36.84	2.58	39.42				
		c) CAJA RECOLECTORA	U	1.00	12.00	12.00	0.84	12.84				
		d) REPOSADERA 12 CEMENTO	U	1.00	2.50	2.50	0.18	2.68	0.15	0.15		
		e) REPOSADERA 4" BRONCE	U	2.00	4.25	8.50	0.60	9.10				
		f) TUBO ø 8" TC	U	5.00	2.25	11.25	0.79	12.04	0.25	1.25		
		g) TUBO ø 6" TC	U	18.00	1.60	28.80	2.02	30.82	0.20	3.60		
		h) MORTERO CEMENTO 1:3	MT ³	0.08	67.66	4.93	0.35	5.28	5.73	0.46		
		i) LADRILLO TAYUYO	U	45.00	0.09	4.05	0.28	4.33	0.01	0.45		
		j) TUBO ø 2" PVC	U	1.00	11.85	11.85	0.83	12.68				
		k) CODO 90° ø 2" PVC	U	2.00	2.24	4.48	0.31	4.79				
		l) TUBO ø 1 1/4" PVC	U	1.00	7.30	7.30	0.51	7.81				
		m) CODO 90° ø 1 1/4" PVC	U	2.00	5.19	10.38	0.73	11.11				
		n) PEGAMENTO PVC	GALON	1/32	44.00	1.38	0.10	1.48				
6.0	DRENAJE PLUVIAL		GLOBAL						59.76			1.93
		a) CAJAS REGISTRO	U	1.00	7.09	7.09	0.50	7.59				
		b) TUBO ø 2" PVC	U	2.00	11.85	23.70	1.66	25.36				
		c) CODO 90° ø 2" PVC	U	4.00	2.24	8.96	0.63	9.59				
		d) TUBO ø 6" TC	U	8.00	1.60	12.80	0.90	13.70	0.20	1.60		
		e) MORTERO CEMENTO 1:3	MT ³	0.03	67.66	1.85	0.13	1.98	5.73	0.17		
		f) LADRILLO TAYUYO	U	16.00	0.09	1.44	0.10	1.54	0.01	0.16		
7	INSTALACION ELECTRICA											
7.0	ACOMETIDA								174.40			0.71
		a) COLUMNA CONCRETO (MEDIANERO)	U	1.00								
		CONCRETO 3000 8/0"	MT ³	0.07	41.30	2.89	0.20	3.09	7.35	0.51		
		FORMALETA PINO RUSTICO	PT	10.00	0.32	3.20	0.22	3.42	0.02	0.20		
		HIERRO ø 3/8 (No. 3)	KG	0.12	24.00	2.88	0.20	3.08				
		HIERRO ø 1/4 (No. 2)	KG	0.03	27.00	0.81	0.06	0.87				
		ALAMBRE ANARRE	KG	0.01	35.00	0.35	0.02	0.37				
		b) MATERIAL ELECTRICO										
		CODO 90° 1 1/4 CONDUIT	U	1.00	1.90	1.90	0.13	2.03				
		TUBO CONDUIT 1 1/4 x 150 MT	U	1.00	5.40	5.40	0.38	5.78				
		CAJA SOCIET	U	1.00	14.25	14.25	1.00	15.25				
		POLYDUCTO 1 1/4"	ML	6.00	0.60	3.60	0.25	3.85				
		ARMAZONES CONDUIT	U	2.00	0.35	0.70	0.05	0.75				
		TABLERO DE 12 FLIP-ON	U	1.00	15.40	15.40	1.08	16.48				
		FLIP-ON 1x20 AMP	U	4.00	4.85	19.40	1.36	20.76				
		FLIP-ON 2x20 AMP	U	1.00	12.78	12.78	0.89	13.67				
		ALAMBRE FORRADO CAL 8	MT	11.00	0.60	6.60	0.46	7.06				
		ALAMBRE DESNUDO CAL 8	MT	5.50	0.60	3.30	0.23	3.53				
		ALAMBRE FORRADO CAL 6	MT	10.00	1.25	12.50	0.88	13.38				
		CINTA AISLAR	ROLLO	1.00	0.96	0.96	0.07	1.03				
7.02	UNIDADES								227.90	1.00	21.00	21.00
		a) LAMPARAS (PLAFONERAS+BOMBILLA)	U	11.00	1.10	12.10	0.85	12.95				
		b) REFLECTOR DE INTERPERIE SENCILLO	U	1.00	19.48	19.48	1.36	20.84				
		c) TOMACORRIENTE DOBLE 110 V	U	7.00	3.65	25.55	1.79	27.34				
		d) TOMACORRIENTE SENCILLO 220 V	U	1.00	2.50	2.50	0.18	2.68				
		e) TIMBRE (PULSOR + CAMPANA)	U	1.00	10.50	10.50	0.74	11.24				
		f) CALENTADOR (CARGADO EN 5.02)	U	1.00								
		g) TUBERIA										
		-POLYDUCTO ø 1"	ML	2.00	0.38	0.76	0.05	0.81				
		-DUCTON ø 1/2 x 10'	U	46.00	0.70	32.20	2.25	34.45				
		h) CONECTORES ø 1/2"	U	54.00	0.19	10.26	0.72	10.98				
		i) CAJAS OCTOGONALES	U	12.00	0.60	7.20	0.50	7.70				
		j) CAJAS RECTANGULARES	U	20.00	0.60	12.00	0.84	12.84				
		k) INTERRUPTOR SENCILLO	U	7.00	2.50	17.50	1.18	17.98				
		l) INTERRUPTOR DOBLE	U	2.00	3.45	6.90	0.48	7.38				

MATERIALES

No.	REGLON	MATERIALES / REGLON	unidad	cantidad	COSTO MATERIALES				COSTO TRANSPORTE				
					p/unitario	subtotal	recargos	parcial	local/region	p/unitario	subtotal	total/region	
7	INSTALACION ELECTRICA												
7.02	UNIDADES												
		m) PLACA PARA ANTENA	U	1.00	1.35	1.35	0.09	1.44					
		n) PLACA PARA TELEFONO+ENCHUFE	U	1.00	2.60	2.60	0.18	2.78					
		o) ALAMBRE # 12 FORRADO	ROLLO	1.50	16.25	24.38	1.71	26.09					
		p) ALAMBRE # 12 DESNUDO	ML	90.00	0.20	18.00	1.26	19.26					
		q) ALAMBRE # 16 FORRADO	ML	8.00	0.12	0.96	0.07	1.03					
		r) CINTA AISLAR	ROLLOS	3.00	3.15	9.45	0.66	10.11					
8	PISOS												
8.01	PISOS DE GRANITO												
		a) MATERIAL SELECTO PARA RELLENO	MT2	76.42					424.84	0.74		56.33	
		b) PISO DE GRANITO	MT2	13.50	2.50	33.75		33.75		2.00	27.00		
		c) MORTERO PISOS - CAL	MT2	78.00	4.00	312.00	21.84	333.84		0.30	23.40		
		-ARENA AMARILLA	SACO	9.50	1.90	18.05	1.26	19.31		0.15	1.43		
		-CEMENTO	MT3	2.00	2.25	4.50		4.50		2.00	4.00		
		d) FUNDICION GRADAS REMATE	SACO	2.00	4.25	8.50	0.60	9.10		0.25	0.50		
8.02	PISOS DE CONCRETO												
		a) MATERIAL SELECTO RELLENO	ML	3.60	6.50	22.75	1.59	24.34					
		b) CONCRETO 2000#	MT2	14.88	2.00	5.00		5.00	63.22	2.00	4.00	14.16	
		CEMENTO	MT3	2.00	2.50	5.00		5.00					
		ARENA RIO	SACO	1.30	40.38								
		PIEDRIN	SACO	10.00	4.85	42.50	2.98	45.48		0.25	2.50		
		c) FORMALETA (1"x4"x9') 2 USOS	MT3	1.00	4.00	4.00		4.00		3.50	3.50		
			U	1.00	6.00	6.00		6.00		5.50	5.50		
9	ACABADOS												
9.01	REPELLO Y CERNIDO												
		a) REPELLO	MT2	40.90					42.85	0.27		5.86	
		ARENA AMARILLA	MT2	11.72						0.22			
		CAL HIDRATADA	MT3	1.00	2.25	2.25		2.25		2.00	2.00		
		CEMENTO GRIS	SACO	2.50	1.90	4.75	0.33	5.08		0.15	0.38		
		b) CERNIDO	SACO	0.75	2.25	1.69	0.12	1.81		0.25	0.19		
		ARENA BLANCA	MT2	11.72						0.05			
		CAL HIDRATADA	MT3	0.15	2.25	0.34		0.34		2.00	0.30		
		CEMENTO	SACO	1.50	1.95	2.88	0.20	3.08		0.15	0.23		
		c) CERNIDO COLUMNAS	SACO	0.25	2.25	0.56	0.04	0.60		0.25	0.06		
		CEMENTO	MT2	29.18	1.02					0.09			
		ARENA RIO	SACO	6.00	4.25	25.50	1.79	27.29		0.25	1.50		
9.02	GRANDEADO												
		a) GRANZA 1/4"	MT2	0.60	4.00	2.40		2.40		2.00	1.20		
		b) CAL HIDRATADA	MT3	23.47					76.36	0.12		11.05	
		c) CEMENTO GRIS	MT3	3.00	2.25	6.75		6.75		2.00	6.00		
			SACO	32.00	1.90	60.80	4.26	65.06		0.15	4.80		
9.03	BLANQUEADO												
		a) ARENA BLANCA	MT2	1.00	4.25	4.25	0.30	4.55		0.25	0.25		
		b) CAL HIDRATADA	MT3	30.59					14.12	0.07		2.02	
		c) CEMENTO GRIS	SACO	0.50	2.25	1.13		1.13	2.00	1.00			
9.04	PINTURA (SUBCONTRATO)												
		a) PINTURA EN GRANDEADO	SACO	5.50	1.90	10.45	0.73	11.18		0.15	0.81		
		b) PINTURA EN CERNIDO	MT2	0.75	2.25	1.69	0.12	1.81		0.25	0.19		
		c) PINTURA EN BLANQUEADO	MT2	340.23					273.03				
		d) PINTURA EN LAQRILLO LIMPIO	MT2	93.47	0.75	70.10	4.91	75.01					
9.05	MEZCLON EN LOSA												
		a) MEZCLON	MT2	40.90	0.75	30.68	2.15	32.82					
		GRANZA GRUESA	MT2	30.59	0.75	22.94	1.61	24.55					
		CAL HIDRATADA	MT2	175.27	0.75	131.45	9.20	140.65					
		CEMENTO GRIS	MT2	89.48					136.04	0.19		123.18	
		b) BLANQUEADO	MT3	5.50	2.25	12.38		12.38		2.00	11.00		
		ARENA BLANCA	SACO	30.50	1.90	57.95	4.06	62.01		0.15	4.58		
		CAL HIDRATADA	SACO	7.25	2.25	16.31	1.14	17.45		0.25	1.81		
		CEMENTO GRIS	MT2	89.48	0.44			39.20		0.06			
		c) MEZCLON	MT3	1.50	2.25	3.38		3.38		2.00	3.00		
		ARENA BLANCA	SACO	15.25	1.90	28.98	2.03	31.00		0.15	2.29		
		CAL HIDRATADA	SACO	2.00	2.25	4.50	0.32	4.82		0.25	0.50		

MATERIALES

No.	RENGLON	MATERIALES / RENGLO	unidad	cantidad	COSTO MATERIALES				COSTO TRANSPORTE			
					p/unitario	subtotal	recargos	parcial	total/renglon	p/unitario	subtotal	total/renglon
10	VENTANERIA											
100	VENTANAS ALUMINIO											
		a) TIPO 1 (2.16 MT ²)	U	15.01	---	---	---	---	---	---	---	---
		b) TIPO 2 (2.26 MT ²)	U	1.00	30.72	30.72	6.35	37.07	63.56	---	---	---
		c) TIPO 2 (1.17 MT ²)	U	2.00	94.92	189.84	3.29	193.13	---	---	---	---
		d) TIPO 3 (0.54 MT ²)	U	2.00	49.14	98.28	6.88	105.16	---	---	---	---
		e) TIPO 4 (1.37 MT ²)	U	1.00	22.68	22.68	1.59	24.27	---	---	---	---
		f) TIPO 5 (0.36 MT ²)	U	1.00	57.54	57.54	4.07	61.61	---	---	---	---
		g) TIPO 6 (1.56 MT ²)	U	1.00	15.12	15.12	1.06	16.18	---	---	---	---
		h) PUERTA 4 (2.16 MT ²)	U	1.00	65.52	65.52	3.59	72.11	---	---	---	---
11	CARPINTERIA											
110	PUERTAS DE PLYWOOD											
		a) PUERTAS	U	8.00	---	---	---	---	639.33	---	---	---
		b) CHAPAS	U	8.00	55.00	440.00	10.90	470.90	---	---	---	---
		c) BISAGRAS 3"x3"	U	7.00	14.00	98.00	6.66	104.66	---	---	---	---
		d) BISAGRAS DOBLE ACCION	U	24.00	1.75	42.00	2.24	44.24	---	---	---	---
			U	1.00	17.50	17.50	1.23	18.73	---	---	---	---
12	CLOSETS, HERRERIA											
120	PUERTAS METAL											
		a) PUERTA CON HERRAJES	U	1.00	115.00	115.00	4.95	123.05	124.92	---	---	---
		b) CEMENTO GRIS	U	5.00	0.35	1.75	0.12	1.87	---	---	---	---
13	MURO DE CERCO											
130	CIMENTACION											
		a) CONCRETO 3000#/0"	MT3	13.39	---	---	---	---	129.54	---	---	11.82
		b) ACERO # 3/8 (No.3)	qq	1.32	41.30	59.82	4.19	64.08	---	7.35	12.55	---
		c) ACERO # 1/4 (No.2)	ll	0.57	27.00	15.39	1.28	16.47	---	---	---	---
		d) ALAMBRE AMARRE	qq	0.10	35.00	3.50	0.23	3.73	---	---	---	---
		e) FORMALETA 2 USOS PISO RUSTICO	PT	43.00	0.32	13.76	0.96	14.72	---	0.02	0.86	---
		f) CLAVO 2"x3"	U	4.00	0.35	1.40	0.10	1.50	---	---	---	---
130	MURO DE BLOCK											
		a) CONCRETO (3000#) COLUMNAS	MT1	0.37	41.30	15.28	1.07	16.35	---	0.76	---	18.62
		b) FORMALETA COLUMNAS (2 USOS)	PT	35.00	0.32	11.20	0.78	11.98	---	7.35	2.72	---
		c) CLAVO 2"x3" COLUMNAS	U	4.00	0.35	1.40	0.10	1.50	---	0.02	0.70	---
		d) ACERO # 3/8 COLUMNAS	qq	0.79	24.00	18.96	1.33	20.29	---	---	---	---
		e) ACERO # 1/4 COLUMNAS	qq	0.17	27.00	4.59	0.32	4.91	---	---	---	---
		f) ALAMBRE AMARRE	qq	0.04	35.00	1.40	0.10	1.50	---	---	---	---
		g) BLOCK 15x20x40	U	280.00	0.30	84.00	5.88	89.88	---	0.34	11.20	---
		h) MORTERO CEMENTO 1:3	MT3	0.43	61.66	26.51	1.86	28.37	---	5.92	1.42	---
		i) CONCRETO (3000#) S. FINAL	MT3	0.27	41.30	11.15	0.78	11.93	---	7.35	1.98	---
		j) FORMALETA (3000#) S. FINAL (2US.)	PT	30.00	0.32	10.50	0.74	11.24	---	0.02	0.60	---
		k) CLAVO (3000#) S. FINAL	U	1.00	0.35	1.05	0.07	1.12	---	---	---	---
		l) ACERO # 3/8 SOL. FINAL	qq	0.38	24.00	9.12	0.64	9.76	---	---	---	---
		m) ACERO # 1/4 SOL. FINAL	qq	0.10	27.00	2.70	0.19	2.89	---	---	---	---
		n) ALAMBRE AMARRE	qq	0.03	35.00	1.05	0.07	1.12	---	---	---	---
130	MALLA ALAMBRE											
		a) POSTES (1.65 MT)	U	1.00	2.25	9.00	0.63	9.63	78.22	---	---	---
		b) MALLA CON BASTIDOR 1"	MT2	5.64	2.65	14.95	1.05	16.00	---	---	---	---
		c) CONCRETO 3000#/0"	MT3	0.06	40.38	2.42	0.17	2.59	---	---	---	---
14	JARDINIZACION											
140	GRAMA											
		a) GRAMA	MT2	77.91	---	---	---	---	82.85	---	---	---
		b) TIERRA NEGRA	MT3	77.91	0.55	42.85	---	42.85	---	---	---	---
15	LIMPIEZA FINAL											
150	LIMPIEZA FINAL											
		a) EQUIPO LIMPIEZA										48.00
		b) RETIRO INSTALACIONES PROV.	LABORAL									
		c) SACAR RIPIO	MT3	18.00						12.00	12.00	
									36.00	36.00		

CALCULO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

- Maestro de Obras	= 21 semanas x 6 días = 126 días x 10.00/día	= Q. 1,260.00
- Guardían	= 20 semanas x 6 días = 120 días x 4.00/día	= Q. 480.00
- Ayudante- (ambulante)	= 20 semanas x 6 días = 120 días x 3.20/día	= Q. 384.00
- Planillero	= No Necesario	
- Bodeguero	= No Necesario	
- Grupo Fundición	= No Necesario	
- Operador de Equipo	= No Necesario	

TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA = Q. 2,124.00

100 % = Mano de obra directa
X % = Mano de obra Indirecta

100 % - 1873.01
X - 2124.00 113.40 %

Factor de Incremento = 1.113

CALCULO DE PRESTACIONES

- Feriados	= 3.29 %
- Sábados	= 5.34 %
- 7° día	= 14.25 %
- Vacaciones	= 2.74 %
- Aguinaldo	= 8.22 %
- Indemnización	= 8.22 %
- Cuota Patronal	= 11.30 %
TOTAL	= 53.36 % Sobre el salario devengado.

Datos obtenidos de la tabla de la pag. 25)

renglon	ACTIVIDAD	unidad	cantidad	p/unitario	MANO DE OBRA				suma m.o.	prestaciones	sub contratos	total renglon
					m.o. directa			m.o. indirecto				
					gobalil	ayudante	sub-total					
1	TRABAJOS PRELIMINARES											
1.01	Limpia y chapeo	MT ²	180.00	0.10	-----	18.00	18.00	20.03	38.03	20.29	58.32	
1.02	Trazo y Estaqueado	ML	114.98	0.17	-----	19.55	12.80	32.35	36.68	36.83	105.86	
1.03	Bodega y Guardiania	U	1.00	30.00	30.00	15.00	45.00	51.03	96.03	51.24	147.27	
1.04	Letrina	U	1.00	5.00	5.00	3.20	8.20	9.30	17.50	9.34	26.84	
1.05	Instalación Prov. Elect. (subcontrato)	U	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15.00	
1.06	Instalación Prov. agua (subcontrato)	U	1.00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	10.00	
2	CIMENTACION											
2.01	Excavación	MT ³	10.75	1.25	-----	13.44	13.44	15.24	28.68	15.30	-----	43.98
2.02	Relleno Compactado	MT ³	4.81	-----	-----	-----	26.27	29.79	56.06	29.91	-----	85.97
	- Rellenar Zanjas	MT ³	4.81	1.05	-----	5.05	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Emparejar Terreno	MT ²	76.42	0.20	-----	15.28	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Sacar Tierra	MT ³	5.94	1.00	-----	5.94	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2.03	Cimiento Corrido											
	- Armadura # 3/8	qq	5.29	3.59	20.29	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Armadura # 1/4	qq	3.83	5.40	20.68	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Centrar armadura en zanjas	ML	65.50	0.15	9.82	3.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Formaleta de cimientos (2 tablas)	ML	65.50	0.40	26.20	4.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Fundición	MT ³	6.67	6.00	40.02	12.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Desencofrado	ML	65.50	0.10	-----	6.55	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2.04	Zapatas											
	- Armadura # 3/8	qq	0.23	3.59	0.83	-----	4.66	5.28	9.94	5.30	-----	15.24
	- Centrar zapatas	U	3.00	0.25	0.75	0.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Fundición	MT ³	0.18	6.00	1.08	1.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	MUROS											
3.01	Columnas y Pines											
	- Armadura # 1/4	qq	1.07	5.40	5.78	-----	170.97	193.88	364.85	194.68	-----	559.53
	- Armadura # 3/8	qq	7.07	3.59	25.38	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Centrar columnas	U	48.00	0.25	12.00	3.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Centrar pines	U	3.00	0.15	0.45	0.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Formaleta (2 tablas)	ML	152.40	0.40	60.96	19.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Fundición columnas	MT ³	1.40	6.00	8.40	4.48	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Fundición Pines	MT ³	0.03	6.00	0.18	0.06	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Desencofrado columnas	ML	152.40	0.20	-----	30.48	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3.02	Solera intermedia											
	- Colocar solera U (14x11x29)	U	192.00	0.07	13.44	3.20	27.83	31.56	59.39	31.69	-----	91.08
	- Armadura # 1/4	qq	0.33	5.40	1.78	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Armadura # 3/8	qq	1.73	3.59	6.21	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Fundición	MT ³	0.40	6.00	2.40	0.80	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3.03	Sillares											
	- Armadura # 1/4	qq	0.07	5.40	0.38	-----	1.90	4.42	8.32	4.44	-----	12.76
	- Armadura # 3/8	qq	0.23	3.59	0.83	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Formaleta	ML	6.30	0.20	1.26	0.40	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Fundición	MT ³	0.05	6.00	0.30	0.10	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Desencofrado	ML	6.30	0.10	-----	0.63	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3.04	Muros de ladrillo											
	- Levantado de soqa (ladrillo 14x11x29)	MT ²	119.39	1.68	200.58	64.19	304.22	344.99	649.21	346.42	-----	995.63
	- Colocar andamios	ML	99.50	0.20	19.90	9.60	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Retirar andamios	ML	99.50	0.10	-----	9.95	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	CUBIERTA											
4.01	Vigas y Cenefas											
	- Armadura # 1/4	qq	1.33	5.40	7.18	-----	177.93	201.77	379.70	202.61	-----	582.31
	- Armadura # 3/8	qq	4.36	3.59	15.65	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Armadura # 1/2	qq	0.40	2.70	1.08	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Armadura # 5/8	qq	0.42	2.16	0.91	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Formaleta (1 tabla)	ML	140.22	0.20	28.04	8.97	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Faldones y Cenefas (4 tablas)	ML	70.11	0.80	56.09	17.95	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Desencofrado (1 tabla)	ML	140.22	0.10	-----	14.02	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	- Desencofrado (4 tablas)	ML	70.11	0.40	-----	28.04	-----	-----	-----	-----	-----	-----

MANO DE OBRA

renglon	ACTIVIDAD	unidad	cantidad	p/unitario	m.o. directa			m.o. indirecta	suma m.o	prestaciones	sub. contratos	total renglon
					albanil	ayudante	sub-obra					
4	CUBIERTA											
4.02	Losa											
	- Entarimado de losas (paralelas metálicas)	Mt ²	69.48	7.80	71.58			181.12	205.19	386.31	206.24	592.75
	- Armadura de losas # 3/8	qq	11.66	7.59	81.00							
	- Curado de losas y vigas	día	7.00	2.80								
	- Desencofrado losas	Mt ²	69.48	0.37								
5	INSTALACIONES HIDRAULICAS											
5.01	Acometida											
	- Zanjeado para tubería y cajas	Mt ³	11.77	1.25				22.91	25.98	48.89	26.09	75.00
	- Colocar caja de contador	U	1.00	2.00	2.00							
	- Colocar cajas de válvulas	U	1.00	2.00	4.00							
	- Subcontrato de plomería	U	U	25.00								
5.02	Instalación Artefactos											
	- Subcontrato de plomería (plomero)	Lote	Lote	119.00				35.75	40.54	76.29	40.71	118.00
	- Colocar pila	U	1.00	10.00	10.00							
	- Colocar tubos para cortina	U	2.00	1.00	2.00							
	- Colocar Accesorios	U	6.00	1.00	6.00							
	- Rellenar Zanjas	Mt ³	11.77	1.05								
	INSTALACIONES SANITARIAS											
6.01	DRENAJE SANITARIO											
	- Excavación para cajas	Mt ³	2.00	1.25				70.02	79.40	149.42	79.73	229.15
	- Caja de registro	U	1.00	3.75	3.75							
	- Caja Sifon	U	4.00	4.75	19.00							
	- Caja Recolectora	U	1.00	5.50	5.50							
	- Reposadera de bronce	U	2.00	0.80	0.80							
	- Reposadera de cemento	U	1.00	0.75	0.75							
	- Excavación para tubería	Mt ³	4.30	1.25								
	- Colocar TC # 8"	ML	5.00	0.70	3.50							
	- Colocar TC # 6"	ML	18.00	0.61	10.98							
	- Tubería PVC (subcontrato plomería)	---	---	---	---							
	- Relleno Zanjas	Mt ³	2.80	1.05								
6.02	Drenaje Pluvial											
	- Excavación para cajas	Mt ³	0.21	1.25				21.46	24.34	45.80	24.44	70.24
	- Cajas de registro	U	1.00	3.75	3.75							
	- Excavación para tubería	Mt ³	1.33	1.25								
	- Tubería PVC # 2" (B.A.P.)	ML	12.00	0.40	4.80							
	- Tubería TC # 6"	ML	8.00	0.61	4.88							
	- Relleno Zanjas	Mt ³	0.87	1.05								
	INSTALACION ELECTRICICA											
7.01	Acometida											
	- Subcontrato de electricidad	U	1.00					15.70	17.80	33.50	17.88	51.38
	- Poste electrico (Medianero)	U	1.00	12.50	12.50							
7.02	Instalación de Unidades											
	- Subcontrato de electricidad	U	22.00	5.00								110.00
8	PISOS											
8.01	Pisos de granito											
	- Corte de terreno	Mt ³	3.82	1.25				30.62	34.72	65.34	34.87	315.54
	- Relleno material selecto	Mt ³	11.46	1.25								
	- Hacer mortero para piso	Mt ³	2.80	3.20								
	- Subcontrato Piso (Instalado)	Mt ²	76.42	2.70								
	- Subcontrato fundición gradas	ML	1.60	2.50								
8.02	Pisos de concreto											
	- Fundición de pisos de concreto	Mt ²	14.88	0.80	11.90							
	ACABADOS EN MUROS Y LOSAS											
8.03	Repeleto + Cernido											
	- Repeleto muros	Mt ²	11.72	0.60	7.03			34.13	38.70	72.83	38.86	111.69
	- Cernido muros	Mt ²	11.72	0.40	4.69							
	- Cernido columnas	Mt ²	29.18	0.40	11.67							
	- Colocar andamios	Mt	10.64	0.20	2.13							
	- Retirar andamios	Mt	10.64	0.10								

MANO DE OBRA

Renglon	ACTIVIDAD	unidad	cantidad	p/unitario	m.o. directa		m.o. indirecta	suma m.o.	prestaciones	sub. contratos	total renglon	
					albañil	ayudante						
9	ACABADOS EN MUROS Y LOSAS											
9.02	Granceado							101.33	114.91	216.24	115.39	331.63
	- Granceado cielos	Mt ²	79.77	0.40	31.91	9.60						
	- Colocar Andamios	Mt ²	70.00	0.40	28.00	9.60						
	- Retirar Andamios	Mt ²	70.00	0.20	---	4.00						
	- Granceado muros	Mt ²	13.70	0.35	4.80	3.60						
	- Colocar Andamios	M1	8.21	0.20	1.60	0.40						
	- Retirar Andamios	M1	8.21	0.10	---	0.92						
9.03	Blanqueado							57.21	64.88	122.09	65.15	187.24
	- Repello	Mt ²	30.59	0.60	18.35	5.07						
	- Blanqueado	Mt ²	30.59	0.40	12.24	3.20						
	- Tallar filos blanqueado	M1	27.92	0.20	5.58	1.80						
	- Colocar Andamios	M1	27.92	0.20	5.58	1.80						
	- Retirar Andamios	M1	27.92	0.10	---	2.79						
9.04	Pintura											
	- Subcontrato de pintura(materiales)	---	---	---	---	---						
9.05	Mezclon en Losas							72.19	81.86	154.05	82.20	236.25
	- Mezclon	Mt ²	89.48	0.40	35.79	12.80						
	- Blanquear losa	Mt ²	89.48	0.20	17.90	5.70						
10	VENTANERIA DE ALUMINIO											
10.01	Instalar ventanas(subcontrato-mat.)	----	----	----	----	----		8.60	9.75	18.35	9.79	28.14
	- Sellar ventanas	U	9.00	0.60	5.40	3.20						
11	CARPINTERIA											
11.01	Puertas y closets(subcontrato-mator)											
11.01	- Colocar s.quetes para puertas	U	56.00	0.15	8.40	3.20		11.60	13.11	24.71	13.19	37.90
11.02	- Colocar tarugos para closets	U	27.00	0.15	4.05	1.30		5.35	6.11	11.46	6.11	17.57
12	HERRERIA											
12.01	- Colocar Puerta de Hierro	U	1.00	5.00	5.00	3.20		8.20	9.30	17.50	9.34	26.84
13	MURO DE CERCO (MEDIANERO)											
13.01	Cimentación							33.84	38.37	72.21	38.53	110.74
	- Excavación	Mt ³	2.16	1.25	---	2.70						
	- Armadura # 3/8	qq	1.13	3.59	4.06	---						
	- Armadura # 1/4	qq	0.57	5.40	3.08	---						
	- Centrar armadura cimiento	ML	13.49	0.15	2.02	0.60						
	- Formaleta (2 tablas)	ML	13.49	0.40	5.40	1.80						
	- Fundición	Mt ³	1.45	6.00	8.70	2.78						
	- Desencofrado (2 tablas)	ML	13.49	0.20	---	2.70						
13.02	Muro de Block							68.51	77.69	146.20	78.01	224.21
	- Armadura columnas # 3/8	qq	0.79	3.59	2.84	---						
	- Armadura columnas # 1/4	qq	0.17	5.40	0.92	---						
	- Centrar columnas	U	7.00	0.25	1.75	0.60						
	- Formaleta columnas (2 tablas)	ML	16.25	0.40	6.50	2.08						
	- Fundición Columnas	Mt ³	0.37	6.00	2.22	0.71						
	- Desencofrado columnas (2 tablas)	ML	16.25	0.20	---	3.25						
	- Levantado block de 15 cm	Mt ²	21.32	1.25	26.65	1.87						
	- Colocar andamios	M1	12.69	0.20	2.54	0.81						
	- Retirar andamios	M1	12.69	0.10	---	1.30						
	- Armar solfra remate	M1	13.49	0.15	2.02	---						
	- Formaleta solera (2 tablas)	ML	13.49	0.40	5.40	1.73						
	- Fundición solera	M1	13.49	0.15	2.02	0.60						
	- Desencofrado solera (2 tablas)	M1	13.49	0.20	---	2.70						
13.03	Malla de alambre galvanizado							11.14	12.63	23.77	12.68	36.45
	- Colocar postes + fundición bases	U	4.00	0.70	2.80	0.90						
	- Colocar malla	Mt ²	5.64	1.00	5.64	1.80						
14	JARDINIZACION											
14.01	Subcontrato de jardización(materiales)	Mt ²	71.91	---	---	---		---	---	---	---	---
15	LIMPIEZA FINAL											
15.01	Limpieza final	Global	Global					90.60	102.74	193.34	103.17	296.51
	- Limpieza y Retoques	días	3.00	5.00	15.00	9.60						
	- Retirar bodegas y letrina	U	1.00	50.00	50.00	16.00						
	TOTALES				1,223.13	649.88	1,873.01	2,123.58	4,489.92	2,127.17	441.11	6,627.41

DESCRIPCION	CANTIDAD	P/UNITARIO	PARCIAL	RECARGOS	TOTAL
Almagana 6 #	1	8.50	8.50	0.60	9.10
Arrastes 1"x4"x10'	8	1.10	8.80	0.62	9.42
Arrastes ϕ 1/2"x10' ducton	4	0.70	2.80	0.20	3.00
Andamios: Burros 1.00x0.70 Mt	10	12.00	120.00	8.40	128.40
Burros 1.00x1.20 Mt	20	15.00	300.00	21.00	321.00
Burros 1.00x2.00 Mt	6	20.00	120.00	8.40	128.40
Tablon 2"x12"x10'	20	6.40	128.00	8.96	136.96
Azadon	2	5.75	11.50	-----	11.50
Barretas	1	9.00	9.00	0.63	9.63
Batea (0.45x0.60 Mt)	4	5.00	20.00	1.40	21.40
Batea (1.80x3.00 Mt)	1	30.00	30.00	2.10	32.10
Batea (3.00x3.00 Mt)	1	56.00	56.00	3.92	59.92
Brocha 4"	1	2.50	2.50	0.18	2.68
Carretilla de mano	2	38.00	76.00	5.32	81.32
Cepillo de acero	1	2.50	2.50	0.18	2.68
Cubeta de concreto	6	1.25	7.50	0.53	8.03
Equipo de Limpieza: Escoba	1	0.95	0.95	0.07	1.02
Escobón 14"	1	9.75	9.75	0.68	10.43
Trapeador + toalla	1	2.35	2.35	0.16	2.51
Detergente (1#)	1	1.35	1.35	0.09	1.44
Esponja (10")	1	0.35	0.35	0.02	0.37
Escalera 10'	1	12.00	12.00	0.84	12.84
Espatula 60 mm	1	5.70	5.70	0.40	6.10
Machete	1	5.50	5.50	-----	5.50
Manguera ϕ 1/2x50' (agua)	1	9.50	9.50	0.67	10.17
Manguera ϕ 1/2x20' (nivel)	1	3.50	3.50	0.25	3.75
Masking Tape 1"	1	2.25	2.25	0.16	2.41
Mazo para compactar	1	7.50	7.50	0.53	8.03
Nylon (1x50 yd = rollo)	1	12.00	12.00	0.84	12.84
Pala con punta	3	6.50	19.50	1.37	20.87
Pala con punta cuadrada	1	6.50	6.50	0.46	6.96
Parihuela (1 pie cubico)	1	3.50	3.50	0.25	3.75
Pico para concreto	3	2.75	8.25	0.58	8.83
Piochas	3	6.75	20.25	1.42	21.67
Puntas y cinceles	1	1.90	1.90	0.13	2.03
Tamiz 1/4" (1 yd)	1	2.50	2.50	0.18	2.68
Tamiz 1/16" (1 yd)	1	3.50	3.50	0.25	3.75
Tonel de 54 gal.	3	10.00	30.00	-----	30.00
Uña 24"	1	7.75	7.75	0.54	8.29
Wipe #	3	0.55	1.65	0.12	1.77

TOTAL

1,153.55

COSTO HERRAMIENTAS

Costo Adquisición	=	1153.55	
Costo Equipo	=	-----	
<hr/>			
SUMA	=	1153.55	
Costo Mano de Obra	=	100 %	
Costo Herramienta	=	X	
6622.49	=	100 %	17.42 %
1153.55	=	X	
Factor Incremento para herramienta y Equipo	=	17.42 % de mano de obra	

CALCULO DE COSTO INDIRECTO

- GASTOS GENERALES

-Gastos de Oficina

Alquiler	5 meses x 125.00	=	625.00
Teléfono	5 meses x 4.00	=	20.00
Electricidad	5 meses x 20.00	=	100.00
Agua Potable	5 meses x 8.00	=	40.00
Secretaria	5 meses x 150.00	=	750.00
Contador	-----	=	-----
Papelería y utiles			
Escritorio	5 meses x 20.00	=	100.00
Mantenimiento	-----	=	-----
Seguridad	-----	=	-----
Mobiliario	-----	=	-----
Equipo Oficina	-----	=	-----
Vehículos	-----	=	-----
SUMA			= 1635.00 ÷ 5 proyectos = 327.00

-Gastos Contratación

(Proyecto de 20,000.00 aprox)

Contrato		=	400.00
Timbres	20,000.00 x 3 %	=	600.00
Timbres Arquitectura	x 1 %	=	-----
Timbres Ingeniería	20,000.00 x 0.1 %	=	20.00
Tramites (Licencia)	Global	=	25.00
Impuesto Municipal de construcción	20,000.00 x 1.0 % (variable	=	200.00
Fianzas	-----	=	-----
Permisos	-----	=	-----
SUMA			= 1245.00 ÷ 1 proyecto = 1,245.00

CALCULO DE COSTO INDIRECTO

-Gastos Supervisión			
Supervisores	-----	-----	= -----
Encargado compras	3 meses x 100.00		= 300.00
Delegado Residente	-----	-----	= -----
Prestaciones (sueldos)	300.00 x 53.36 %		= 160.08
Viáticos	Global		= 200.00
Gasolina (supervisor)	20 Km/día x 120 días x 1.90 gal.		= 152.00
	30 Km/galón		
Dep. Vehículos	5 meses x 175.00		= 875.00
Copia planos	10 planos x 1.25 c/u		= 12.50
SUMA			= 1699.58 + 1 proyecto = 1,699.58
	SUMA GASTOS GENERALES		= 3,271.58
	COSTO DIRECTO		= 18,235.70 = 100 %
	GASTOS GENERALES		= 3,271.58 = 17.94 %
- IMPREVISTOS	= 10 % Costo Directo		
- UTILIDAD	= Proyecto Tipo "A" de ₡ 20,000.00		
	Planificación = 10.50 % * = ya realizada		
	Ejecución = 6.83 % * = 10 %		

(*) Datos obtenidos de la tabla de la pag. 33

CUADRO DE INTEGRACION DE COSTOS

No.	REGLON	unidad	cantidad	COSTO DIRECTO					COSTO INDIRECTO			COSTO INTEGRADO			
				materiales	transporte	mano obra	herram. eq.	unitario	total	costos graves	imprevistos	utilidad	unitario	total	
1	TRABAJOS PRELIMINARES	GLOBAL	GLOBAL												
1.01	LIMPIEZA Y CHAPEO	MT ²	180.00	-----	-----	58.32				68.48	12.28	5.85	7.70	6.53	80.40
1.02	TRAZO Y ESTAQUEADO	ML	114.36	51.11	2.85	105.86	18.44	1.55		178.26	51.98	17.83	17.98	21.14	246.06
1.03	BODEGA Y GUARDIANIA	U	1.00	261.52	11.55	147.27	25.65	445.99		445.99	80.01	44.60	44.60	615.20	615.20
1.04	LETRINA	U	1.00	45.35	3.06	26.84	4.68	79.33		79.93	14.34	7.99	7.99	110.25	110.25
1.05	INSTALACION PROV. ELECT.	U	1.00	39.80	0.84	15.00	2.61	48.25		58.25	10.45	5.83	5.83	80.36	80.36
1.06	INSTALACION PROV. AGUA	U	1.00	11.39	-----	10.00	1.74	23.13		23.13	4.15	2.31	2.31	31.90	31.90
2	CIMENTACION	ML	65.50	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	34.19	-----
2.01	EXCAVACION	MT ³	10.75	-----	-----	43.98	7.68	4.80		51.64	9.26	5.16	5.21	6.63	71.27
2.02	RELLENO COMPACTADO	MT ³	4.81	-----	-----	85.97	14.98	20.99		108.95	18.11	10.10	10.09	28.95	139.25
2.03	CIMENTO CORRIDO	ML	65.50	817.99	82.28	474.08	62.58	21.94		447.33	257.86	143.73	143.77	30.27	1082.68
2.04	ZAFATAS	U	3.00	14.24	1.32	15.24	2.65	11.15		33.45	6.00	3.34	3.35	15.38	46.19
3	MUROS	MT ²	119.39	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	36.48	-----
3.01	COLUMNAS Y PINES	MT ³	1.43	435.51	18.25	559.53	97.47	776.76		1110.76	199.27	111.08	111.08	1071.46	1532.39
3.02	SOLERA INTERMEDIA	ML	57.47	125.41	9.28	91.08	15.87	4.20		241.64	41.41	23.09	23.16	5.73	329.30
3.03	SILLARES	ML	6.30	19.52	0.83	12.76	2.22	5.61		35.33	6.34	3.52	3.50	7.73	48.70
3.04	MUROS DE LADRILLO	MT ²	119.39	636.36	94.06	995.63	173.44	15.91		1999.49	319.35	178.11	178.29	21.57	2575.24
4	CUBIERTA	MT ²	89.48	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	61.66	-----
4.01	VIGAS Y CENERAS	MT ³	1.49	595.38	15.50	582.31	101.44	868.88		1294.63	232.26	129.46	129.46	1198.53	1785.81
4.02	LOSA	MT ²	89.48	1960.21	48.48	592.75	103.25	30.23		2704.70	485.22	270.70	270.70	41.70	3731.32
5	INSTALACIONES HIDRAULICA	U	12.00	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	151.03	-----
5.01	ACOMETIDA	U	1.00	88.10	-----	99.98	17.42	205.50		205.50	36.87	20.55	20.55	283.47	283.47
5.02	INSTALACION ARTEFACTOS	U	11.00	807.39	-----	235.00	40.94	25.08		1083.33	191.15	108.33	108.35	135.76	1493.30
6	INSTALACIONES SANITARIAS	GLOBAL	GLOBAL												
6.01	DRENAJE SANITARIO	GLOBAL	GLOBAL	161.97	5.91	229.15	39.92	-----		436.95	78.39	33.70	43.70	-----	602.74
6.02	DRENAJE PLUVIAL	GLOBAL	GLOBAL	59.76	1.93	70.24	12.24	-----		144.17	25.86	14.42	14.42	-----	198.87
7	INSTALACION ELECTRICA	U	23.00	-----	-----	-----	-----	-----		-----	-----	-----	-----	33.19	-----
7.01	ACOMETIDA	U	1.00	114.40	0.71	51.38	8.95	175.44		175.44	31.47	17.54	17.54	241.99	241.99
7.02	INSTALACION DE UNIDADES	U	22.00	227.90	21.00	110.00	19.16	17.19		178.06	67.82	37.81	37.71	23.70	521.43
8	PISOS	GLOBAL	GLOBAL												
8.01	PISOS DE GRANITO	MT ²	76.42	424.84	56.31	315.54	54.97	11.15		851.68	152.79	85.17	84.94	15.37	1174.58
8.02	PISOS DE CONCRETO	MT ²	14.88	63.22	14.16	49.41	8.61	9.70		135.40	24.29	13.54	13.51	12.55	166.74
9	ACABADOS EN MUROS Y LOSAS	GLOBAL	GLOBAL												
9.01	REPELO + CERNIDO	MT ²	40.90	42.85	5.86	111.69	19.46	4.40		179.86	32.27	17.99	18.14	6.07	248.26
9.02	GRANCEADO	MT ²	93.47	76.36	11.05	331.63	57.77	5.10		476.81	85.54	47.68	48.00	7.04	658.03
9.03	BLANQUEADO	MT ²	30.59	14.12	2.02	187.24	32.62	7.71		236.00	42.34	23.60	23.54	10.64	325.48
9.04	PINTURA	MT ²	340.23	273.03	-----	-----	-----	0.80		273.03	48.98	27.30	29.35	1.11	377.66
9.05	MEZCLON DE LOSAS	MT ²	89.48	131.04	23.18	236.25	41.15	4.82		431.62	77.43	43.16	42.83	6.65	595.04
10	VENTANERIA	GLOBAL	GLOBAL												
10.01	VENTANAS ALUMINIO	MT ²	15.01	674.56	-----	28.14	4.90	47.14		707.60	126.94	70.76	70.80	65.03	976.10
11	CARPINTERIA	GLOBAL	GLOBAL												
11.01	PUERTAS	U	8.00	639.33	-----	37.90	6.60	85.48		683.83	122.68	68.38	68.39	117.91	943.28
11.02	CLOSETS	U	3.00	722.25	-----	17.57	3.06	247.63		742.88	133.27	74.29	74.30	341.58	1024.74
12	HERREERIA	GLOBAL	GLOBAL												
12.01	PUERTAS DE METAL	U	1.00	124.92	-----	26.84	4.68	156.44		156.44	28.06	15.64	15.64	215.78	215.78
13	MURO DE CERCO	GLOBAL	GLOBAL												
13.01	CIMENTACION	MT	13.49	129.54	11.52	110.74	19.29	20.10		271.09	46.63	27.11	27.09	27.57	371.92
13.02	MURO DE BLOCK	MT ³	24.28	212.94	18.62	224.21	32.06	30.38		494.83	86.50	48.22	48.10	27.91	627.65
13.03	MALLA DE ALAMBRE GALV.	MT ²	5.64	28.22	-----	36.45	6.35	12.59		71.92	12.74	7.10	7.11	17.37	97.97
14	JARDINIZACION	GLOBAL	GLOBAL												
14.01	GRAMA	MT ²	77.91	82.85	-----	-----	-----	1.06		82.85	14.86	8.29	8.53	1.47	114.11
15	LIMPIEZA FINAL	GLOBAL	GLOBAL												
15.01	LIMPIEZA FINAL	GLOBAL	GLOBAL	-----	48.00	296.51	51.65	-----		396.16	71.85	39.16	39.16	-----	545.17
	TOTALES			40,113.38	488.99	6,622.40	1,153.45	-----		18,378.51	3,268.44	1,823.45	1,825.82	-----	25,296.22

PROYECTO : CENTRO URBANO SAN FRANCISCO

EMPRFSA : ARQUITECTO CARLOS VALENZUELA.

calculo : C. A. V.

fecha : NOVIEMBRE /84

No.	RENGLON	unidad	cantidad	costo unitario	sub totales	total
1	TRABAJOS PRELIMINARES	GLOBAL	GLOBAL	-----		1179.17
1.01	Limpia y chapeo	Mt ²	180.00	0.53	95.40	
1.02	Trazo y estaqueado	ML	114.98	2.14	246.06	
1.03	Bodega y Guardiania	U	1.00	615.20	615.20	
1.04	Letrina	U	1.00	110.25	110.25	
1.05	Instalación Provisional electricidad	U	1.00	80.36	80.36	
1.06	Instalación provisional agua	U	1.00	31.90	31.90	
2	CIMENTACION	ML	65.50	34.19		2239.35
2.01	Excavación	Mt ³	10.75	6.63	71.27	
2.02	Relleno compactado	Mt ³	4.81	28.95	139.25	
2.03	Cimiento corrido	ML	65.50	30.27	1982.69	
2.04	Zapatas	U	3.00	15.38	46.14	
3	MUROS	Mt ²	119.39	36.48		4485.43
3.01	Columnas y pines	Mt ³	1.43	1071.46	1532.19	
3.02	Solera intermedia	ML	57.47	5.73	329.30	
3.03	Sillares	ML	6.30	7.73	48.70	
3.04	Muros de ladrillo	Mt ²	119.39	21.57	2575.24	
4	CUBIERTA	Mt ²	89.48	61.66		5517.13
4.01	Vigas y cenefa	Mt ³	1.49	1198.53	1785.81	
4.02	Losa	Mt ²	89.48	41.70	3731.32	
5	INSTALACIONES HIDRAULICAS	U	12.00	151.03		1776.83
5.01	Acometida	U	1.00	283.47	283.47	
5.02	Instalación Artefactos	U	11.00	135.76	1493.36	
6	INSTALACIONES SANITARIAS	Global	Global	-----		801.61
6.01	Drenaje Sanitario	Global	Global	-----	602.74	
6.02	Drenaje Pluvial	Global	Global	-----	198.87	
7	INSTALACION ELECTRICA	U	23.00	33.19		763.39
7.01	Acometida	U	1.00	241.99	241.99	
7.02	Instalación de unidades	U	22.00	23.70	521.40	
8	PISOS	Global	Global	-----		1361.32
8.01	Pisos de granito	Mt ²	76.42	15.37	1174.58	
8.02	Pisos de concreto	Mt ²	14.88	12.55	186.74	

(113)

PLAN DE TRABAJO E INVERSION

PROYECTO : CENTRO URBANO SAN FRANCISCO

EMPRESA : ARQUITECTO CARLOS VALENZUELA.

No.	REGLON	1	2	3	4	5	TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES	1179.17					1179.17
2	CIMENTACION	2239.35					2239.35
3	MUROS	1088.78	3266.34				4355.12
4	CUBERTA		2758.57	2758.56			5517.13
5	INSTALACIONES HIDRAULICAS	710.73		355.37	710.73		1776.83
6	INSTALACIONES SANITARIAS	200.40		200.40	400.81		801.61
7	INSTALACION ELECTRICA	254.46	254.46		254.47		763.39
8	PISOS				1361.32		1361.32
9	ACABADOS EN MUROS Y LOSAS			734.82	1469.65		2204.47
10	VENTANERIA					976.10	976.10
11	CARPINTERIA					1968.02	1968.02
12	HEPLERIA					215.78	215.78
13	MURO CERCO			680.95		453.97	1134.92
14	JARDINIZACION					114.53	114.53
15	LIMPIEZA FINAL					545.55	545.55
TOTAL POR PERIODO (30 dias)		5672.89	6279.37	4730.10	4196.98	4273.95	25153.29
AVANCE (%)		22.55 %	24.96 %	19.81 %	16.69 %	16.99 %	100 %

CAPITULO IV
ESCALAMIENTO DE PRECIOS

IV ASPECTOS GENERALES:

La creciente inflación y la inestabilidad de nuestra moneda, provoca cambios bruscos en los precios de materiales y servicios de la construcción, lo cual hace insostenibles las ofertas para construcción, aun por períodos de tiempo muy cortos, afectando la contratación de proyectos de una manera directa, pues un presupuesto debe revisarse y reajustarse periódicamente, ante la escalada de precios en el mercado, con el objeto de presentar una garantía al constructor, pues de lo contrario corre el riesgo de tener perdidas en su ejecución.

La fluctuación de precios está considerada por la ley de Compras y Contrataciones (artículo 3, capítulo II), como una garantía para el estado y los contratistas, pues todos los incrementos y decrementos estan considerados en base a los precios unitarios presentados en cada oferta. Una forma de reajustar los precios, es por medio de fórmulas de escalamiento de precios. En Guatemala, las entidades que realizan estudios sobre indices y escalamiento de precios son, El Banco de Guatemala y la Dirección General de Estadísticas asi como la Cámara Guatemalteca de la Construcción; a la fecha no han llegado a elaborar ninguna fórmula de escalamiento de precios; las fórmulas de escalamiento utilizadas en Guatemala han sido elaboradas en otros países, pero pueden utilizarse en nuestro medio.

Con las fórmulas de escalamiento de precios se logra en una forma bastante acertada, actualizar los precios de los materiales mano de obra, herramientas, Equipo y servicios periódicamente sin necesidad de tener que calcular un nuevo presupuesto cada vez que se haga una revisión.

La revisión de los precios se realiza para cada período de estimación, o bien según lo establezca el contrato. Cuando se realizan contratos con el Gobierno, asi como con cualquier empresa o institución, ambas partes deben ajustarse a las normas que las leyes del país establecen.

El escalamiento de precios se calcula por medio de fórmulas diseñadas por entidades estatales, empresas privadas y compañías internacionales, con el objeto de tener una garantía en el valor de los contratos.

Con las fórmulas de escalamiento de precios, se pretende, obtener un factor de escalamiento, para aplicarlo a las variables de la oferta inicial, según sea su grado de participación en la integración de costos.

Las variables que se utilizan, son por lo general 5, (puede variar de acuerdo con la magnitud del proyecto), y se obtiene de la agrupación de los índices ó precios que tienen un comportamiento similar, dentro del mercado al que pertenecen; los índices son datos oficiales, particulares para cada producto, para cada material y para cada país, que en Guatemala se obtiene en la Dirección general de Estadísticas y en el Banco de Guatemala.

Las fórmulas de escalamiento son aplicables a proyecciones futuras, de acuerdo con el comportamiento de los índices y precios de determinado producto, mano de obra etc, durante los últimos años, por medio de la aplicación y utilización de datos estadísticos.

Para el cálculo de escalamiento de precios no existe un método universal, que pueda aplicarse de igual manera a todos los proyectos, por tal razón es un sistema aproximado de calcular sobrepuestos, con un alto grado de exactitud.

Para calcular el factor de escalamiento se procede de la manera siguiente.

- a) Determinar las variables que tienen mayor influencia en el costo del proyecto, o sea, las que tienen mayor participación en la integración de costos.

b) Agrupar las variables de acuerdo con su comportamiento en el mercado, -
por ejemplo:

- El acero, lámina galvanizada, clavo, tornillos, pernos, alambre de amarre etc.
- Cemento, cal, asbesto cemento, concreto etc.
- Arenas, piedra, grava, piedrín, material de mampostería
- Material eléctrico.
- Accesorios y artefactos sanitarios, azulejos, porcelana etc.
- Tuberías
- Mano de Obra
- Herramientas
- Equipos livianos
- Equipos pesados
- Combustibles, lubricantes, etc.
- Etc.

Estas agrupaciones las determina el planificador de acuerdo con el movimiento de cada producto ó servicio dentro del mercado.

c) De todas las variables se escoge, por prioridades, las que más pesan - dentro del valor del contrato, considerando un máximo de 5,* las que por su variabilidad afecten más el costo del proyecto. (*dependiendo de la magnitud del proyecto puede variar el No. variable).

d) Determinar el porcentaje de participación de cada variable dentro de la integración de costos.

e) Aplicar la fórmula: $P = F \text{ fijo} + a \frac{A'}{A_0} + b \frac{B'}{B_0} + c \frac{C'}{C_0} + d \frac{D'}{D_0} + e \frac{E'}{E_0}$

P = Factor de escalamiento

F fijo = Factor fijo (Gastos generales, contratos, impuestos del timbre, fianzas, gastos notariales etc.)

a, b, c, d, e, = Porcentaje de participación en la integración de costos de casa variable.

A', B', C', D', E', Índice o precios de la variable en el momento de calcular el escalamiento.

A₀, B₀, C₀, D₀, E₀, Índice o precio de la variable en el momento de hacer el presupuesto.

f) La resultante de la fórmula es el factor de escalamiento se le aplicará el valor inicial del contrato.

NOTA: El factor fijo representa lo que no puede sufrir incrementos, -
 pues por lo general, son gastos que se realizan de inmediato, al iniciarse el proyecto.

IV.03

EJEMPLO :

Un tanque de concreto para 5000 lts de agua se presupuestó en Q.1009.45, en diciembre de 1984, calcular el incremento en los costos 6 meses después.

OFERTA

- Materiales (presupuesto)

cemento	= 40 sacos x Q. 4.60/saco	= Q. 184.00
Arena río	= 5.00 Mt ³ x Q. 6.00/mt ³	= Q. 30.00
Piedrín	= 4.00 Mt ³ x Q. 12.00/mt ³	= Q. 48.00
Acero ø 3/8	= 4.00 qq x Q. 26.00/qq	= Q. 104.00
Alambre Amarre	= 0.20 qq x Q. 35.00/qq	= Q. 7.00
Clavo	= 0.10 qq x Q. 40.00/qq	= Q. 4.00
Escalones Metal	= 4.00 U x Q. 1.50c/U	= Q. 6.00
- SUMA MATERIALES		= Q. 383.00
- Transportes		= Q. 50.00
- Herramientas y equipo		= Q. 50.00
- Mano de obra		= Q. 293.50
-	SUMA COSTO DIRECTO	= Q. 776.50

COSTOS INDIRECTOS

- Gastos generales	10 % (factor fijo)	= Q. 77.65
- Imprevistos	10 %	= Q. 77.65
- Utilidad	10 %	= Q. 77.65
	COSTO INTEGRADO	= Q. 1009.45

- AGRUPACION DE ACUERDO CON SU COMPORTAMIENTO EN EL MERCADO

a) = Cemento	= Q.	184.00
Arena río	= Q.	30.00
Piedrín	= Q.	<u>48.00</u>
	= Q.	262.00

Este grupo de materiales ha sufrido muy poco incremento en los precios dentro del mercado nacional.

b) = Acero ϕ 3/8	= Q.	104.00
Alambre amarre	= Q.	7.00
Clavo	= Q.	4.00
Escalones metal	= Q.	6.00
Herramienta y equipo	= Q.	<u>50.00</u>
	= Q.	171.00

Este grupo de materiales ha sufrido constantes incrementos, por tal razón es el que más afecta los costos del presupuesto inicial.

c) = Transporte	= Q.	50.00
Mano Obra	= Q.	<u>293.50</u>
	= Q.	343.50

Estas variables prácticamente se han mantenido estáticas, pues su variabilidad ha sido muy baja, casi cero.

- CALCULAR EL % DE PARTICIPACION DE CADA VARIABLE

	COSTO DIRECTO	+	COSTO INDIRECTO (20%)	=		PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL
Variable a =	Q. 262.00	+	52.40	=	314.40	= 31 %
Variable b =	Q. 171.00	+	34.20	=	205.20	= 20 %
Variable c =	<u>Q. 343.50</u>	+	<u>68.70</u>	=	<u>412.20</u>	= 41 %
	Q. 776.50	+	155.30	=	931.80	= 92 %

$$- P = F \text{ fijo} + a \frac{A'}{A_0} + b \frac{B'}{B_0} + c \frac{C'}{C_0}$$

$$P = 0.08 + 0.31 \frac{4.70}{4.60} * + 0.20 \frac{48.00}{26.00} ** + 0.41 \quad (1)$$

$$P = 0.08 + 0.31 (1.02) + 0.20 (1.85) + 0.41$$

$$P = 0.08 + 0.32 + 0.37 + 0.41$$

$$P = 1.18 \text{ (factor de incremento)***}$$

$$P = (1009.45 \times 1.18)$$

$$P = Q. 1191.15$$

* Para la variable a, se tomó como referencia el precio del cemento -
pues es el material más significativo dentro de este grupo.

** Para la variable b, se tomó como referencia el precio del hierro pues
es el material más significativo dentro de este grupo.

*** Significa que el valor inicial de la oferta se ha incrementado en 18%,
siendo ahora, Q. 1,191.15 el valor de la oferta actualizado.

CONCLUSIONES

- 1- Un proyecto arquitectónico es el conjunto de documentos necesarios para su ejecución, como lo son: El juego de planos, documentos, licencias, programas y presupuesto.
- 2- El presupuesto es el cálculo de los costos de un proyecto, que se realiza antes de su ejecución, durante la planificación.
- 3- Durante la ejecución del proyecto se suscitan circunstancias inesperadas que durante la planificación es imposible de predecir y por lo tanto, no se pueden ponderar con exactitud, en el momento de realizar el presupuesto, lo cual le da un grado de aproximación a todo presupuesto.
- 4- Para calcular un presupuesto por renglones necesariamente hay que calcular los costos directos más los indirectos.
- 5- Los costos directos son los costos que se originan por la integración de materiales y/o recursos a la obra, los cuales, pueden identificarse dentro de cada renglón de trabajo.
- 6- Los costos indirectos se derivan de los gastos que la realización del proyecto ocasionan al constructor y que no pueden localizarse dentro de ningún renglón de trabajo en particular, por tal razón son cargados proporcionalmente a todos los renglones.
- 7- El presupuesto proporciona los elementos de comparación necesarios para la aplicación de mecanismos de control, durante la ejecución del proyecto.
- 8- El antepresupuesto es el cálculo del costo del anteproyecto
- 9- Todos los presupuestos son aproximados, el mas exacto de todos es el presupuesto por renglones.

CONCLUSIONES

- 10- La veracidad del presupuesto depende principalmente de la exactitud con que se realice la cuantificación general, así como de los precios de materiales, mano de obra, herramientas, equipo y transporte, utilizados.
- 11- La realimentación es una actividad del análisis de costos que por medio de la experiencia obtenida en la ejecución del proyecto, permite la reutilidad de datos comprobados en el campo, para la realización de presupuestos cada vez más exactos.

V.02 RECOMENDACIONES

- 1) El cálculo de presupuestos debe hacerse ordenadamente con datos exactos, - pues de ello depende su grado de aproximación a la realidad.
- 2) El uso de datos que no son verificables y correctos, dan resultados irrea- les, que aumentan el nivel de riesgos económicos para el constructor.
- 3) El cálculo de presupuestos debe hacerse siempre con las mismas unidades con el objeto de establecer términos de comparación, con presupuestos anteriores y posteriores.
- 4) El control de costos debe considerar las mismas unidades y partidas que el presupuesto pues, de lo contrario, es imposible establecer términos de compa- ración, por ejemplo, si en el presupuesto se calculó, las partidas de mate- riales, mano de obra, prestaciones, transportes, herramientas y equipo, en el control de costos deberá considerar las mismas cuentas, con las mismas - unidades.
- 5) El cálculo de precios unitarios es de mucha utilidad para el cálculo de pre- supuestos por áreas y volúmenes de anteproyectos posteriores.
- 6) Durante la ejecución de proyectos es importante que se evalúe el rendimien- to de la mano de obra y los materiales para tener datos, cada vez, más exac- tos y correctos, que se aplicarán en el cálculo de presupuestos.
- 7) El costo de los materiales, mano de obra, subcontratos etc, varían de acuer- do con las calidades y/o marcas de fabricantes indicadas por los planos y - especificaciones, por tal razón es recomendable estudiarlas antes de reali- zar la cuantificación general y calcular los costos.

8) Cuando se calculan los costos es importante considerar:

Materiales: Manipuleo, almacenaje, desperdicio, fragilidad, durabili
dad, instrucciones del fabricante etc.

Mano de Obra: Rendimiento promedio, condiciones de trabajo, prestacio-
nes laborales, mano de obra indirecta, accesibilidad y -
transporte, viáticos etc.

Herramientas: Durabilidad, transporte a la obra, depreciación etc.

Equipo: Adquisición, depreciación, combustibles, lubricantes, -
mantenimiento, suministro y retiro de la obra, etc.

Transporte: Distancia, Bancos de materiales, fuentes de suministros,
condiciones acceso, etc.

Subcontratistas: Cotizaciones, trabajos incluidos en su cotización, tiem-
po de entrega, especificaciones, etc.

9) Cuando se calculan costos es importante pedir cotizaciones a los proveedo-
res y subcontratistas, por escrito, para evitar confuciones, y tener una ga
rantía en la estabilidad de los precios obtenidos.

ANEXO I

TABLAS Y CONSTANTES PARA EL CALCULO DE MATERIALES

- ACERO DE REFUERZO
 - ACERO LONGITUDINAL
 - ACERO LOSAS
 - ESTRIBOS Y ESLABONES
 - ALAMBRE AMARRE

- CONCRETO
 - VOLUMEN DE CONCRETO
 - MEZCLA DE CONCRETO

- EXCAVACION Y RELLENO
 - VOLUMEN DE MATERIAL DE EXCAVACION
 - VOLUMEN DE MATERIAL DE RELLENO
 - VOLUMEN DE MATERIAL SOBRANTE
 - FACTORES DE EXPANCIION Y COMPRESION

- FORMALETA
 - FORMALETA
 - TARIMAS
 - MADERA
 - CLAVO

- LAMINA DURALITA
 - ANCHO UTIL
 - PENDIENTES
 - LONGITUD DISPONIBLE

- LAMINA GALVANIZADA
 - ANCHO UTIL
 - LARGO UTIL
 - PESO
 - CLAVO LAMINA

- MUROS
 - BLOCK, LADRILLO, TABIQUES, ETC.
 - MORTERO PARA MUROS

- MORTEROS
 - AGREGADOS PARA MORTEROS
 - MORTEROS PARA ACABADOS
 - CALCULO MATERIALES PARA ACABADOS

- INSTALACIONES SANITARIAS
 - CONTENIDO
 - EXCAVACION
 - TUBERIA DE CEMENTO
 - CAJAS DE LADRILLO TAYUYO
 - CAJAS DE CONCRETO

- INSTALACIONES ELECTRICAS
 - ACOMETIDA

- INSTALACIONES HIDRAULICAS
 - ACOMETIDA

- INSTALACIONES PROVISIONALES

a) ACERO DE REFUERZO:

El acero de refuerzo se obtiene en varillas de 20' ó 30'.

* VARILLAS DE HIERRO PARA CONCRETO REFORZADO					
No. DE VARILLA	Ø DE VARILLA (PULGS.)	VAR. 20' / qq	VAR. 30' / qq	** TRASLAPES	
				20 Ø	35 Ø
	3/16	50.00	33.00		
2	1/4	30.00	20.00	13cm	22cm
3	3/8	13.30	8.86	19 "	33 "
4	1/2	7.50	4.90	25 "	44 "
5	5/8	4.80	3.20	32 "	56 "
6	3/4	3.33	2.22	38 "	67 "
7	7/8	2.44	1.63	44 "	78 "
8	1	1.85	1.24	51 "	89 "
9	1 1/8	1.47	0.98	57 "	100 "
10	1 1/4	1.16	0.77	64 "	113 "
11	1 3/8	0.94	0.63	72 "	125 "

CALCULO DE ACERO LONGITUDINAL:

Para calcular el acero de refuerzo existe varios métodos, los cuales se aplican indistintamente, según el grado de exactitud requerido y el tiempo con - que se disponga para realizar el cálculo

METODO A:

- Calcular la longitud total de refuerzo (L X N)
- Sumarle el 15 % de desperdicio (+ 15%)
- Convertir la longitud total en No. de varillas
- Convertir varillas A qq de hierro (ver tabla)

$$\text{FORMULA} = V = \frac{(L \times N) + 15\%}{609 \text{ MT}} \quad (\text{para varillas de } 20')$$

$$V = \frac{(L \times N) + 15\%}{9.15 \text{ MT}} \quad (\text{para varillas de } 30')$$

V= Varillas de acero

L= Longitud de refuerzo

N= No. líneas de refuerzo

FUENTE: * Aceros Suárez

** Dirección General de Caminos.

METODO B:

- Calcular la longitud total de refuerzo (L X N)
- Calcular la longitud aprovechable (Longitud varilla-Empalmes-Dobleces)
- Dividir la longitud total entre longitud aprovechable = varillas
- Agregarle el 10 % de desperdicio

$$\text{FORMULA} = V = \frac{(L \times N) + 10\%}{L_A}$$

V = Varillas de acero

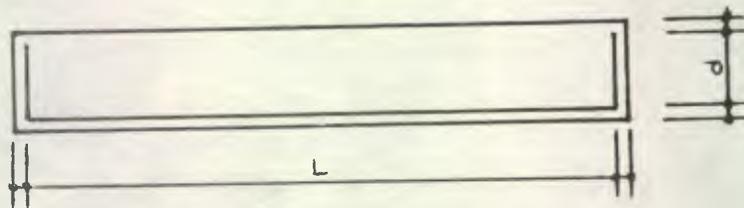
L = Longitud de refuerzo

N = No. de líneas de refuerzo

L_A = Longitud aprovechable

METODO C:

- Identificar cada elemento que lleva refuerzo
- Determinar la longitud del elemento
- Calcular la longitud de los dobleces y traslapes
- La longitud de refuerzo es igual a la longitud del elemento de concreto - menos su recubrimiento en cada extremo, más la longitud de dobleces y -- traslapes.
- La cantidad de varillas de 20' ó 30' se determina en base a la longitud de refuerzo



Para realizar este cálculo se utiliza el cuadro de trabajo que contiene:

- 1° Columna = Numeración correlativa para identificación de cada elemento.
- 2° columna = Localización de cada miembro (eje, sector, tipo, etc)
- 3° Columna = Longitud de cada miembro a ejes
- 4° Columna = Dobleces, (distancias de ejes al rostro de cada elemento, menos recubrimientos).
- 5° Columna = Longitud de refuerzo (suma de la col. 3Y4)

- 6° Columna = No. de líneas de refuerzo
- 7° Columna = Varillas de acero de 20' ó 30' necesarias para cada elemento
- 8° Columna = Sobrante por cada varilla empleada (indicar cantidad y longitud)
- 9° Columna = Utilización del sobrante (indicar el No. del renglón en que se utilizó)

El total de la columna 7 es el total de acero en varillas, este total se convierte a quintales dividiéndolo entre el No. varillas/qq.

CUADRO PARA CUANTIFICAR EL ACERO DE REFUERZO EN LOSAS:

- | | |
|-------------------------------|--|
| Columna 1 = Losa: | Identificación de cada losa |
| Columna 2 = A | Ancho de cada losa |
| Columna 3 = B | Largo de cada losa |
| Columna 4 = Elemento: | Identificación del refuerzo |
| | - Cama inferior |
| | - Cama superior |
| | - Bastones |
| Columna 5 = Refuerzo: | ∅ diametro de refuerzo |
| Columna 6 = Cantidad: | Cantidad de refuerzo (A ÷ espaciamento) |
| | (B ÷ espaciamento) |
| Columna 7 = Longitud total: | Longitud del refuerzo incluyendo dobleces y traslapes. |
| Columna 8 = Varillas 20'-30': | Cantidad de varillas necesarias en 20' ó 30' |
| Columna 9 = Sobrante: | Cantidad de hierro sobrante de cada varilla empleada, y su longitud. |
| Columna 10 = Uso de sobrante: | Renglón donde se puede utilizar el sobrante - de columna 9. |

CUADRO DE CALCULO DE ACERO

REGLON =

PROYECTO =

ACERO No. =

CALCULO =

No.	TIPO	LONG. (MT)	DOBLECES (MT)	LONGITUD DE REFUERZO (MT)	CANTIDAD ∅	VARILLAS 20'	SOBRANTE CANT. MT	USO DE SOBRANTE
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
TOTAL								

(131)

CALCULO DEL ACERO PARA ESTRIBOS Y ESLABONES:

Para calcular la cantidad de acero necesario para estribos y/o eslabones se procede de la siguiente forma:

- a) - Determinar la longitud de cada estribo y/o eslabón con la formula:

$$L = P - 8r + 2C$$

L = Longitud de acero

P = perimetro de la sección

r = Recubrimiento

C = Longitud mínima de 1 gancho a 135°(ver tabla)

- Longitud del eslabón para secciones de concreto:

$$L = A - 2r + 2C$$

L = Longitud de acero

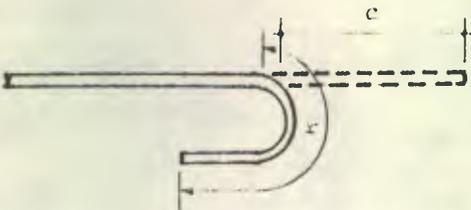
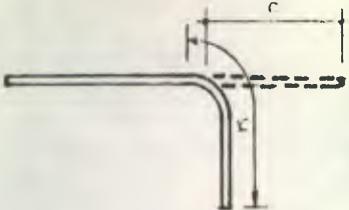
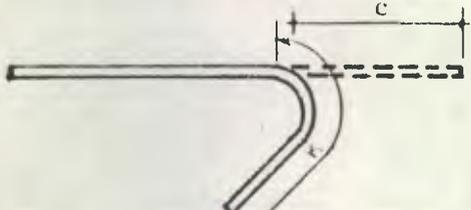
A = Ancho de la sección en el sentido del eslabón

r = Recubrimiento

C = Longitud mínima de 1 gancho a 180° (ver tabla)

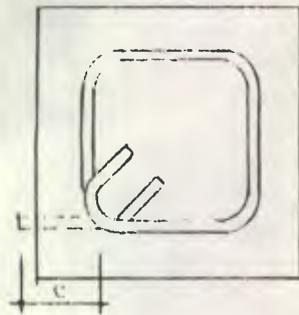
- b) - Calcular el número de estribos o eslabones por varilla, dividiendo la longitud de la varilla entre la longitud del estribo o eslabón, el No. entero que da el cociente, es el número est/varilla, los decimales son el desperdicio.
- c) - Calcular la cantidad de estribos en los planos:
número est. = longitud ÷ espaciamiento entre estribos
- d) - Calcular el número de varillas necesarias para dicha cantidad de estribos.

LONGITUDES DE GANCHOS PARA ESTRIBOS

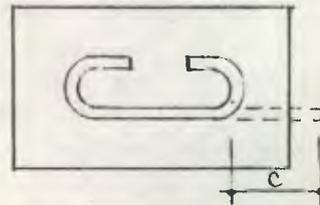
GANCHOS PARA ESTRIBOS A 180° 	BARRA	C (cm)	K (cm)
	Acero No. 2	7.0	8.9
	Acero No. 3	9.0	11.9
	Acero No. 4	10.0	13.8
	Acero No. 5	14.0	18.8
	Acero No. 6	17.0	22.7
GANCHOS PARA ESTRIBOS A 90° 	Acero No. 2	8.0	9.9
	Acero No. 3	12.0	14.9
	Acero No. 4	16.0	19.8
	Acero No. 5	21.0	25.8
	Acero No. 6	25.0	30.7
GANCHOS PARA ESTRIBOS A 135° 	Acero No. 2	7.0	8.9
	Acero No. 3	8.0	10.9
	Acero No. 4	9.0	14.8
	Acero No. 5	14.0	19.0
	Acero No. 6	17.0	22.7

FUENTE: Dirección General de Caminos.

ESTRIBO CON GANCHO
135°



ESLABON CON GANCHO
180°



LONGITUDES DE ESTRIBOS

RECUBRIMIENTO = 2.54 cm
 GANCHOS = 135°

SECCION	ACERO ϕ 1/4		ACERO ϕ 3/8	
	LONGITUD DE ESTRIBO (MT)	EST/VAR. 20'	LONGITUD DE ESTRIBO (MT)	EST/VAR. 20'
0.30 x 0.50	1.54	3	1.56	3
0.30 x 0.45	1.44	4	1.46	4
0.30 x 0.40	1.34	4	1.36	4
0.30 x 0.35	1.24	4	1.26	4
0.30 x 0.30	1.14	5	1.16	5
0.25 x 0.50	1.44	4	1.46	4
0.25 x 0.45	1.34	4	1.36	4
0.25 x 0.40	1.24	4	1.26	4
0.25 x 0.35	1.14	5	1.16	5
0.25 x 0.30	1.04	5	1.06	5
0.25 x 0.25	0.94	6	0.96	6
0.20 x 0.40	1.14	5	1.16	5
0.20 x 0.35	1.04	5	1.06	5
0.20 x 0.30	0.94	6	0.96	6
0.20 x 0.25	0.84	7	0.86	7
0.20 x 0.20	0.74	8	0.76	8
0.19 x 0.40	1.12	5	1.14	5
0.19 x 0.35	1.02	6	1.04	5
0.19 x 0.30	0.92	6	0.94	6
0.19 x 0.25	0.82	7	0.84	7
0.19 x 0.20	0.72	8	0.74	8
0.19 x 0.19	0.76	7	0.78	7
0.15 x 0.30	0.84	7	0.86	7
0.15 x 0.25	0.74	8	0.76	7
0.15 x 0.20	0.64	9	0.66	9
0.15 x 0.19	0.62	9	0.64	9
0.15 x 0.15	0.54	11	0.56	10
0.14 x 0.30	0.82	7	0.84	7
0.14 x 0.25	0.72	8	0.74	8
0.14 x 0.20	0.62	9	0.64	9
0.14 x 0.15	0.52	11	0.54	11
0.11 x 0.30	0.76	7	0.78	7
0.11 x 0.25	0.66	9	0.68	8
0.11 x 0.20	0.56	10	0.58	10
0.11 x 0.15	0.46	13	0.48	12
0.11 x 0.11	0.38	16	0.40	15
0.10 x 0.30	0.74	8	0.76	8
0.10 x 0.25	0.64	9	0.66	9
0.10 x 0.20	0.54	11	0.56	10
0.10 x 0.15	0.44	13	0.46	13
0.10 x 0.10	0.34	17	0.36	16

LONGITUD DE ESLABONES (GANCHO A 180°)

ANCHO DE LA SECCION	ACERO ϕ 1/4		ACERO ϕ 3/8	
	LONGITUD DE ESLABON (MT)	ESL/VAR. 20'	LONGITUD DE ESLABON (MT)	ESL/VAR. 20'
0.45	0.54	11	0.58	10
0.40	0.49	12	0.53	11
0.35	0.44	13	0.48	12
0.30	0.39	15	0.43	14
0.25	0.34	17	0.38	16
0.20	0.29	21	0.33	18
0.19	0.28	21	0.32	19
0.15	0.24	25	0.28	21
0.14	0.23	26	0.27	22
0.11	0.20	30	0.24	25
0.10	0.19	32	0.23	26

CALCULO DE ALAMBRE DE AMARRE:

Para calcular el alambre de amarre existe varios procedimientos:

- a) -Cálculo por nudos: consiste en determinar el número de nudos y la longitud del alambre por nudo, teniendo la longitud de alambre que se necesita se - convierte a libras, estimado 0.036 #/ML ó 27.5 ML/#
- b) -Cálculo por medio de K: para calcular la cantidad de alambre de amarre en - función del acero a emplearse, se aplica la constante K.*

K = 0.0005 por la longitud total de refuerzo, lo cual nos da los siguientes datos:

ACERO No. 2	= 0.09	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 3	= 0.04	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 4	= 0.023	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 5	= 0.014	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 6	= 0.010	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 7	= 0.007	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 8	= 0.0056	= qq Alambre de amarre/qq **
ACERO No. 9	= 0.0044	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 10	= 0.0035	= qq alambre de amarre/qq **
ACERO No. 11	= 0.0028	= qq alambre de amarre/qq **

* FUENTE: Arquitecto Julio Corea

Curso programación de presupuestos y control de costos I. Fac.
de Arq. USAC.

** FUENTE: Propia.

CONCRETO:

El concreto se clasifica por su resistencia a la comprensión, por su uso, por su composición y agregados.

Generalmente, se identifica por su resistencia, la cual, está definida esencialmente por la dosificación de sus agregados.

Los agregados para el concreto de mezclan por volumen, generalmente, aunque la forma más adecuada y exacta es por peso.

AGREGADOS: Cemento portland
Arena de río (agregado fino)
Piedrín ó grava (agregado grueso)
Agua

CUANTIFICACION DE CONCRETO:

- Para calcular las cantidades de concreto necesarias para cada renglón de trabajo, es necesario hacer las siguientes consideraciones:
 - Identificar los elementos de concreto
 - Determinar los tipos de concreto a emplear
 - Trabajar separadamente cada tipo de concreto
 - Calcular el volumen de cada elemento
 - Calcular el volumen total
 - El volumen total es igual al volumen obtenido más el desperdicio, que varía, entre el 5 y el 15% del volumen total
 - Cuando se utiliza concreto premezclado el valor se obtiene por medio de una cotización de las empresas proveedoras, del valor del concreto y la elevación separadamente.
 - Cuando el concreto se hará en obra debe calcularse la cantidad de cemento, arena de río, piedrín, agua y aditivos, considerando además, el 10% de desperdicio en la preparación.
 - La mano de obra para preparar el concreto deberá considerarse como parte integrante del valor del concreto.

CUADRO COMPARATIVO DE MEZCLAS DE CONCRETO						
RESISTENCIA		PROPORCION EN VOLUMEN	CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1 M ³ DE CONCRETO			
KG/CM ²	LBS/O"		CEMENTO (SACOS)	ARENA (M ³)	PIEDRA (M ³)	AGUA (LITROS)
105	1500	1:3.50:3.89	6.50	0.63	0.70	225
140	2000	1:3.00:3.50	7.00	0.60	0.71	220
175	2500	1:2.81:3.48	7.50	0.59	0.73	215
210	3000	1:2.52:3.22	8.00	0.58	0.74	210
246	3500	1:2.38:3.17	8.50	0.57	0.76	205
280	4000	1.2.24:3.08	9.00	0.56	0.77	200
315	4500	1:2.00:2.89	9.50	0.54	0.78	195
350	5000	1:1.80:2.82	10.00	0.52	0.79	190

FUENTE: Centro de Investigaciones de Ingeniería, Fac. Ingeniería USAC.

OBSERVACIONES:

- a) Los volúmenes de materiales están calculados para agregados normales en Guatemala y de un peso unitario de 1300 KG/m³.
- b) La cantidad de agua está estimada para un asentamiento de 10 Cm (4") aproximadamente.
- c) El tamaño de piedra empleado es de 3/4"
- d) Para la estimación de materiales, los volúmenes de cada material deben ser incrementados en un 20% (10% desperdicio + 10% rendimiento por asentamiento)
- e) Proporciónamiento: 1 saco de cemento (42.5 KG = 94) = 1 pie³
1 Medida de arena de río = 1 Pie³
1 Medida de pedrín = 1 Pie³

- EXCAVACION:

Cálculo de volumen de excavación:

- Cálculo de la sección de excavación (S)
- Cálculo de la longitud real de excavación (L)
- Cálculo del volumen (SXL)

La excavación comprende las siguientes actividades:

- Corte (volumen del material en banco)
- Manipuleo del material extraído (volumen de corte x factor de expansión)
- Transporte
- Disposición del material sobrante (material extraído-material de relleno)

La excavación se realiza por lo general en los renglones siguientes:

- Cimentación
- Instalaciones hidráulicas (colocación de tubería)
- Instalaciones eléctricas (colocación de tubería, registros, postes, etc)
- Instalaciones sanitarias (colocación de tubería, cajas, fosas sépticas, etc)
- Colocación de pisos
- Otros

- RELLENO:

Cálculo del volumen de relleno:

- Cálculo de la sección de relleno (S)
- Cálculo de la longitud de relleno (L)
- Cálculo del volumen de relleno (SXL)

El volumen de relleno se mide en banco. El material de relleno debe considerar el porcentaje de reducción que sufre el volumen del material al ser compactado (factor de compresión, ver tabla)

El relleno por lo general se incluye en todos los renglones que tengan excavación.

- MATERIAL SOBRANTE:

El material sobrante de la excavación es igual a la diferencia entre el material producto de la excavación menos el material empleado en el relleno.

CALCULO DEL MATERIAL SOBRANTE:

$$V = (V_e \times E) - (V_r \times C)$$

V = Volumen de material sobrante

V_e = Volumen de excavación

E = Factor de expansión

V_r = Volumen de relleno

C = Factor de compresión

EXCAVACION - RELLENO				
MATERIAL	qq/Mt ³ BANCO	qq/Mt ³ SUELDO	FACTOR DE EXPANSION	FACTOR DE COMPRESION
Escorias	15.87	10.85	1.475	0.72
Arcilla seca	35.71	25.79	1.40	0.72
Arcilla húmeda	46.30	33.07	1.40	0.72
Tierra común seca	22.49	16.53	1.35	0.87
Tierra común húmeda	46.30	37.04	1.25	0.80
Grava seca	32.41	16.53	1.15	0.87
Grava húmeda	51.56	46.96	1.15	0.91
Yeso	56.88	43.65	1.30	0.77
Caliza	58.20	35.05	1.65	0.60
Arena	37.03	33.05	1.15	0.91

FUENTE: Propia

NOTA: Estos datos son aproximados pues varían dependiendo del grado de consolidación del terreno, granulometría, grado de humedad, etc.

- FORMALETA:

La formaleta, en construcciones pequeñas, generalmente se construye con madera, debido a su bajo costo y trabajabilidad. Se expresa en unidades de superficie (Mt^2 o pie^2), pues, se considera como unidad el área de contacto; esto significa, que el resto de material de soporte, refuerzo, clavo, alambre de amarre, etc, debe considerarse entre los costos de la formaleta.

El diseño de la formaleta depende del diseño de cada elemento de concreto, de las medidas comerciales disponibles, etc.

CALCULO DE FORMALETA:

- Identificar el elemento de concreto (sección, longitud, etc)
- Hacer diagramas y esquemas de la sección y colocación de la formaleta, refuerzo etc., tomando como módulo, las medidas comerciales de la madera (en pies).
- Calcular la cantidad de madera necesaria, en pies tabla.
- Calcular la cantidad de madera para refuerzos.
- Determinar el número de veces que se empleará cada pieza de madera (1, 2, 3, ó, 10 usos). Según las exigencias en el acabado del concreto, calidad de la madera ó material de formaleta, forma de desencofrar, etc.

TARIMAS PARA LOSAS

Para cuantificar la madera necesaria para construir una tarima debemos considerar:

- Cada losa por separado
- La fundición se debe hacer monolítica
- La carga sobre la tarima será incrementada con el peso del personal, vibradores etc.

La tarima debe ser rígida y segura para evitar movimiento y vibraciones que puedan afectar la fundición.

CUANTIFICACION DE MATERIALES PARA TARIMAS:

- Hacer un esquema del diseño de la formaleta, en planta y sección, para identificar cada uno de sus elementos.
- COLUMNAS (parales) = Distribuir en planta el número de parales necesarios (en ambos sentidos) tomando en cuenta que la distancia entre parales debe ser menor a 1 Mt (cuando se usa vigas de 3"x4" y tabla de 1").

La colocación de los parales debe iniciarse en cada extremo, sin dejar ninguna viga en voladizo.

La altura de los parales es igual a la altura de la losa menos el grueso de la Formaleta. Por lo general, se usa parales de madera de 3"x4" o bién de metal.

- VIGAS (Tendales) = sobre cada línea de parales se colocan vigas en un sentido (3"x3" ó 3"x4"), por lo tanto el número de vigas es igual al número de líneas de parales en ese sentido, su longitud es igual a la longitud de la losa (en el sentido de las vigas).

Para cuantificar el número de vigas debe tomarse en cuenta que la madera aserrada únicamente se obtiene en longitudes variables desde 9' hasta 16', por lo tanto, debemos considerar estas longitudes para establecer las longitudes de las piezas de madera a utilizar.

- CIMIENTO (Durmientes) = Los durmientes son piezas de madera que se utilizan para evitar que la presión ocasionada por la carga (formaleta, concreto, carga viga, etc.), pueda provocar un undimiento de alguna columna sobre el terreno, por lo general se usan piezas de madera, tendidas a lo largo de cada línea de columnas (igual que las vigas).

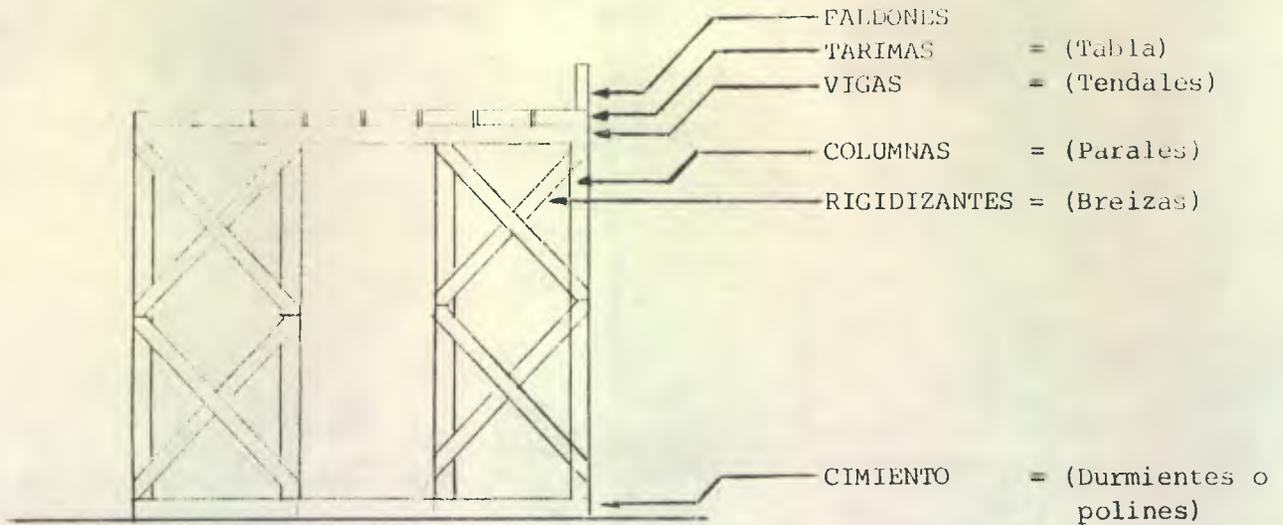
- TARIMAS (tabla) = para calcular la longitud de la tabla a emplearse, se calcula la longitud de la losa en el sentido perpendicular a la posición de las vigas (tendales), en pies. Para calcular el número de tablas, se calcula la longitud de la losa en el sentido de la posición de las vigas o tendales, en pies, pues la madera se comercializa en pies y pulgadas.-

- FALDONES (Tabla) = Todos los remates verticales de la losa, así como donde se une la losa con los muros lleva formaleta, por lo general se hace con tabla. La cantidad de tabla se calcula en función de la longitud expresada en pies, por cada tramo.

- RIGIDIZANTES (Breizas) = Los rigidizantes, se colocan entre los parales entre-lazándolos, para darle rigidéz a la formaleta, ya sea en forma horizontal (tarimas de poca altura) o cruzados (tarimas de altura mayor a 3 Mt). Por lo regular, para rigidizantes se utiliza regla de 1"x3" ó 1"x4", en todas las líneas de parales, en los 2 sentidos.

- Teniendo las cantidades de madera para la tarima se clasifica por dimensiones a modo de tener un resumen del total.

FORMALETA PARA LOSAS
(SECCION)



- LA MADERA:

La madera que se emplea para formaleta, por lo general es pino rústico y cepillado, su unidad de medida es el pie tabla que equivale a 144 pulgadas cúbicas ($PT = \frac{\text{espesor} \times \text{ancho} \times \text{longitud}}{12}$)

12

La madera en listones, molduras y cartela, se comercializa por pie lineal. El machiambre de forro y el piso se obtiene de 6" ancho x 7/8" espesor, su unidad de medida es el pie machiambre que es igual a 1 pie tabla.

(Pie machiambre = $\frac{\text{ancho} \times 1 \times \text{longitud}}{12}$)

12

El machiambre para cielos se obtiene comercialmente de 4" de ancho y 1/2" de grueso, su unidad de medida es el pie machiambre (pie machiambre = $\frac{\text{No. duelas} \times \text{longitud}}{3}$)

3

- MADERA

Peso del pino aserrado = 40 #/pie³

Longitudes comerciales = 9' a 16'

Clavo = 1 #/22.5 PT \approx 0.08 #/PT (tarimas)

PIEZA	SECCION	PT/PIE	PESO #/PIE	PESO #/PT
Tabla	1" x 8"	0.667	2.22	3.33
	1" x 12"	1.000	3.33	3.33
Tabloncillo	1 1/2" x 8"	1.000	3.33	3.33
	1 1/2" x 12"	1.500	5.00	3.33
	2" x 2"	0.333	1.11	3.33
Regla	2" x 3"	0.500	1.67	3.33
	2" x 4"	0.667	2.22	3.33
Tablón	2" x 8"	1.333	4.44	3.33
	2" x 12"	2.000	6.66	3.33
	3" x 3"	0.750	2.50	3.33
Paral	3" x 4"	1.000	3.33	3.33
	4" x 4"	1.333	4.44	3.33
Columnas	4" x 6"	2.000	6.66	3.33
	6" x 6"	3.000	9.99	3.33
	8" x 8"	5.333	17.76	3.33
	3" x 6"	1.500	5.00	3.33
Vigas	3" x 8"	2.000	6.66	3.33
	4" x 8"	2.667	8.88	3.33

FUENTE: Propia

- CLAVO PARA FORMALETAS

La cantidad de clavo necesaria para formaleta, se calcula por medio de las constantes siguientes:

- Cantidad de clavo para formaletas en general:

$$\#clavo = 1/22.5 \text{ PT} \text{ **}$$

- Cantidad de clavo para tarimas

$$\#clavo = \text{PT} \times 0.08 \text{ \#/PT} \text{ ***}$$

- Cantidad de clavo para formaletas

$$\text{- No. de uniones} = \text{No. clavo}$$

$$\# \text{ clavo} = \text{No. clavo} + \text{cantidad clavo/\#}$$

CLAVO			
LONGITUD		NUMERO DE UNIDADES	
Pulg.	cm.	En 1 KG	En 1 LB.
1	2.54	881	400
2	5.08	573	260
2-1/2	6.35	330	150
3	7.62	163	74
4	10.16	70	32
5	12.70	46	21
6	15.24	33	15
* Clavo lámina		101	46

FUENTE: Arq. Fernando Salazar Col. No. 348.

ALAMBRE AMARRE PARA FORMALETA:

Cuando se hacen formaletas para columnas, soleras, vigas, cimientos, etc., donde no es posible ajustar las tablas con clavos, se utiliza alambre de amarre ó pasadores, se calcula el alambre de amarre de las formas siguientes:

$$\text{- \# alambre amarre} = 0.5 \# \times \text{Mt}^2 \text{ formaleta}$$

$$\text{- No. nudos} \times \text{long. alambre} = \text{Longitud total}$$

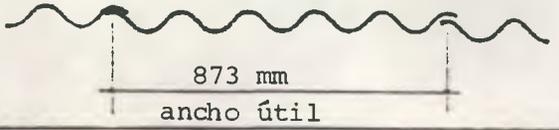
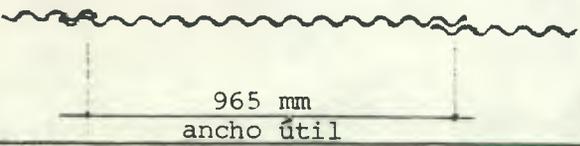
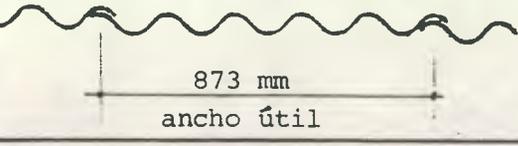
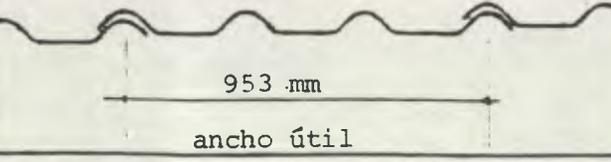
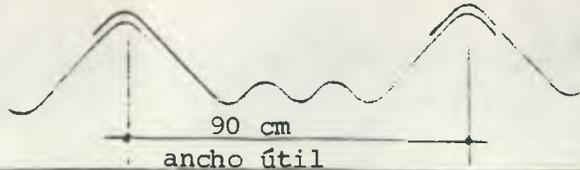
$$\# \text{ alambre amarre} = \text{longitud total} \div 27.5 \text{ ML/\# cal 16}$$

FUENTE * Propia

FUENTE ** Dirección General Obras Públicas

FUENTE *** Arq. Julio Corea, Cursoprogramación de presupuestos y control de costos I

LAMINAS DURALITA

PRODUCTO	PENDIENTES		TRASLAPES		LONGITUD DISPONIBLE									
	RECOMEN DADA	MINIMA	HORIZONTAL	LATERAL	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	
<p>LAMINA ONDALITA</p>  <p>873 mm ancho útil</p>	27 %	15 %	20 cm	1/2onda	-	X*	X*	X	X	X	X	X	X	X
<p>LAMINA COSTALITA</p>  <p>965 mm ancho útil</p>	35 %	27 %	20 cm	1 1/2onda	-	-	X	-	X	-	X	-	X	
<p>PLACA RESIDENCIAL</p>  <p>873 mm ancho útil</p>	35 %	27 %	16 cm	1/2onda	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
<p>LAMINA ROMANA</p>  <p>953 mm ancho útil</p>	35 %	27 %	20 cm	1/2onda	-	X	X	X	X	X	X	-	-	
<p>CANALETA EXTRA</p>  <p>90 cm ancho útil</p>	1 A 5% 2 A 5-7%	1 A 3% 2 A 5-7%	30cm	1 onda	400	450	500	600	650	700	740	cm.		

- LAMINA GALVANIZADA:

LONGITUD		ANCHO	LARGO	PESO / LAMINA #		
PIES	METROS	UTIL	UTIL	CAL. 24	CAL. 26	CAL. 28
6'	1.829	0.70	1.63	15.87	11.68	9.00
7'	2.134	0.70	1.93	18.52	13.62	10.50
8'	2.438	0.70	2.24	21.16	15.56	12.00
9'	2.743	0.70	2.54	23.81	17.52	13.50
10'	3.048	0.70	2.85	26.46	19.47	15.00
12'	3.658	0.70	3.46	30.86	23.36	18.00

Traslape longitudinal = 0.20 Mt

Ancho nominal = 32" = 0.81 Mt

Clavo para lámina = 0.015 #/pie lámina

Clavo para lámina = 46 U/#

Fuente: Propia.

MANO DE OBRA:

Colocación de lámina = 1.25 Mt²/hora carpintero + peón incluyendo capote

FUENTE: Cámara de la construcción, mayo 1982.-

- MUROS:

Las cantidades, de materiales, empleados para levantado de muros, dependen del tipo de aparejo, así como, de los materiales para mampostería empleados. Los aparejos más usualmente empleados son: sogá, punta, canto, punta y sogá etc.

Los materiales para mampostería más usuales son el ladrillo y el block, ligados con mortero.

- CALCULO DE MATERIALES PARA MAMPOSTERIA:

Para calcular el número de unidades (ladrillo, block, etc) necesarias para 1 Mt^2 de levantado, existe varios métodos, entre ellos, las más usuales:

a) METODO DEL AREA UNITARIA:

- Calcular el área de 1 pieza, incluyendo 1 ciza en cada sentido (vertical y horizontal)
- Dividir 1 Mt^2 entre el área de la pieza, (ver tabla)
- Considerar el material que se desperdicia (10 %)

b) METODO GRAFICO:

- Dibujar a escala 1 Mt^2 de muro, detallando todas las cizas y materiales (block, ladrillo, etc)
- Determinar el número de piezas/ mt^2 gráficamente (ver tabla).
- Considerar el material que se desperdicia (5 - 10 %) cuando se trata de muros de piedra, el material se calcula por volumen.

MATERIALES PARA MUROS:

TIPO DE MATERIAL	DIMENSIONES (CM)			PESO	CANTIDAD/M ²	
	ANCHO	ALTO	LARGO		SOGA	PUNTA
Block	9	19	39		12.5	50
Block	10	20	40		12	44
Block	14	19	39		12.5	34
Block	15	20	40		12	30
Block	19	19	39		12.5	25
Block	20	20	40		12	23
Adove	28	9	42		24	35
Ladrillo Perforado	11	x 14	x 29	13	22	
Ladrillo Perforado	11	x 6.5	x 23	4	55	112
Ladrillo Perforado	14	x 6.5	x 23	5	55	112
Ladrillo Perforado	11	x 11	x 23	7.25	34	70
Ladrillo Perforado	14	x 11	x 23	10	34	56
Ladrillo Perforado	14	x 13	x 29	12	23	48
Ladrillo Perforado	14	x 6.5	x 29	7.50	44	89
Ladrillo Perforado	14	x 9	x 29	8.50	34	67
Ladrillo Tubular	11	x 6.5	x 23	3.50	55	112
Ladrillo Tubular	11	x 6.5	x 29	4.25	44	112
Ladrillo Tubular	11	x 9	x 29	6	34	84
Ladrillo tubular	11	x 14	x 29	10	22	56
Ladrillo Tubular	11	x 11	x 23	6.50	34	70
Ladrillo Tubular	14	x 6.5	x 23	4.50	55	89
Ladrillo Tubular	14	x 11	x 23	8	34	56
Ladrillo Tubular	14	x 6.5	x 29	5.25	44	89
Ladrillo Tubular	14	x 9	x 29	7	34	67
Ladrillo Tubular	14	x 11	x 29	10	28	56
Ladrillo Tubular	14	x 13	x 29	11	23	48
Superblocks	14	x 19	x 39	20	13	34
Supertabique	9	x 19	x 39	14	13	50
Baldosas dobles	5	x 25	x 25	10	8	--
Media Baldosa	5	x 12.5	x 25	5	16	--
Celosia Margarita	14	x 14	x 23	10	28	--
Celosia Estrella	11	x 14	x 23	9	28	--
Celosia Cuadrada	15	x 15	x 15	5	40	--
Zap. 8	8	x 25	x 25	9	16	--
Zap. 12	12	x 25	x 25	15	16	--
Zap. 16	16	x 25	x 25	18	16	--
Zap. 20	20	x 25	x 25	20	16	--
Fachaleta Doble	6.5	x 23		2	30	--
Fachaleta Doble	6.5	x 29		2.25	25	--
Ladrillo Tayuyo	11	x 6.5	x 23	6	55	112
Teja					17	--

NOTA: En estas cantidades no está considerado el desperdicio pues varía según las condiciones de acceso, distancia de transporte, calidad del material, etc. Usar un 5 % de desperdicio.

= Se consideró ciza de 0.01 Mt de espesor

= Para muros de adove se consideró ciza de 0.02 Mt de espesor.

- MUROS DE PIEDRA:

Para muros de piedra el material se calcula por volumen, utilizando 1.00 Mt^3 de piedra y 0.30 Mt^3 mortero, por metro cúbico de mampostería.

- CALCULO DE MORTERO:

Para calcular el volumen de mortero, en levantado de muros existe varios métodos, de los cuales, los más utilizados son:

- POR VOLUMEN:

Determinar el volumen de mortero por medio de la fórmula:

$$V = (M - P \times N) + D$$

$$V = \text{Volumen de mortero (Mt}^3\text{)}$$

M = Volumen de 1 Mt^2 de muro (sin considerar acabados)

P = Volumen de 1 pieza de mampostería (block, ladrillo, etc)

N = Cantidad de piezas de mampostería por mt^2 de muro

D = Porcentaje de desperdicio.

- METODO GRAFICO:

- Dibujar 1 Mt^2 de muro, detallando todas las cizas y material de mampostería (block, ladrillo, etc).

- Determinar el No. de cizas de 1.00 ML

- Determinar el No. de cizas de longitud igual a la altura del material de mampostería.

- El volumen de mortero es igual a la longitud obtenida por el ancho del muro por el espesor de la ciza.

- Considerar desperdicio.

De estos 2 métodos el más práctico es el primero, pues el método gráfico es más lento y no puede emplearse cuando las piezas de mampostería son irregulares.

El rendimiento del mortero es del 75 % del volumen total

MORTERO PARA MUROS

MATERIALES DE MAMPOSTERIA	DIMENSIONES CM	VOLUMEN/PIEZA Mt ³	VOLUMEN MORTERO/MT ²		TOTAL CON 20% DESP.	
			SOGA	PUNTA	SOGA	PUNTA
Block	9x 19x39	0.0067	0.015	0.08	0.02	0.10
Block	10x 20x40	0.008	0.015	0.07	0.02	0.09
Block	14x 19x30	0.0104	0.015	0.06	0.02	0.07
Block	15x 20x40	0.012	0.01	0.06	0.02	0.07
Block	19x 19x30	0.0141	0.02	0.06	0.025	0.07
Block	20x 20x40	0.016	0.02	0.05	0.03	0.06
Ladrillo	11x 6.5x23	0.0016	0.03	0.08	0.04	0.10
Ladrillo	14x 6.5x23	0.0021	0.03	0.07	0.04	0.08
Ladrillo	14x 6.5x29	0.0026	0.03	0.09	0.04	0.11
Ladrillo	14x 9x29	0.0037	0.02	0.05	0.03	0.06
Ladrillo	11x 14x29	0.0045	0.02	0.06	0.03	0.07
Ladrillo	9x 11x29	0.0029	0.02	0.08	0.03	0.10
Ladrillo	14x 11x23	0.0035	0.02	0.05	0.03	0.06
Ladrillo	9x 19x39	0.0067	0.015	0.08	0.02	0.10
Adove	28x 9x42	0.0106	0.04	0.08	0.05	0.10

NOTA: Desperdicio en la preparación = 10 %

Desperdicio en su utilización = 10 %

TOTAL = 20 %

AGREGADOS PARA MORTEROS:

Los morteros se clasifican de acuerdo con el material aglutinante que se utilice para su mezcla, (cemento, cal, yeso, arcilla, cemento+cal, etc.)

Los morteros más empleados para levantado de muros son los morteros de cemento, cal, y combinados (cal+cemento).

La mezcla de los agregados del mortero se hace por peso (más aconsejable) ó por volumen (más usual)

-MORTERO DE CEMENTO:

El mortero de cemento (sabieta) se compone de cemento portland, arena de río y agua, el proporcionamiento depende del diseño de la mezcla, por lo general se - utilizan las siguientes proporciones:

MATERIALES PARA 1 MT ³ DE MORTERO DE CEMENTO			
PROPORCION	BOLSAS CEMENTO POR MT ³	MT ³ ARENA RIO SIN CERNIR	AGUA LT/MT ³
1:1	24.7	0.70	380
1:2	16.6	0.93	300
1:3	12.4	1.05	260
1:4	9.9	1.12	230
1:5	8.1	1.17	220
1:6	7.0	1.20	210
1:7	6.3	1.22	160
1:8	5.6	1.24	120

NOTAS:

- = Desperdicio en la preparación = 10% del volumen de mortero
- = Rendimiento de la mezcla = 75% del volumen total
- = Fuente cámara de la construcción
- = Estos datos varían de acuerdo con la granulometría de la arena y su grado de humedad, usarlos únicamente para cuantificación.
- = Este mortero se utiliza para levantado de muros, afinados pegar tubería de cemento, azulejos, etc.

- MORTERO DE CAL:

Para la preparación de los morteros de cal se utiliza: cal (hidratada o en terrón) arena amarilla y agua, o cal (hidratada o en terrón), arena blanca y agua.

- Mortero de cal+arena amarilla; (mezcla) se utiliza para colocar piso, repello, - levantado, etc.

MORTERO DE CAL + ARENA AMARILLA (1 MT ³)					
PROPORCION	USO	qq CAL	MT ³ ARENA AMARILLA		DESPERDICIO EN PREPARACION
			CERNIDA(3/16")	SIN CERNIR	
1:3	Repello, levantado	5.75	0.83	1.10	10 %
1:4	Repello	4.60	0.85	1.18	10 %
1:5	Repello	3.85	0.92	1.23	10 %
1:6	Pegamentos	3.26	0.94	1.26	10 %
1:7	Pegamentos	2.80	0.98	1.29	10 %
1:8	Pegamentos	2.50	1.00	1.30	10 %

MORTERO DE CAL + ARENA BLANCA (1 MT ³)					
PROPORCION	USO	qq CAL	MT ³ ARENA BLANCA		DESPERDICIO EN PREPARACION
			CERNIDA(1/16")	SIN CERNIR	
2:1	Blanqueado	14.00	0.60	0.90	10 %
1:1	Cernidos	10.50	0.70	1.05	10 %
1:2	Cernidos	8.00	0.84	1.20	10 %
1:2.5	Cernidos	6.50	0.92	1.35	10 %

CALCULO DEL VOLUMEN DE MORTERO PARA ACABADOS

- Repello en muros = 0.03 M³/M² + 15 % Desperdicio
- Repello en cielos = 0.03 M³/M² + 25 % Desperdicio
- Levantado muros = ver tabla de muros
- Blanqueado = 0.04 M³/M² + 10 % Desperdicio
- Cernido = 0.015 M³/M² + 10 % Desperdicio
- Granceado muros = 0.015 M³/M² + 15 % Desperdicio
- Granceado cielos = 0.015 M³/M² + 25 % Desperdicio
- Azulejos = 10.00 #/M² (pasta de cemento)
- Azulejos = 1.00 #/M² (Porcelana)

CALCULO DE MATERIALES PARA ACABADOS

Repello	= Arena Amarilla	= 0.07	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 9.50	#/M ²
	Cemento	= 6.00	#/M ²
Cernidos	= Arena Blanca cernida	= 0.013	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 5.50	#/M ²
	Cemento	= 2.00	#/M ²
GRANCEADO Fino para Cielos	= Granza 1/4"	= 0.03	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 17.00	#/M ²
	Cemento	= 1.00	#/M ²
Blanqueado muros y losas	= Arena Blanca cernida	= 0.013	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 8.50	#/M ²
	Cemento	= 2.00	#/M ²
Mezclón losas (10 cm)	= Granza blanca + amarilla	= 0.06	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 17.00	#/M ²
	Cemento	= 8.00	#/M ²
Impermeabilizar losas	= Cemento blanco	= 0.18	#/M ²
	Cal Hidratada	= 0.40	#/M ²
	Mowiton o similar	= 0.02	Gal/M ²
Pisos	= Arena Amarilla	= 0.022	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 6.00	#/M ²
	Cemento	= 2.00	#/M ²
Pisos de Baldozas	= Arena Amarilla	= 0.11	M ³ /M ²
	Cal Hidratada	= 28.00	#/M ²
	Cemento	= 28.00	#/M ²

NOTA: Datos comprobados en el campo.

FUENTE: Propia.

MORTEROS COMBINADOS (CAL + CEMENTO)

PROPORCION VOLUMEN APARENTE				CEMENTO	CAL	ARENA AMARILLA SECA	CEMENTO	CAL	ARENA RIO SECA
TIPO	CEMENTO	CAL	ARENA						
I	1	0-0.25	2.25-3.00	1	0-0.10	1.33-2.25	1	0-0.10	2.25-3.75
II	1	0.25-0.50	2.25-3.00	1	0.10-0.25	2.25-2.66	1	0.10-0.25	3.75-4.50
III	1	0.50-1.50	2.25-3.00	1	0.25-0.50	2.66-3.50	1	0.25-0.50	4.50-6.00
IV	1	1.25-2.50	2.25-3.00	1	0.66-1.33	3.00-6.00	1	0.66-1.33	5.00-10.65
V	1	2.25-3.00	2.25-3.00	1	1.33-2.00	6.00-9.00	1	1.33-2.00	10.56-19.25
VI	0-0.10	1	3.00	0-0.10	1	3.30-3.45	-	-	-
VII	0-0.10	1	0.50-2.00	0-0.10	1	0.93-2.30	-	-	-
VIII	0-0.10	1	0.50-1.00	0-0.10	1	0.15-0.30	-	-	-
IX	1	1	4.00	1	1	3.75-4.25	-	-	-

NOTA: Pesos Unitarios

Cemento	= 1305.0 Kg/Mt ³
Cal Hidratada	= 800.0 Kg/Mt ³
Arena río (Villalobos)	= 1530.0 Kg/Mt ³
Arena amarilla	= 860.0 Kg/Mt ³
Arena Blanca	= 970.0 Kg/Mt ³

* Los datos utilizados para elaborar este cuadro fueron tomados de la tesis de Graduación del Ingeniero Marcio Lorenzana P.

USOS DE MORTEROS COMBINADOS (TERCIADOS)

- I = Levantado muros (carga), Repello impermeables, revestimiento, base para repello, etc.
- II = Levantado muros de carga, repello impermeables, revestimientos, base para repello, etc.
- III = Levantado en block, terracreto, etc, para muros de carga.
- IV = Levantado en muros de relleno.
- V = Repellos
- VI = Repellos
- VII = Cernidos
- VIII = Blanqueados
- IX = Granceados

- INSTALACIONES SANITARIAS

El renglón de instalaciones sanitarias comprende:

- Escavación
- Tubería
- Cajas
- Otros

- Excavación = El zanjeado para colocación de tubería se calcula de igual manera que el renglón de excavación. El ancho de zanja es en función del diámetro de la tubería.
- Tubería = La tubería para drenajes puede ser de cemento, PVC, asbesto, etc, cada una se cuantifica individualmente por tipo de materiales; la tubería de cemento y la de PVC son las más empleadas; la tubería de cemento utiliza los siguientes materiales.

MATERIALES PARA TUBERIA CEMENTO					
Ø PULGADAS	MORTERO/JUNTA MT ³	UNIONES /qq CEMENTO*	ARENA RIO/UNION*	LADRILLO TAYUYO/UNION	ANCHO ZANJA
4	0.03	26	0.03	2	16" = 0.40
6	0.03	23	0.03	2	18" = 0.45
8	0.04	17	0.04	2	20" = 0.50
10	0.04	15	0.04	2	22" = 0.55
12	0.08	11	0.08	2	24" = 0.60
15	0.08	9	0.08	2	28" = 0.70

FUENTE: Propia

*FUENTE: Directorio Guatemalteco de la Construcción (Ingeniero Oscar Ramírez)

- Cajas = Cuando se utiliza tubería de cemento es necesario hacer cajas para registro, sifones, trampas de grasa, etc.

Las cajas por lo general se hacen de concreto reforzado, ladrillo tayu y mortero de cemento, sus dimensiones dependen del diámetro de la tubería empleada y de la capacidad necesaria para el volumen de agua que conducirán.

Cálculo de Materiales:

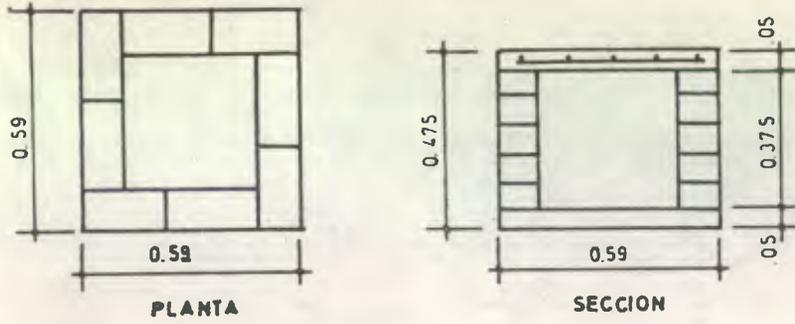
- Determinar el número de registro, número de trampas y número de sifones, identificados por sus dimensiones y materiales.
- Calcular independientemente los materiales para cada unidad, concreto, hierro ladrillo y mortero.
- Calcular la mano de obra necesaria por cada unidad

**MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION
DE CAJAS DE DRENAJE**

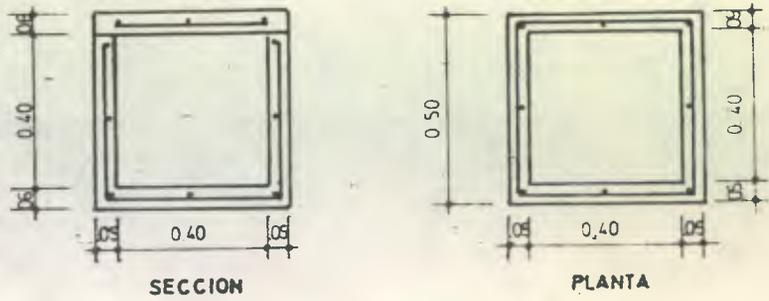
MATERIALES	UNIDAD	TIPO DE CAJA						
		1	2	3	4	5	6	7
Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cm.	U	42	53	42	-	-	-	-
Granza de arena blanca cernida 1/8	M ³	0.03	0.05	0.03	0.06	0.08	0.05	0.03
Arena río	M ³	0.05	0.08	0.05	0.01	0.03	0.02	0.01
Cemento	#	35	50	35	45	55	40	25
Hierro ø 1/4 x 20'	varilla	1.00	2.00	1.00	2.00	4.00	2.00	1.50
Alambre amarre	#	0.01	0.02	0.01	0.25	0.40	0.25	0.07
Desencofrante (aceite quemado)	LT	----	----	----	1/8	1/8	1/8	1/16

CAJAS PARA DRENAJES

REGISTRO : TIPO I

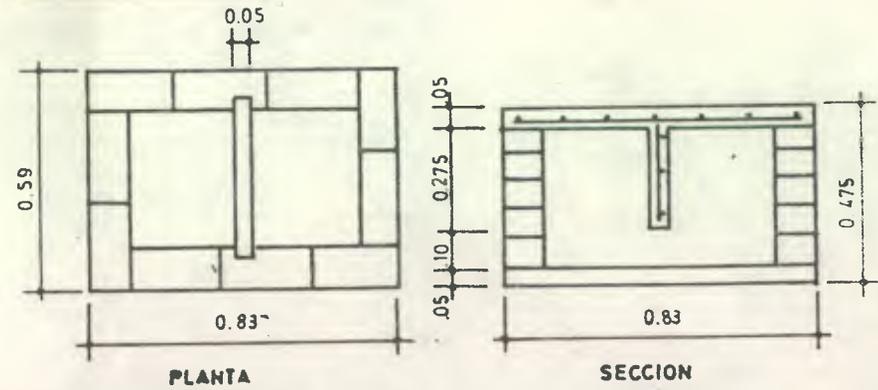


REGISTRO CONCRETO : TIPO IV

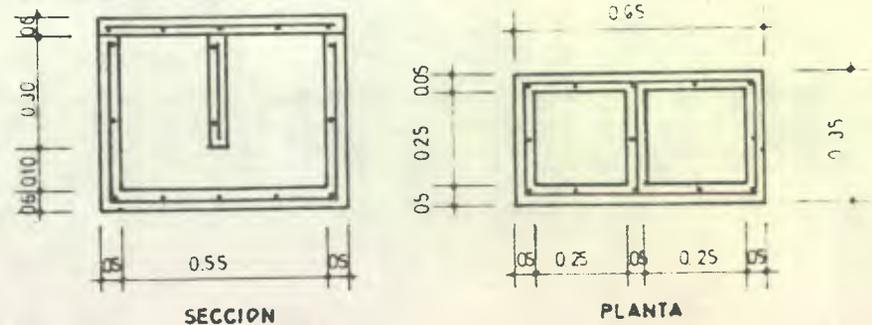


REFUERZO Ø 1/4

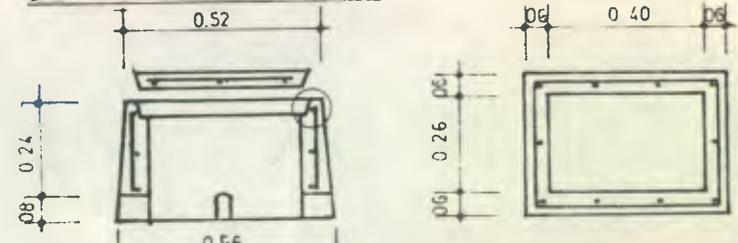
CAJA SIFON : TIPO II



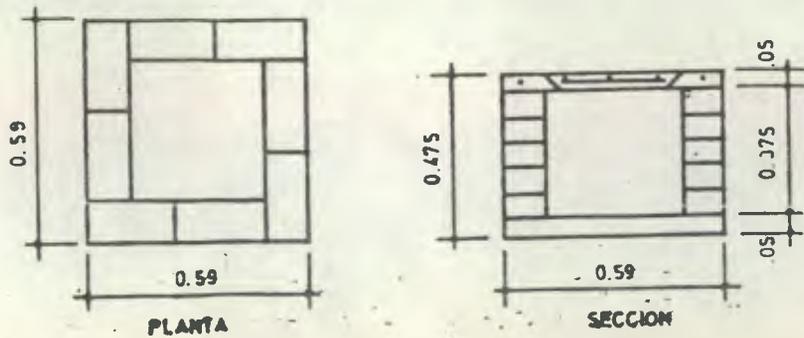
CAJA SIFON DE CONCRETO : TIPO V



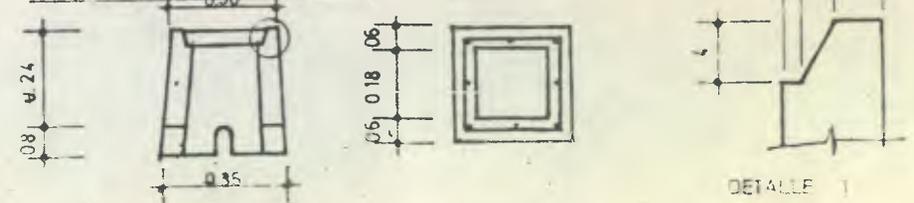
CAJA PARA CONTADOR TIPO VI



TRAMPA : TIPO III

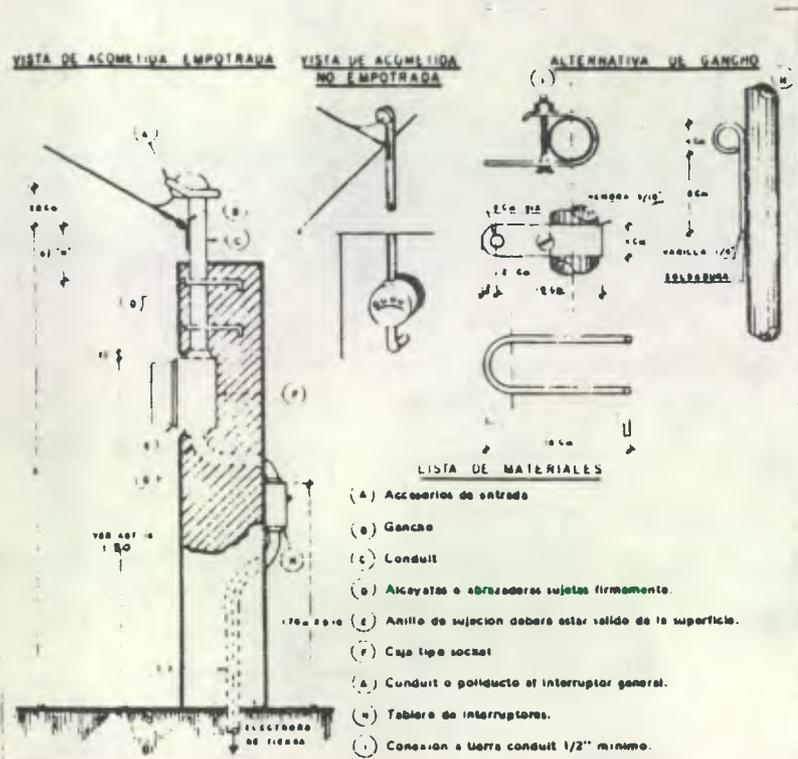


CAJA DE VALVULAS TIPO VII



ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD

INSTALACION PROVISIONAL



MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Accesorio de entrada ó codo 90° y adapt. bushing.	1	U
Tubo conduit de 1 1/4"x1.50 Mt.	1	U
Caja soquet	1	U
Polyducto de 1 1/4"	5.00	Mt
Abrazaderas conduit 1 1/4"	2	U
Tablero de 6 flip-on	1	U
Flip-on de 1 x 15 AMP.	2	U
Flip-on de 2 x 20 AMP.	1	U
Alambre Forrado Cal. 10	15.00	MT
Alambre desnudo Cal. 10	15.00	MT
Columna madera 6"x6"x14'	1	U
Cinta aislante	1	Rollo
Interruptor de cuchilla	1	U

INSTALACION DEFINITIVA.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
Accesorio de entrada ó codo 90° y adaptador Bushing.	1	U
Tubo conduit de 1 1/4"x1.50 Mt.	1	U
Caja Soquet	1	U
Polyducto de 1 1/4"	1	MT
Abrazaderas conduit 1 1/4"	2	U
Tablero de Flip-on	*	U
Flip-on de 1 x 15	*	U
Flip-on de 1 x 20	*	U
Flip-on de 2 x 20	*	U
Alambre Forrado Cal.	*	MT
Alambre desnudo Cal.	*	Mt
Poste de concreto	1	U
Cinta Aislante	*	MT

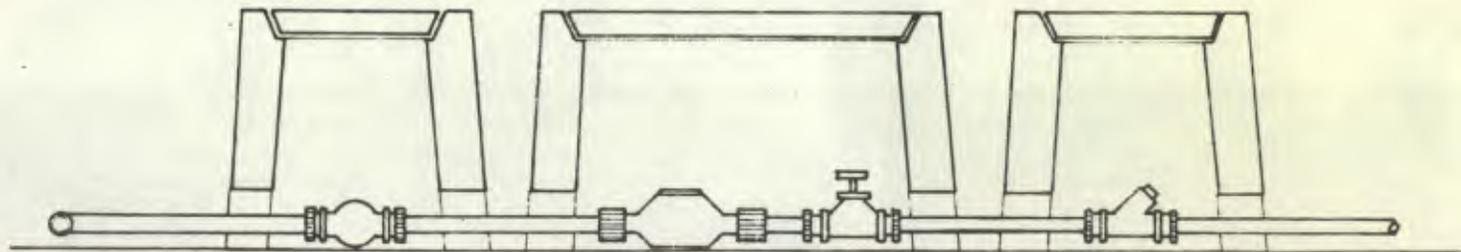
* Variable de acuerdo con el diseño

NOTAS

- X 60 metros cuando el cable de acometida cruce la calle y "H" = 1.50 metros máximo 3 metros cuando el cable de acometida no cruce la calle y "H" = 0.20 metros máximo
- El soporte de los accesorios de la acometida de servicio puede ser una pared, una columna de concreto de 15 cms x 15 cms mínimo, un poste rielado de concreto con un diámetro mínimo de 12 cms un poste de madera de 15 cms x 15 cms mínimo o un poste de madera rielado con un diámetro mínimo de 15 cms en la punta
- Los accesorios de la acometida de servicio puede o no estar empotrados en la pared o columna de concreto
- La Empresa recomienda que toda instalación esté conectada solidamente a tierra. Para cargas que pasen de 2.5 KW, se exige que la instalación eléctrica esté conectada a tierra. Ver detalle de conexión a tierra artículo 25.
- Los materiales B y D deben ser galvanizados.
- En ciertos tipos de instalación, cuando el aire pudiera quedar estancado, dentro de la pared, se debe hacer un vano alrededor de la caja, de 3 cm. por lado.

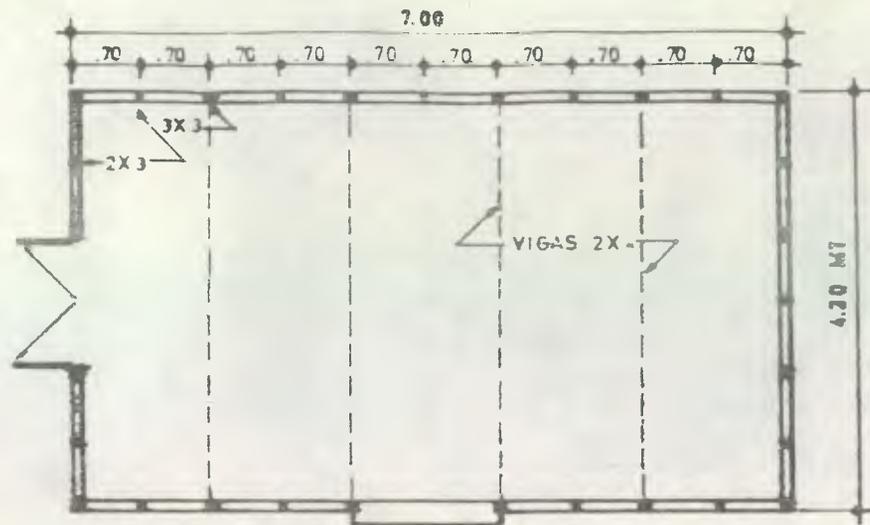
EMPRESA: S. E. GUATEMALA	EMPRESA ELECTRICA DE GUATEMALA, S. A.	FECHA: 2 JULIO 1972
PROYECTO: NO. 2 CALLE 100 y 101	ACOMETIDA DE SERVICIO ELECTRICO PARA CABLE ENTORCHADO	ESCALA: 1/2"
PROYECTO: NO. 2 CALLE 100 y 101	ALTERNATIVA No 1	ND-600

ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

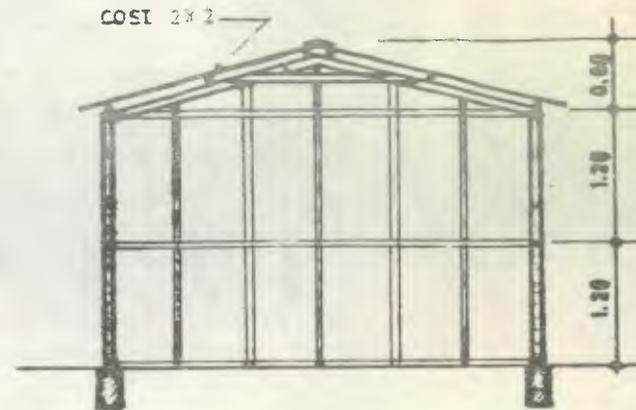


MATERIALES:		
tubo pvc \varnothing 3/4"	1.00	Mt.
adaptador macho \varnothing 3/4"	6	u.
adaptador hembra \varnothing 3/4"	2	u.
llave de parar \varnothing 3/4"	1	u.
contador \varnothing 3/4	1	u.
valvula compuerta \varnothing 3/4"	1	u.
llave de cheque \varnothing 3/4"	1	u.
caja contador	1	u.
caja valvulas	2	u.

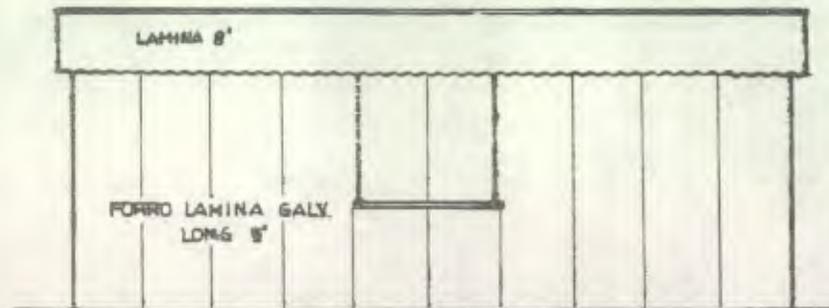
BODEGA Y GUARDIANIA



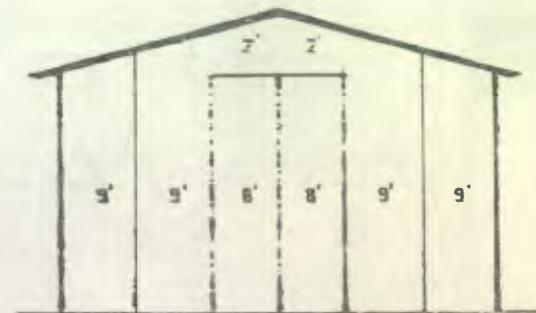
PLANA



SECCION



ELEVACION



ELEVACION

MATERIALES BODEGA Y GUARDIANIA				MATERIALES LETRINA (1.40 X 1.40)			
MADERA 2X3X9'	10 U	40 PT		CLAVO 3" Y 4"	15 Lb	MADERA 3X3X7	2 U
2X3X9'	31 U	120 "		BISAGRA 3X3	3 PAR	3X3X8'	2 U
2X2X10'	15 U	50 "		ARGOLLAS	2 U	2X3X5'	12 U
2X4X8'	12 U	64 "		PASADOR	3 U	LAMINA 6	2 U
1X4X6'	12 U	24 "		CANDADO	1 U	LAMINA 7	2 U
3X3X9'	16 U	108 "		CEMENTO	1 qq	LAMINA 8	6 U
LAMINA 8'	46 U					CLAVO LAMINA	3 Lb
LAMINA 9	8 U					CLAVO 3" Y 3"	5 Lb
CAPOTE 8'	4 U					ASIENTO LETRINA (S.P.)	1 U
CLAVO LAMINA	15 Lb					PLANCHA PISO (standard)	1 U

V.03 BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- 1) Benson, Ben
"METODOS DE RUTA CRITICA PARA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS"
Mexico, D.F. Compañía Editorial Continental S.A.
Mexico 1,974
136 P.P

- 2) "CODIGO DE TRABAJO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA"
Colección legal, comercial e industrial,
Tomo III
Guatemala, Editor P.C. Luis E Barrios P.
Guatemala, 1,978
216 P.P.

- 3) "LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA Y SU REGLAMENTO"
2° Edición
Guatemala, Editor P.C. Leopoldo A de La Cruz, y P.C. Rudy Edgardo de León.
Guatemala, 1,975
85 P.P.

- 4) Ortiz Rosales, Rolando Eliseo
"TECNICAS DE INVESTIGACION CIENTIFICA"
Guatemala, Editorial Universitaria USAC.
Guatemala, 1,979
80 P.P.

- 5) Vides Tobar Amando
"ANALISIS Y CONTROL DE COSTOS DE INGENIERIA"
Guatemala, Editorial escolar "PIEDRA SANTA"
Guatemala, 1,971
684 P.P.

- 6) Vides Tobar, Amando
"INSTRUCTIVO PARA EL USO DE FORMULARIOS DE COSTROL DE EJECUCION DE OBRAS Y COSTOS"
Guatemala, Editorial Universitaria USAC
Guatemala, 1,982
45 P.P.

TESIS:

- 1) CASTAÑEDA FERNANDEZ, OSCAR.
"DE LA CONTRATACION EN LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS"
(Tesis profesional facultad de Ingeniería, USAC)
Guatemala, 1,948
16 P.P.

- 2) Enrique Dominguez, Juan Alberto
"ADMINISTRACION Y EJECUCION DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES PARA VIVIENDAS"
(Tesis profesional, facultad de Ingeniería, USAC)
Guatemala, 1,976
119 P.P.

- 3) Lorenzana, Marcio
"METODO PRACTICO PARA CUANTIFICAR MATERIALES EN CONSTRUCCIONES DE MIXTO"
(Tesis profesional, facultad de Ingeniería, USAC)
Guatemala, 1,976
145 P.P.

- 4) Morales Bathen, Raul Antonio
"MANUAL DE PRESUPUESTOS PARA LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS"
(Tesis profesional, facultad de Ingeniería USAC)
Guatemala, 1,970
148 P.P.

- 5) Roldan Guillermo y Victor Unda
"BREVE ANALISIS DE SISTEMAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION"
Programación de obra y control de costos
(Tesis profesional, facultad de arquitectura USAC)
Guatemala, 1,974, 1,975, Resp.
197 P.P.

- 6) Salazar, Fernando
"GUIA PRACTICA PARA LA ELABORACION DE PRESUPUESTOS EN ARQUITECTURA"
(Tesis profesional, facultad de arquitectura USAC)
Guatemala, 1,981

V.03 BIBLIOGRAFIA

FOLLETOS Y PUBLICACIONES

- 1) Cámara Guatemalteca de la Construcción
Administración de proyectos
Folleto
Guatemala, 1,982

- 2) Cámara Guatemalteca de la Construcción
"METODOLOGIA DEL INDICE DEL COSTO DE LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA EN LA CIUDAD
DE GUATEMALA"
Publicación
Guatemala, 1,980

- 3) Colegio de Arquitectos de Guatemala.
"LISTA DE COLEGIADOS, ARANCEL"
Publicación
Guatemala, Editorial Hongel, 1,968
48 P.P.

- 4) Comite de Tesis Facultad de Arquitectura USAC
"GUIA PARA LA FORMULACION DE PROPUESTAS DE TESIS DE GRADO"
Folleto
Guatemala, 1,979
6 P.P.

- 5) Solorzano, Erwin
"ADMINISTRACION DE PROYECTOS"
Folleto curso administración de proyectos I
Facultad arquitectura USAC
Guatemala, 1,975
29 P.P.

- 6) Solorzano, Erwin
"METODOS DE PROGRAMACION"
Folleto curso administración de proyectos I
Facultad Arquitectura USAC
Guatemala, 1,975

V.03 BIBLIOGRAFIA

FOLLETOS Y PUBLICACIONES

7) Villatoro, Claudio

"INTRODUCCION AL CPM (Critical Path Method)

Folleto curso programación de presupuestos y control de costos I

Facultad Arquitectura USAC

Guatemala, 1,973.

CONSULTAS:

1) Arquitecto Carlos Palacios, Colegiado 348

2) Cámara Guatemalteca de la Construcción

3) Centro de Investigaciones de Ingeniería USAC

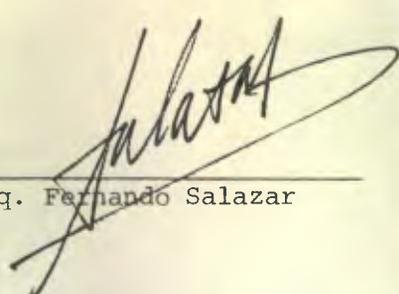
4) Departamento Patronal I.G.S.S

5) Dirección General Obras Públicas

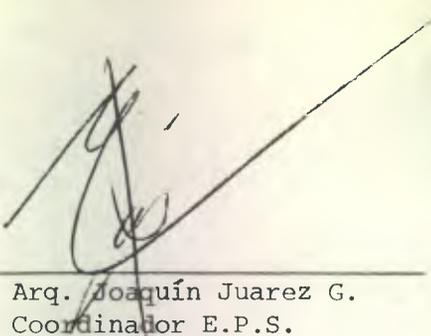
6) Ingeniero Rafael Castañeda Fernández Colegiado 299

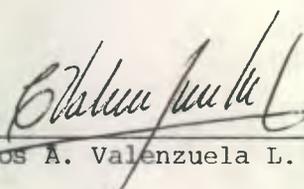
7) Ingeniero Oscar Perdomo colegiado 970

ASESOR:

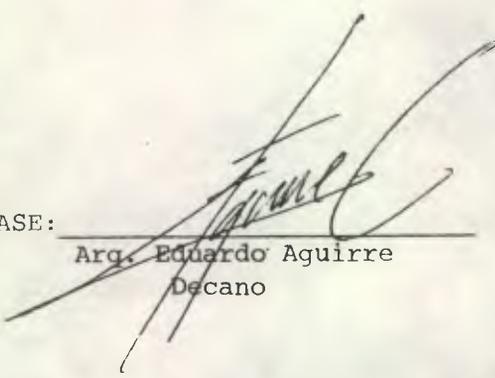

Arq. Fernando Salazar

Vo.Bo.:


Arq. Joaquín Juárez G.
Coordinador E.P.S.


Carlos A. Valenzuela L.

IMPRIMASE:


Arq. Eduardo Aguirre
Decano