

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**"PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LABORATORIOS DE LA FACULTAD  
DE AGRONOMIA - UNSM"**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

**INGENIERO CIVIL**

Presentada por

**Bach. JORGE ANTONIO COLICHON ROMERO**

Asesores : Ing. Santiago Chávez Cachay

Arq. Pablo Oswaldo Blaz Miranda.

**TARAPOTO - PERU**

**1.996.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**"PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LABORATORIOS DE LA FACULTAD  
DE AGRONOMIA - UNSM"**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

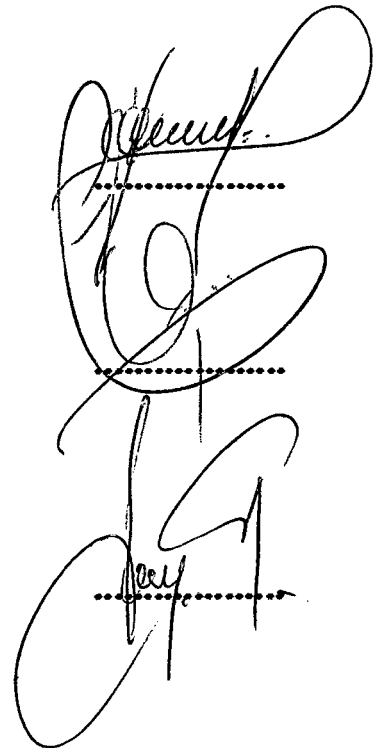
**INGENIERO CIVIL**

**Sustentada y Aprobada por el Honorable Jurado**

**Presidente : Arq. José Elias Murga Montoya**

**Secretario : Ing. Serbando Soplopucó Quiroga**

**Vocal : Ing. Jorge Isaac Rioja Díaz**



.....  
.....  
.....

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO CIVIL

En la ciudad de Tarapoto, salones de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de San Martin, siendo las *Dieciocho* horas del dia *14* del mes de *Marzo* de *1996*, se reunieron los miembros del Jurado de Sustentación de Tesis; *MRS. JOSE HUILGA MONTOYA* como Presidente, *MRS. SENBANDO SANCHEZ QUINOGA* como Secretario, *MRS. JORGE RICO DIAZ* como Vocal, a *MRS. SANTIAGO CHAVEZ CACHAY* y *MRS. GUILLERMO BLAZ VIBANDA* como Asesor(es), con el objeto de escuchar la sustentación y calificar la Tesis intitulada : "*Proyecto a nivel de ejecución de laboratorios de la Facultad de Agronomía - UNSM*"

con el fin de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, y dando cumplimiento a lo dispuesto por la Resolución de Decanatura NO. *017-96-UNSM/FIC* de fecha *14/03/96*, de la Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad Nacional de San Martin.

Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, se acordó *APROBADA* y calificarla con la nota de *once (14)*; en Fé de lo cual se firmó la presente Acta, siendo las *19:45 P.M.* horas del mismo dia, dando por terminado el acto de sustentación.

*[Handwritten Signature]*  
PRESIDENTE

*[Handwritten Signature]*  
SECRETARIO

*[Handwritten Signature]*  
VOCAL

*[Handwritten Signature]*  
ASESOR

*[Handwritten Signature]*  
ASESOR

El Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería Civil que suscribe, CERTIFICA la realización del acto de Sustentación.

*[Handwritten Signature]*  
SECRETARIO ACADEMICO FIC



## DEDICATORIA

*A la memoria de mi querida Madre Margarita Romero Morante que por gracia divina me guía en el camino de vida que debo recorrer y en el cielo se regocija de alegría y felicidad al haber logrado este mutuo anhelo.*

*Jorge A. Colichón Romero*

## AGRADECIMIENTO

*A mis Asesores Arq. OSWALDO BLAZ MIRANDA, Ing. SANTIAGO CHAVEZ CACHAY, por su invaluable Apoyo Profesional en el desarrollo y culminación de este trabajo de Tesis.*

*A mis familiares, Amigos, Compañeros de Trabajo que de una ú otra manera con su apoyo y colaboración desinteresada contribuyeron al logro del presente trabajo.*

# I N D I C E

<b>T O M O I</b>	<b>Pag</b>
- RESUMEN.....	9
1. INTRODUCCION.....	15
2. OBJETIVOS.....	15
 <b>CAPITULO I : INFORMACION GENERAL</b>	
1.1. ANTECEDENTES .....	16
1.2. CIUDAD UNIVERSITARIA	
1.2.1. SITUACION ACTUAL .....	18
1.2.2. TOPOGRAFIA .....	19
1.3. FACULTAD DE AGRONOMIA	
1.3.1. NECESIDAD INFRAESTRUCTURAL.....	19
1.3.2. ANALISIS DE LA FUNCION Y EQUIPAMIENTO	
- AREAS.....	22
1.3.3. EVALUACION Y REQUERIMIENTOS FUTUROS.	28
1.3.4. PARAMETROS DE DISEÑO .....	30
1.3.5. PROGRAMA DE AREAS .....	31
 <b>CAPITULO II : ESTUDIO DEL SUELO</b>	
2.1. GENERALIDADES .....	33
2.2. ESTUDIOS RECIENTES .....	33
2.2.1. RESULTADO DE ESTUDIOS PARA DISEÑO-	
DE CIMENTACIONES.....	37
 <b>CAPITULO III : ARQUITECTURA - MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	
3.1. PLAN URBANO .....	40
3.2. DEL PROYECTO DE HABILITACION URBANA ..	40

	<u>Pag</u>
3.3. ARQUITECTURA	
3.3.1. DEL TERRENO .....	42
3.3.2. DEL PROYECTO .....	43
3.3.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS .....	44
<b>CAPITULO IV : ANALISIS ESTRUCTURAL</b>	
4.1. PREDIMENSIONAMIENTO .....	47
4.2. ANALISIS DE CARGAS .....	53
4.3. METRADO DE CARGAS VERTICALES .....	55
4.4. ANALISIS ESTRUCTURAL POR CARGAS VERTICALES .....	79
4.5. ANALISIS ESTRUCTURAL POR CARGAS HORIZONTALES .....	105
<b>CAPITULO V : DISEÑO DE CONCRETO ARMADO .....</b>	<b>228</b>
5.1. DISEÑO DE VIGAS .....	229
5.2. DISEÑO DE LOSAS .....	254
5.3. DISEÑO DE COLUMNAS .....	263
5.4. DISEÑO DE ZAPATAS .....	276
5.5. DISEÑO DE VIGA - RIOSTRA .....	286
5.6. DISEÑO DE ESCALERA .....	288
<b>CAPITULO VI : DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	
6.1. DISEÑO DE ILUMINACION DE INTERIORES Y PASADIZOS .....	302
6.2. DISEÑO PARA CIRCUITOS DE LUZ Y FUERZA....	307
6.3. ELEMENTOS DE CONTROL Y SEGURIDAD.....	311

6.4. MEMORIA DESCRIPTIVA - ESPECIFICA -  
ACIONES TECNICAS..... 314

**CAPITULO VII : DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS**

7.1. INSTALACIONES DE AGUA FRIA..... 329  
7.2. INSTALACIONES DE DESAGÜE ..... 334  
7.3. EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES ..... 336  
7.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS ..... 336

**CAPITULO VIII : ASPECTOS CONSTRUCTIVOS - TECNOLOGIA**

8.1. DISEÑO DE MEZCLAS ..... 349  
8.2. EJEMPLO NUMERICO DE CALCULO ..... 352  
8.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS ..... 356

**CAPITULO IX : PRESUPUESTOS**

9.1. CONSIDERACIONES ..... 370  
9.2. COSTOS UNITARIOS ..... 371  
9.3. METRADO Y PRESUPUESTO ..... 420  
9.4. FORMULA POLINOMICA ..... 427

**CAPITULO X : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

10.1. CONCLUSIONES ..... 438  
10.2. RECOMENDACIONES ..... 440

BIBLIOGRAFIA ..... 441

**ANEXOS**

CUADROS Y TABLAS DE ESTUDIO DE SUELOS ... 443  
RELACION DE PLANOS ..... 457





## RESUMEN

La Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Martín, ubicada en el Distrito de Morales de la Región San Martín, se encuentra en un proceso de implementación infraestructural para lograr el cumplimiento de sus metas académicas y de investigación que contribuirán en el desarrollo Socio-Económico Regional.

El desarrollo físico está sujeto a la gestión de la Oficina General de Planificación a través de la Oficina de Infraestructura conllevada la ejecución misma por la modalidad de la Administración Directa.

El presente trabajo de tesis es el de contribuir al desarrollo de la Universidad Nacional de San Martín y a la vez a que consolide los conocimientos adquiridos durante el estudio de la carrera profesional de Ingeniería Civil, permitiéndome tener elementos de juicio para el desarrollo de este y otros proyectos.

Este estudio ha sido aceptado como tema de tesis por la Facultad de Ingeniería Civil para optar el título de Ingeniero Civil, estando desarrollado este en forma integral y cuyos temas complementarios están secuencialmente descritos en cada capítulo así:

EN EL CAPITULO I. (INFORMACION BASICA Y ACTUAL): Se da a conocer los aspectos generales del Proyecto como son: Antecedentes, Historia, Ubicación, Justificación, Situación Actual, Requerimientos de la Facultad de Agronomía y la Función así como sus requerimientos de áreas de cada uno de los Laboratorios y Gabinetes seleccionados para conformar este Proyecto.

EN EL CAPITULO II. (ESTUDIO DEL SUELO) : Doy a conocer resumidamente los resultados de los estudios que realizaron el personal técnico del CISMID PERUANO - JAPONES (Centro de Investigación Sísmica y Mitigación de Desastres), parámetros que se utilizarán en el posterior diseño de cimentaciones. También esquematizamos el perfil estatigráfico lo mismo que sus recomendaciones del diseño de cimentaciones.

EL CAPITULO III. (DISEÑO ARQUITECTONICO) : Contiene la memoria descriptiva arquitectónica mencionando en ella lo concerniente a su habilitación urbana su proyección como volumen y sus especificaciones técnicas.

Este capítulo teórico en el presente volumen es la información básica para la continuidad del estudio y todos los datos y resúmenes están plasmados en los planos respectivos.

EL CAPITULO IV. (ANALISIS ESTRUCTURAL) : Exponemos la base teórica en la que se sustentará la gran parte física del proyecto. Tenemos los predimensionamientos de elementos

teniendo como base para estos los condicionamientos bibliográficos, técnicos y experimentales de nuestro ámbito.

De la misma manera los respectivos análisis de carga encaminados sus valoraciones por lo estipulado en el R.N.C. y considerando las nuevas normas para la inclusión en los estudios de la acción de las cargas horizontales originadas por acciones sísmicas en este caso.

Valiéndonos del conocido programa computarizado del Dr. Scaletti logramos procesar toda la información conseguida anteriormente para la obtención de los valores de carga y fuerzas actuantes que entrelazados con otras consideraciones y normas darán como resultado los parámetros que determinarán el posterior diseño de elementos y refuerzos.

**CAPITULO V. (DISEÑO EN CONCRETO ARMADO) :** En este capítulo desarrollamos el método de rotura para el diseño de los elementos estructurales del proyecto.

**DISEÑO DE VIGAS Y LOSAS.-** El diseño es por flexión utilizando para los resultados de refuerzos sus fórmulas y consideraciones generales que lo reglamentan. Así mismo ejemplizamos el diseño de una viga donde detallamos la utilización de los distintos valores del capítulo anterior; éstos valores han sido tomados correspondientemente para el diseño de las demas vigas de todos los bloques y pasadizos,

dando como resultado los distintos requerimientos de refuerzos de cada elemento los cuales simplificamos en el respectivo cuadro de vigas por portico y bloque. Para el diseño del techo se han tomado los valores del método de los coeficientes, justificadamente por la similitud de cargas y luces proyectadas.

DISEÑO DE COLUMNAS.- El diseño por flexo-compresión también tomando los valores de cargas del capítulo anterior haciendo uso de los Abacos de Jackson y Moreland. Así mismo de las fórmulas de Bresler para elementos sometidas a flexo-compresión biaxial.

Ejemplizamos el desarrollo de un elemento, así mismo la utilización de los valores anteriores y los resultados de todas las columnas en el respectivo cuadro.

DISEÑO DE ZAPATAS.- Teniendo la información del estudio de suelos y como factor predominante de diseño su capacidad portante, desarrollamos el diseño de zapatas aisladas considerando para este las condiciones y fórmulas del curso Concreto Armado II, consideraciones del RNC del diseño a flexión y ejemplizamos el secuencial desarrollo del diseño de una zapata, así también describimos características y resultados de refuerzos de todas las zapatas en sus respectivos cuadros.

DISEÑO DE VIGA RIOSTRA.- Ejemplizamos su desarrollo

utilizando las fórmulas de elementos sometidos a flexión y cuyo resultado lo detallamos en el plano respectivo.

DISEÑO DE ESCALERA.- Transcribimos parte del diseño de los elementos conformantes de esta estructura así como el criterio optado para el diseño de la placa de sustento. También adjuntamos las recomendaciones previas para el tratamiento adecuado de los refuerzos de acero.

#### CAPITULO VI. (DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS):

Presentamos en este capítulo el diseño de los circuitos de iluminación, fuerza, elementos de control y seguridad, teniendo como elementos base el Código Eléctrico del Perú y consideraciones arquitectónicas de bibliografías bastante difundidas, ejemplizamos cada uno de los diseños y enmarcamos los resultados de los distintos ambientes en sus respectivos cuadros acompañados de las indispensables especificaciones técnicas.

#### EN EL CAPITULO VII. (INSTALACIONES SANITARIAS) :

Transcribimos los requerimientos por las normas que gobierna este diseño, así mismo desarrollamos la comprobación de diseño de un ramal, ejemplizando la secuencia para la obtención de los resultados detallamos en planos. También se encuentran las especificaciones técnicas que a su cumplimiento garantizarán el idóneo funcionamiento de este vital servicio.

EL CAPITULO VIII. (DISEÑO DE MEZCLAS): Contiene el proceso numérico - técnico que determinará las proporciones de los conformantes del concreto así como agregados, agua y cemento, con el objeto de cumplir con los requerimientos del diseño de resistencia, duración y también económico. Exponemos el análisis y diseño de concreto utilizando la cantera del río cumbaza sector **03 de Octubre**

También ofrecemos las especificaciones técnicas para cada partida complementaria.

EL CAPITULO IX. ( COSTOS Y PRESUPUESTOS ) : Presentamos los metrados, análisis de costos unitarios, presupuesto, fórmula polinómica del proyecto Laboratorios de la Facultad de Agronomía, a ser ejecutado por la modalidad presupuestaria de Administración Directa.

EL CAPITULO X. ( CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ) : Contiene las conclusiones y recomendaciones, que son resultado del presente trabajo de tesis.

Anexado a este se detalla la bibliografía de consulta utilizada para la elaboración de la presente tesis, los - Cuadros y resultados de los estudios de suelos y la relación de planos que conforman el Tomo II.

## 1.- INTRODUCCION:

La Universidad Nacional de San Martín, alberga en sí a cuatro Facultades las mismas que se encuentran en continuo incremento del alumnado, por lo que actualmente existe la necesidad de la pronta implementación infraestructural de los ambientes correspondientes a cada Facultad en la Ciudad Universitaria ubicada en el Distrito de Morales.

El proyecto a desarrollar estará al servicio de la Facultad de Agronomía y de esta manera lograr el mejor desempeño en las nobles labores: académicas, investigación, proyección social, etc.

El presente estudio parte de un prediseño existente que será complementado con la funcionabilidad y requerimientos necesarios, así mismo se aportará el predimensionamiento estructural y recomendaciones previas al diseño final que será la base para su ejecución.

## 2.- OBJETIVOS:

- Aportar el Expediente Técnico para la construcción del Pabellón de Laboratorios de la Facultad de Agronomía.
- Aportar una metodología práctica enseñada en nuestros claustros de aprendizaje para lograr los diseños estructurales y cuyo desarrollo secuencial sirva de guía y referencia a los estudiantes de la especialidad.



- Afianzar los conocimientos que me fueron impartidas de forma separadas en un solo compendio que agrupa los mas requeridos y usuales temas de la Ingeniería Civil.
- Lograr a través de este trabajo el Título Profesional de Ingeniero Civil que a la vez me permite cumplir con el compromiso moral permanente de apoyar en el desarrollo é imagen de nuestra Institución Universitaria y por ende de la Región y nuestro País.

# CAPITULO I

## INFORMACION GENERAL

### 1.1. ANTECEDENTES

La Región Autónoma de San Martín, territorio que forma parte de la zona Nor oriental de nuestra Selva Peruana está ubicado entre las coordenadas geográficas 6°29' de latitud sur y 76°21' de longitud oeste limitado por el:

Norte con el Dpto. de Loreto

Sur con el Dpto. de Huánuco

Este con el Dpto. de Ucayali

Oeste con el Dpto. de Amazonas y La Libertad

Extensión de 53063 Km<sup>2</sup> equivalente al 4.13% del Territorio Nacional, su clima es sub tropical semi húmedo, valores máximos de 27° y 34°C y un mínimo entre 11° y 15°C, llueve todo el año alcanzando promedios de 1,200 y 1,700 mm., esta cercado por importantes ríos como son:

- Río Huallaga
- Río Biavo
- Río Huallabamba
- Río Sisa

Sistema fluvial de importancia en las actividades agropecuarias y comerciales contando con accesibilidad externa e interna por medio de carreteras y aeropuertos que progresivamente son mejorados.

Un anhelo realizado, la población San Martinense recibe la creación de la Universidad Nacional de San Martín mediante el D.L. Nº 22803, el 18 de Diciembre de 1979, las labores académicas se iniciaron el 17 de mayo de 1982, con los programas académicos de Agronomía, Ingeniería agroindustrial, Ingeniería Civil y Obstetricia, los que inician sus actividades de manera restringida debido a la carencia de infraestructura que demanda un Centro de Formación Profesional Universitario, encontrándose en proceso de implementación de acuerdo a los requerimientos de cada especialidad.

Actualmente la Universidad Nacional de San Martín cuenta con la siguiente población estudiantil matriculada:  
(Oficina de estudios Enero 1995)

Facultad de Agronomía	=	295
Facultad de Obstetricia	=	357
Facultad de Ing. Civil	=	326
Facultad de Ing. agroindustrial	=	262
		-----
T O T A L		1240 Alumnos

## 1.2. CIUDAD UNIVERSITARIA

### 1.2.1. SITUACION ACTUAL

La proyectada Ciudad Universitaria se encuentra ubicada en el Distrito de Morales, donde ya se encuentran en funcionamiento dos nuevos pabellones de aulas para las facultades de Ingeniería Civil y Agronomía, asimismo la construcción de aulas para las facultades de Agroindustrias y Obstetricia. Obras programadas y ejecutadas por la oficina de infraestructura en coordinación con la oficina de Planificación.

El área con que se cuenta es de 17.8 Has. y está zonificada de acuerdo a un plan director de desarrollo urbanístico el que describe manzanas para cada Facultad, zonas de servicio, recreacionales, deportivas, de administración y proyección social, a ser servidas por vías de acceso y circulación interna, este terreno colinda de la siguiente manera:

- Por el Norte con el AA.HH. Villa Miraflores.
- Por el Sur con el PP.JJ. Los Alamos y el PP.JJ. Nuevo Jerusalén.
- Por el Este con el Barrio San Martín.
- Por el Oeste con el Distrito de Morales.

Actualmente el ingreso principal es servido a través del Jr. Amorarca que nos comunica con la

carretera Marginal con una longitud aprox. de 260 mts., estando proyectados cuatro ingresos distribuidos alrededor del cerco perimétrico del área en referencia.

### 1.2.2. TOPOGRAFIA

Este terreno tiene dos sectores definidos: la parte baja se caracteriza por tener una pendiente homogénea y baja aproximadamente 2.5%, además podemos decir que esta zona es aproximadamente las 3/4 partes del terreno y en la parte alta se nota una pendiente ascendente aproximada 20%.

La diferencia de niveles entre el punto más alto y el más bajo es de 28.80 mt. El área del proyecto a ejecutarse corresponde a la parte baja del terreno.

## 1.3. FACULTAD DE AGRONOMIA

### 1.3.1. NECESIDAD INFRAESTRUCTURAL

La Facultad de Agronomía como organismo encargado de dar una formación científica, cultural y socialmente integrada es una carrera profesional de mucha preferencia por los jóvenes estudiantes en busca de mejores expectativas futuras.

El presente proyecto es con el objeto de contar con una infraestructura que posibilite la realización de prácticas dentro de la formación de los estudiantes universitarios, y que llegado a profesional sea capaz de

afrontar de una forma veráz los problemas agrarios y convertirse en un verdadero factor de aceleración y consolidación del desarrollo regional.

En el cuadro siguiente detallamos el número de ingresantes por año a la Facultad de Agronomía desde el inicio de actividades de la UNSM.

ARO	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
INGRESANTES	55	59	63	47	0	23	49	30	94	21	55	62	48

Aproximadamente de esta población inicial continua el 45%.

Los syllabus a desarrollarse partiendo del 4to ciclo y ascendentemente están basados en análisis y diagnósticos de muestras, pruebas a determinarse en Laboratorios adecuados para cada una de las ramas de estudio, actualmente las clases teóricas y prácticas se realizan en el Local Central de nuestra Universidad y en las instalaciones de la Ciudad Universitaria, lugares donde se han acondicionado y se encuentran en funcionamiento ambientes destinados a Laboratorios y Aulas.

El listado siguiente es el programa de ambientes que requiere la facultad de Agronomía.

**PROGRAMA DE AMBIENTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

1. Laboratorio de Tratamiento de Suelos
2. Laboratorio de Anatomía Animal
3. Laboratorio de Sanidad Vegetal
4. Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal
5. Laboratorio de Fisiología Vegetal
6. Laboratorio de Microbiología
7. Laboratorio de Fitopatología
8. Laboratorio de Fitotecnia
9. Laboratorio de Entomología
10. Xiloteca
11. Almacén
12. Laboratorio de Sanidad Vegetal
13. Laboratorio de Zootecnia
14. Laboratorio de Biología
15. Laboratorio de Química
16. Laboratorio de Química Orgánica
17. Laboratorio de Química Analítica
18. Laboratorio de Bioquímica
19. Laboratorio de Físico Química
20. Laboratorio de Botánica
21. Laboratorio de Ictiología y Piscicultura
22. Laboratorio de Taxonomía
23. Laboratorio de Zoología
24. Gabinete de Dibujo
25. Gabinete de Metereología y Climatología

26. Gabinete de Matemáticas y Estadística
27. Gabinete de Cómputo
28. Gabinete de Idiomas
29. Gabinete de Física I, II, III

#### **INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS**

30. Cámara de congelación
31. Centro de Engorde
32. Matadero
33. Centros de Abasto
34. Invernaderos
35. Potreros

#### **1.3.2. ANALISIS DE LA FUNCION Y EQUIPAMIENTO - AREAS.**

En el proyectado pabellón se construirán los ambientes numerados del 1 al 11 del programa anterior, seleccionados por la prioridad de su implementación. Las metas particulares y sus requerimientos de áreas útiles de cada uno de los laboratorios seleccionados son:

##### **1. Laboratorio de tratamiento de suelos**

Función y Meta.- En este laboratorio se realizará el análisis de los suelos en los aspectos fisico-químicos, lo mismo que la determinación de nutrientes como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, etc.

Se logra de esta manera que el alumno pueda con la utilización de los elementos complemen-



tarios de estas pruebas el determinar y categorizar los suelos para el medio agrícola y fomentar sus mejoras.

**Distribución Interna:**

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	112.51
Oficina	10.20
Recepción y tratamiento de muestras	10.20
Sala de equipos y reactivos	10.20
Total Area Util	143.11 m <sup>2</sup>

**2. Laboratorio de Anatomía Animal**

Función y Meta.- En este laboratorio se logrará la interpretación de los resultados de pruebas para determinar enfermedades, deficiencias, traumatismos y lesiones, o sea que puedan influir en las generaciones de sus especies y fomentar las restauraciones de dichos males.

**Distribución Interna requerida:**

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	112.51
Oficina	10.20
Recepción y tratamiento de muestras	10.20
Sala de equipos y reactivos	10.20
Total Area Util	143.11 m <sup>2</sup>

### 3. Laboratorio de Sanidad Animal

Función y Meta.- En este laboratorio se realizarán prácticas de necropsias con animales domésticos para determinar plagas o causales de epidemias en los animales para poder evitar su proliferación.

#### Distribución Interna:

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	105.90
Oficina	10.20
Recepción y tratamiento de muestras	10.20
Sala de equipos y reactivos	10.20
	-----
Total Area Util	136.50 m <sup>2</sup>

### 4. Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal.

Función y Meta.- En este ambiente se realizarán prácticas de digestión y biodigestión, cremación y análisis de alimentos.

Mediante las respectivas pruebas se podrá determinar porcentajes de minerales, proteínas, grasas y otros complementos a usar en la elaboración de los alimentos.

#### Distribución Interna Requerida:

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	112.51
Oficina	10.20
Recepción y tratamiento de muestras	10.20
Sala de equipos y reactivos	10.20
	-----
Total Area Util	143.11 m <sup>2</sup>

### 5. Laboratorio de Fisiología Vegetal

Función y Meta.- En éste ambiente se realizarán las prácticas de los principios básicos de los procesos fisiológicos de las plantas y proveer así las soluciones a la propagación de enfermedades fisiológicas.

#### Distribución Interna Requerida:

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	112.51
Oficina	10.20
Recepción y tratamiento de muestras	10.20
Sala de equipos y reactivos	10.20
	-----
Total Area Util	143.11 m <sup>2</sup>

### 6. Laboratorio de Microbiología

Función y Meta.-En este ambiente se realizará el estudio del comportamiento y origen de los microorganismos (hongos, bacterias, virus, etc) que originan enfermedades directa o indirectamente a los animales tratando de evitar la zoonosis, que es la transmisión de enfermedades de animales a los seres humanos, por distintos medios.

#### Distribución Interna:

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	112.51
Oficina	10.20
Recepción y tratamiento de muestras	10.20
Sala de equipos y reactivos	10.20
	-----
Total Area Util	143.11 m <sup>2</sup>

### 7. Laboratorio de Fitopatología

**Función y Metas.**— En este laboratorio se realizará el estudio de las enfermedades de las plantas teniendo en cuenta el lograr cuales son las causales de la destrucción de cosechas que deforman crónicamente el rendimiento de los cultivos originan la inestabilidad agrícola y el déficit alimenticio mundial.

Lográndose determinar estos causales se podrá detener el perjudicial avance de las plagas.

#### **Distribución Interna Requerida:**

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	105.90
Oficina	10.20
Sala de equipos y reactivos	9.14
Cámara de aislamiento	4.10
Cocina y preparación de medios	10.20
Frigorífico	4.90
Microscopía y cultivos	8.35
Total Area Util	152.79 m <sup>2</sup>

### 8. Laboratorio de Fitotecnia

**Función y Meta.**— En éste laboratorio los alumnos realizarán prácticas de genética general, Fitomejoramiento de las especies, propagación de plantas y la mejor manera de realizar las fecundaciones y conservación de semillas.

**Distribución Interna Requerida:**

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	97.11
Oficina	8.35
Almacén y conservación de semillas	17.17
Sala de equipos y reactivos	15.40
Microscopía y cultivos	4.73
Sala de pruebas fitotécnicas	20.90
Total Area Util	<u>163.66 m<sup>2</sup></u>

**9. Laboratorio de Entomología**

Función y Meta.- En este laboratorio se realiza el estudio de los insectos que son los conformantes de plagas muy perjudiciales a la agricultura.

**Distribución interna Requerida:**

DESCRIPCION	AREA
Sala de prácticas	97.73
Oficina	8.35
Crianza y control Biológico	10.20
Preparativo de Muestras	10.20
Equipos y reactivos	10.20
Insectario y Museo	15.40
Total Area Util	<u>152.08 m<sup>2</sup></u>

**10. Xiloteca**

Función y Meta.- Ambiente donde se realizaran

pruebas microscópicas para lograr la identificación de especies forestales existentes en la zona y clasificarlas debidamente.

**Distribución interna Requerida:**

DESCRIPCION	AREA
Oficina	7.80
Sala de Exposiciones	31.80
Tratamiento de Muestras	15.60
Almacén de Especies Forestales	31.80
Total Area Util	87.00 m <sup>2</sup>

**11. Almacén:**

Lugar que será destinado al guardado y expendio de material de laboratorio requerido para las prácticas de los proyectados laboratorios que forman este edificio.

**Distribución Interna Requerida:**

AMBIENTE	AREA
Oficina	7.80
Sala de Recepción y Entrega	15.60
Almacén	31.80
Total Area Util	55.20 m <sup>2</sup>

**1.3.3. Evaluación y Requerimientos Futuros**

La UNSM, estableciéndose en la Ciudad de Tarapoto inicia su funcionamiento en el local que fuera un complejo educativo primario.

Estas instalaciones denominadas actualmente como complejo universitario se encuentra ubicado 850 m aproximadamente de la Plaza de Armas de Tarapoto.

Al paso de los años ha sido necesario lograr una improvisada adecuación en estos ambientes, para el funcionamiento de aulas, oficinas, laboratorios, bibliotecas, almacenes, etc. Aún así es deficiente la ambientación ya que la necesidad de infraestructura y equipamiento se encuentra fundamentada en el incremento de alumnado y en buscar comodidad al uso de modernos equipos de los diferentes sistemas de explotación de recursos, sistemas caracterizados en estudios científicos-técnicos que mejoren a nuestros necesitados medios de producción agrícola y todo lo relacionado con ello.

El presente proyecto se fundamenta en la anterior y a la existencia de un patrón urbanístico general de nuestra Ciudad Universitaria en el Distrito de Morales esperamos paralelamente la ejecución de los ambientes donde funcionarán establos, invernaderos, viveros que conforman un complemento de mucho provecho para la capacitación de nuestros esperados profesionales.

El Proyecto considera un pasadizo en 2do nivel que se comunicará a los SS.HH., los mismos que ya

cuentan con su respectivo estudio y esperamos su pronta construcción.

#### **1.3.4. Parámetros de Diseño**

El presente trabajo parte de un prediseño el mismo que luego de habersele realizado un análisis y modificaciones de funcionabilidad se llegó a la conformidad requerida de los consultados y entendidos en los temas mencionados con anterioridad.

- a). De los Ambientes Individuales de Laboratorio.- Se realizó el diseño de los ambientes a través de consultas y entrevistas a los diferentes docentes de cada tema expuesto en este proyecto quienes han aportado los requerimientos internos de los ambientes llegando cada uno a la conformidad con el diseño resultante existiendo coincidencia muy importante en cuanto a tener como número aceptable por laboratorio de 25 a 30 alumnos, pudiéndose nombrar este rango numérico como límite pedagógico, brindando un área por alumno de 3.4 m<sup>2</sup> aproximadamente muy cercano a ciertas consideraciones arquitectónicas de diseño.
- b). Del Módulo General.- Este módulo viene a ser el resultado de un conglomerado de necesidades contando para esto con la arquitectura que le proporcionara prestancia y fluidez a los usuarios. Este diseño también ha consistido en respetar las condiciones



impuestas en el R.N.C. que garantizara seguridad y concordancia arquitectónica-estructural.

### 1.3.5. PROGRAMA DE AREAS

#### a) 1er Piso:

Se cuenta con 05 laboratorios, escalera y pasadizo contando con un área construida de 1205.18m<sup>2</sup> repartidos de la siguiente manera.

DESCRIPCION	AREA m <sup>2</sup>
1. Laboratorio de Fitotecnia	184.69
2. Laboratorio de sanidad animal	146.54
3. Laboratorio de anatomia animal	154.94
4. Laboratorio de tratamiento de suelos	154.94
5. Laboratorio de nutrición	154.94
6. Pasadizo	376.19
7. Escalera	33.00
	-----
	1205.18

#### b) 2do Piso.-

Se cuenta con 5 laboratorios pasadizo; sumando un área Construida de 1205.18 m<sup>2</sup> repartidos de la siguiente Manera.

DESCRIPCION	AREA m <sup>2</sup>
1. Laboratorio de Entomología	165.09
2. Laboratorio de Fitopatología	175.24
3. Laboratorio de Fisiología Vegetal	154.94
4. Laboratorio de Microbiología	154.94
5. Almacén	56.59
6. Xiloteca	89.76
7. Pasadizo	220.50
8. Escalera	33.00
9. Voladizos	155.12
	<hr/>
	1205.18

## CAPITULO II

### ESTUDIO DEL SUELO

#### 2.1. Generalidades:

Minuciosos estudios geotécnicos son necesarios para entender el comportamiento particular de un suelo al que se transmitirá las cargas de una edificación a través de cimentaciones que a efecto de los resultados de estos estudios dará los parámetros necesarios para las proyecciones de estos elementos de soporte.

La mecánica de suelos aplica las leyes a los problemas de ingeniería que se refiere a los suelos. Las fallas en cimentaciones son comunmente causadas por el desconocimiento de las características del suelo haciéndose visible o haciendo notar sus efectos a la inmediata ocurrencia de la falla y por lo general las reparaciones son bastante costosas.

Por lo que podemos decir que es comprensible el posible elevado costo de cimentaciones por la seguridad de una edificación.

#### 2.2. Estudios Recientes

El terreno en que se encuentra apostada la ciudad universitaria, ubicada en el Distrito de Morales es el resultado de la sedimentación de materiales arrasados por agentes naturales en los períodos de transformación a que estuvo sometido, lo demuestran las diferentes capas de

distintos materiales que visualizamos al realizar excavaciones de muestreo.

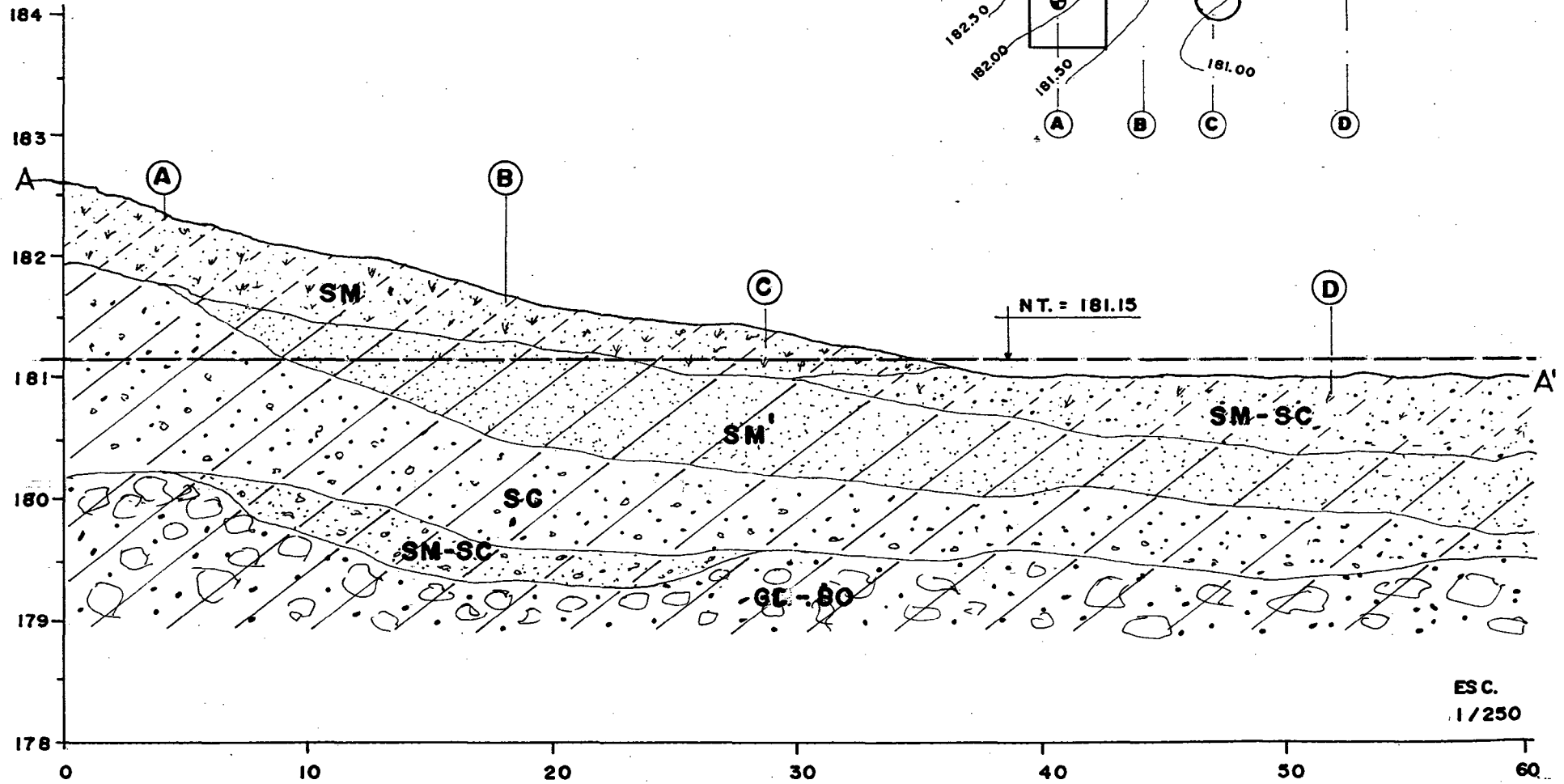
Con la finalidad de obtener valores para diseños estructurales de las edificaciones a construir (proyectadas) se realizó un primer estudio a cargo del Ing. Santiago Chávez Cachay, logrando a través de pruebas CBR y cálculos empíricos dar un valor aproximado de la capacidad portante del suelo para cimentaciones de  $0.8 \text{ Kg/cm}^2$ , valor optado por la oficina de infraestructura en la ejecución de los anteriores proyectos.

Habiendo la necesidad de un nuevo estudio, debido a la proyección de construir plantas industriales, hospital, edificaciones de mayor magnitud con relación a las existentes se realizan estudios geotécnicos a cargo del CISMID (Centro de Investigación Sismológica y Mitigación de Desastres), quienes al concluir sus estudios diferencian los suelos en 02 zonas definidas como: zona 1, donde la resistencia del suelo para cimentación es de  $1 \text{ Kg/cm}^2$ ; zona 2, donde la resistencia del suelo para cimentación es de  $1.5 \text{ Kg/cm}^2$ ; para ambos casos bajo ciertas condiciones de la profundidad de zapatas.

Así mismo presenta perfiles estatigráficos de toda el área y del área del proyecto que por cierto ratifica el que se realizó para tener mayor concepción del terreno de fundación. A continuación presento el perfil estatigráfico resultado de la excavación de calicatas y otras pruebas a lo largo de donde se construirá el pabellón de laboratorios de Agronomía.

# PERFIL ESTATIGRAFICO

ESC. 1/50



ESC.  
1/250

## Leyenda:

SM: Arena limosa marrón oscuro poco densa, con presencia de raíces, húmedo no plástico.

27% de finos y límite líquido = 14%.

SM': Arena limosa Beige oscuro de grano medio a fino de mediano a poco denso, sin raíces, húmedo no plástico.

31% de finos y LL = 21%.

SM-SC: Arena limo-arcillosa beige oscuro de grano medio a fino, sin raíces, poco denso húmedo ligera plasticidad.

LL = 21% , LP = 16%

SC: Arena arcillosa marrón claro de grano medio a fino mediano a poco denso baja plasticidad húmedo, sin raíces.

44% de finos, LL = 26%, LP = 14%

GC-BO: Grava arcillosa con bolonería de forma subredondeada a redondeada color blanquecino con tonalidades amarillentas y rojizas.

P: Muestreo con posteadora manual.

C: Calicata de muestreo.

CPT: Ensayo de penetración con cono Holandes.

### 2.2.1. Resultado de Estudio para diseño de cimentaciones:

- A. Profundidad de cimentación.**— La profundidad promedio de cimentación está representada en el perfil estatigráfico adjunto, teniendo una longitud de desplante de 1.80 mt. de profundidad donde se encuentra el material gravoso.
- B. Tipo de Cimentación.**— Se considera que el tipo de cimentación superficial a emplearse serán zapatas rectangulares reforzada la cimentación mediante vigas riostra. Se emplearán falsas zapatas o solados hasta conseguir la profundidad recomendada.
- C. Valores y consideraciones para diseño:**
- **Capacidad Admisible de carga.**— La capacidad admisible de carga ha sido obtenida por pruebas a muestras inalteradas en laboratorio y de penetración in situ, estas pruebas arrojan un valor de  $1.0 \text{ kg/cm}^2$  para el 60% del área del terreno y para el 40% restante un valor de  $1.5 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que se optado por considerar valor de diseño para la carga admisible del suelo en todo el proyecto  $1.0 \text{ kg/cm}^2$ .
  - **Análisis de Asentamientos.**— La presión transmitida al terreno de cimentación no debe exceder la carga admisible propuesta. Realizada las pruebas de asentamiento estas dan como resultado un asentamiento inmediato de  $S=0.70 \text{ cm} < 1"$ , dando valores mayores de

1" son parámetros de riesgo, esto significa que sufrirá este asentamiento inmediato a la exposición de cargas y no es de esperar asentamientos futuros, no siendo este un parámetro a tener en cuenta en el diseño de las cimentaciones.

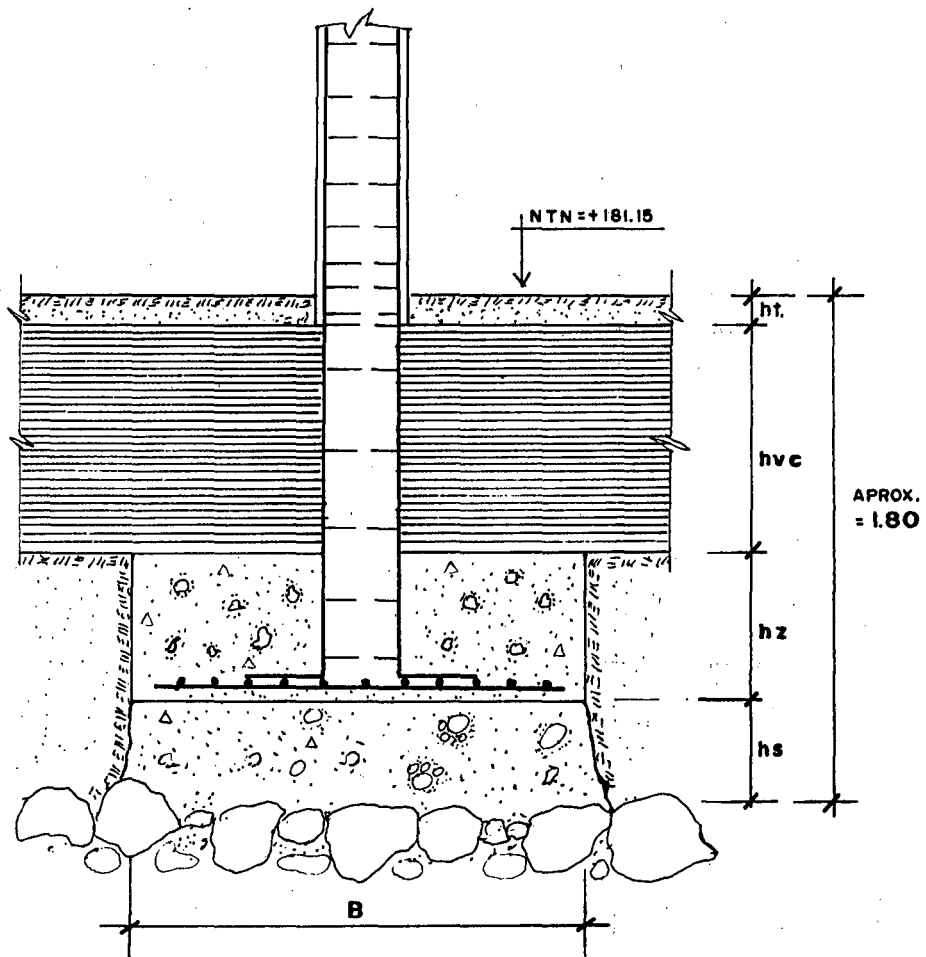
- Evaluación del Potencial de Licuación.- Debido a la inexistencia de datos acelerográficos de la zona, imposibilita los niveles de aceleración de los estratos superficiales sin embargo empleando valores experimentales y otros estudios se deduce que el potencial de licuación de suelos no se producirá generalizadamente sino más bien en forma localizada en esta zona debido a encontrarse el nivel freático mas próximo y la naturaleza arenosa de los suelos superficiales existentes. La probabilidad de ocurrencia de este fenómeno es mayor motivo por lo que la cimentación debe llegar al material gravoso que se indica en el corte representativo.

Para los parámetros sísmicos del análisis se tomarán los valores considerados en el RNC.

Detalle típico de cimentación a usar de acuerdo al perfil estatigráfico del terreno.

Parte del muestreo, pruebas y resultados del estudio se encuentran en el anexo correspondiente.





**ht.** : ALTURA DE TERRENO NATURAL

**hvc** : ALTURA DE VIGA DE CIMENTACION.

**hz** : ALTURA DE ZAPATA

**hs** : ALTURA DE FALSA ZAPATA O SOLADO

## CAPITULO III

### ARQUITECTURA - MEMORIA DESCRIPTIVA

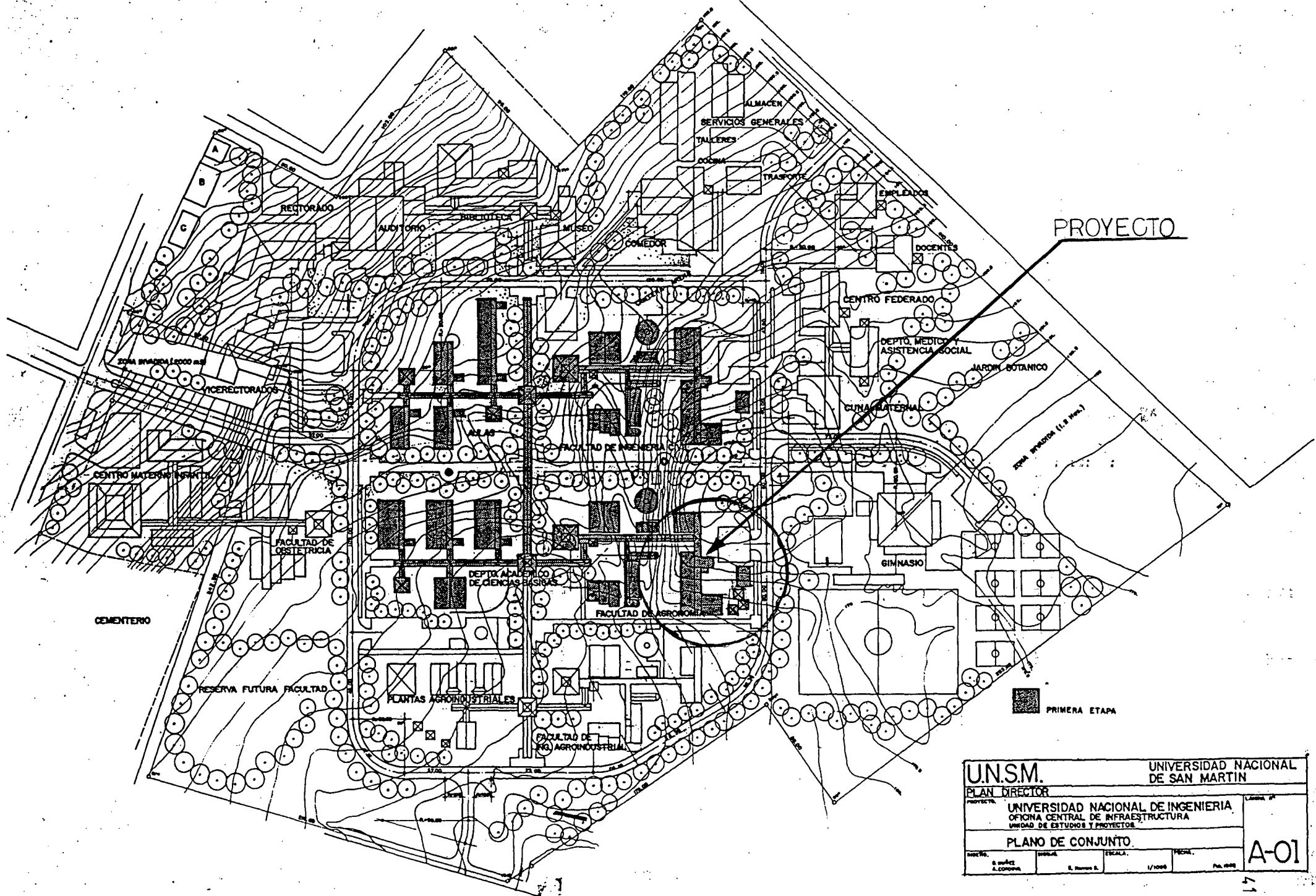
3.1. PLAN URBANO.- La Ciudad Universitaria está zonificada en pequeñas manzanas para cada Facultad, para Servicios y Oficinas Administrativas, limitada por el cerco perimétrico y por una vía interna principal que lo organiza; la zona destinada a la Facultad de Agronomía se ubica al Nor-Este de la Ciudad Universitaria contando con un área de 1.3 Has. de las que el Pabellón de Laboratorios toma un lote de 1,205.2 m<sup>2</sup>.

### 3.2. DEL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

a) Accesos.- Su acceso a la vía principal es por el frente a través de un ingreso que delimita la zona traficable con la de estudio, este ingreso termina en la zona de parqueo y tiene las mismas características de la vía principal.

b) Vías Vehiculares.- La edificación por ser un lugar de estudio hace necesario el alejamiento de vías vehiculares por los ruidos ocasionados por los vehículos, detalle que se expresa en el Plan Urbanístico General.

c) Estacionamientos.- El estacionamiento está



PROYECTO

PRIMERA ETAPA

UNSM.		UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN	
PLAN DIRECTOR			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		LABORATORIO	
OFICINA CENTRAL DE INFRAESTRUCTURA		UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
PLANO DE CONJUNTO			
PROYECTO	INFORME	ESCALA	FECHA
6. INFRAESTRUCTURA	6. INFORME	1/1000	NOV. 1968

A-01

directamente comunicado con el ingreso de la vía vehicular a la zona del proyecto, este servicio se encuentra al frente de este edificio, separado por veredas y jardines.

- d) **Vías Peatonales.**— Toda la manzana correspondiente a la Facultad de Agronomía ésta circundada por una vía peatonal independizándola de otras edificaciones correspondientes a otras facultades.
- e) **Parques y Jardines.**— De acuerdo al Plan General Vigente toda la Ciudad Universitaria está circundada por parques, jardines y arborización general brindando prestancia y belleza a las proyectadas edificaciones y al conjunto general.

### 3.3. ARQUITECTURA

3.3.1. **Del Terreno.**— El área del lote es de 1,205.2 m<sup>2</sup> en sus características físicas predominan las arenas siendo el nivel de edificación la cota 183.3 que se logrará realizando un movimiento de tierra.

Los linderos son :

- Por el Frente: Con la Vía vehicular y la Zona de Deportes

- Por el Lado Derecho: Con el área destinada a la F.I.A.I.
- Por el Lado Izquierdo: Con Ambientes de la F.I.C.
- Por el Fondo : Con Aulas y Ambientes correspondientes a la misma facultad.

**3.3.2. Del Proyecto.-** El Planteamiento Arquitectónico corresponde a una edificación de 02 Pisos a dos crujiás dividido en 03 bloques diferentes, separados por juntas de dilatación.

- **Circulación.**- Del 1er. piso parte una escalera de planta semicircular en volado de 2.50 m. conectándose a un corredor exterior de 3.30 m. de ancho que sirve a los ambientes ubicados en el 2º Piso.

- **Distribución.**- La edificación está compuesta de 11 ambientes destinados 09 de ellos a Laboratorios, 01 a Xiloteca y 01 a Almacén distribuidos según el cuadro de áreas.

- **Techos.**- Los techos del 1er. y 2º Piso son aligerados, el 1º horizontal y el 2º inclinado a 02 aguas dividido longitudinalmente en 02 partes el que cubre el corredor es de menor altura.

Iluminación. - Es óptima por el área de frente de los ventanales vidriados que también brindarán un sistema de ventilación cruzada (Ventanas Altas y Bajas).

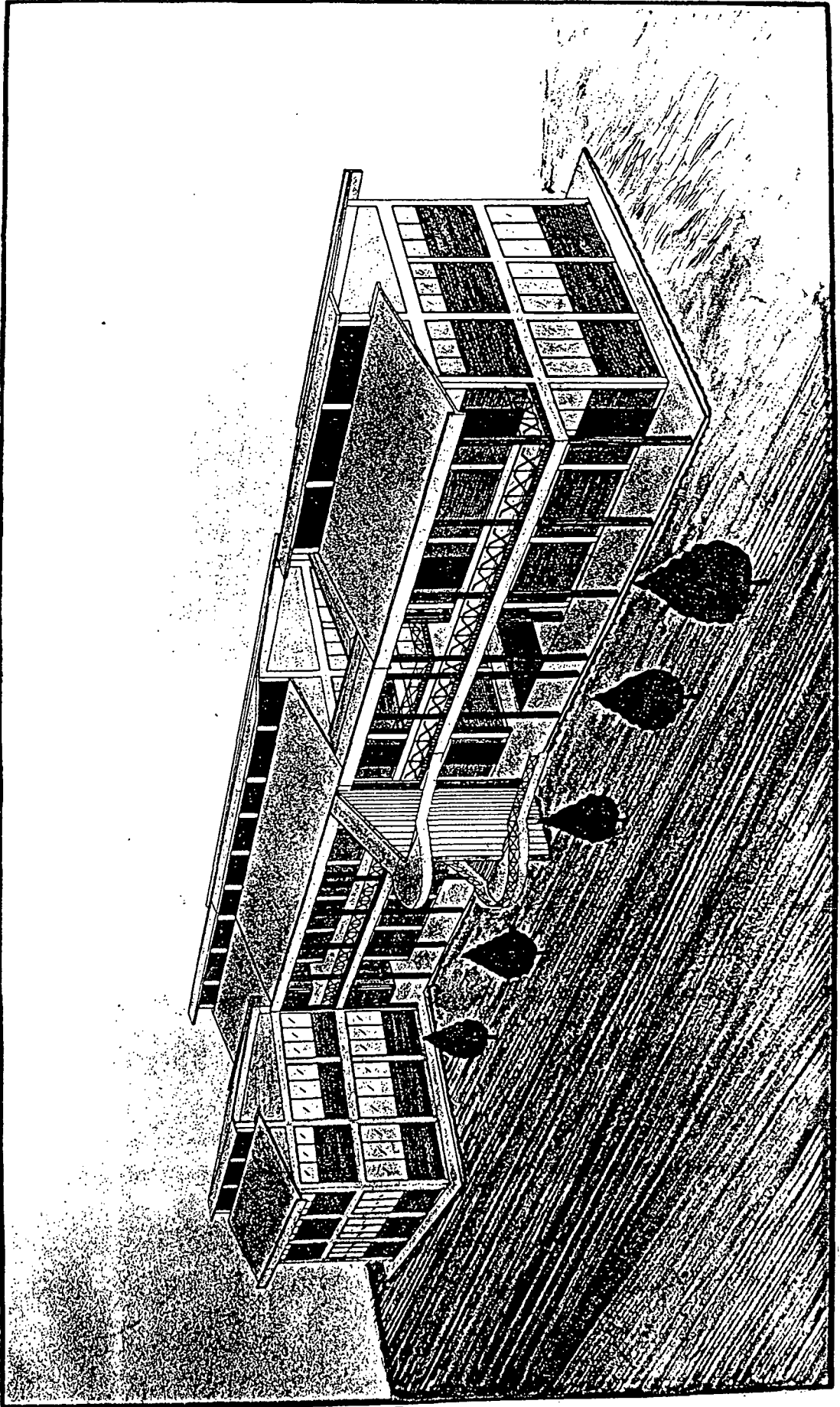
**3.3.3. Especificaciones Técnicas :** Los acabados de los diferentes ambientes de los edificios se muestran a continuación

#### CUADRO DE ACABADOS

01. PISOS	:	Loseta Veneciana 30 x 30, en aulas y escenario del Profesor.
02. CONTRAZOCALOS	:	Exteriores cemento pulido. Interior Loseta Veneciana h = 10 cm.
03. PISOS EXTERIORES	:	Loseta modelo chancaca 20 x 20 color gris.
04. PISO ESCALERA	:	Terrazo vaceado en situ color gris oscuro con cantoneras de aluminio.
05. ALBAÑILERIA	:	Ladrillo cerámico tubular tipo caravista una cara en exteriores.
06. REVOQUES	:	Cemento frotachado en cielo-raso 1er. piso y en muros (Interiores y Exteriores)

- Salpicado : en 2do. piso con  
techo inclinado y escalera.  
Cemento coloreado y bruñido  
en coberturas.
07. CARPINTERIA DE  
MADERA : Cacha selecta en puertas.
08. CARPINTERIA DE  
ALUMINIO : En ventanas con persianas  
en vitrovent.
09. CARPINTERIA DE  
FIERRO : En barandas exteriores de  
corredor y escalera.
10. PINTURAS : Látex lavable en interiores  
y exteriores en cielo rasos  
y muros.  
Cera látex en muros  
caravistas.  
En carpintería de fierro  
pintura acrílica.
11. VIDRIOS : Triples, transparentes.
12. TRATAMIENTO EXTER.: Según Diseño.

ISOMETRIA DEL PROYECTO





## CAPITULO IV

### ANALISIS ESTRUCTURAL

Es la parte importante y delicada del proyecto donde estamos desde ya eligiendo el tipo de estructura que conviene diseñar para soporte del peso propio del edificio, cargas vivas y de las probables cargas y acciones de los diferentes fenómenos naturales a que se pueda hallar sometido.

Definida la arquitectura optamos por el tipo de construcciones aporricadas en Concreto Armado a ser desarrollado dentro de las normas que lo rigen.

**4.1. PREDIMENSIONAMIENTO.** Consiste en proponer con bastante aproximación las dimensiones de los diversos elementos que conforman una estructura en base a las disposiciones que contempla el Reglamento Nacional de Construcciones y el Código A.C.I., efectuado el predimensionamiento se procede a determinar los momentos de inercia, rigideces, metrado de cargas, etc., para luego realizar el análisis estructural, después del cual determinamos si las acciones adoptadas han sido acertadas, de lo contrario se tendrá que volver a calcular dichas dimensiones y rehacer el análisis respectivo hasta encontrar compatibilidad entre las secciones propuestas y las acciones mecánicas internas (Momentos flectores y esfuerzos cortantes) a los que estarán sujetos dichos elementos.

**4.1.1 LOSAS ALIGERADAS.** - Para determinar el espesor "t" de estos elementos nos regimos por la tabla 909 (b) del capítulo IX título VIII del Reglamento Nacional de Construcción (RNC) para elementos sujetos a flexión que es lo siguiente:

- Con un extremo continuo  $t = L/23$
- Con ambos extremos continuos  $t = L/26$
- Librementemente apoyado  $t = L/20$

Donde L = longitud entre ejes del claro de la losa en una dirección.

Tomando datos de la edificación en análisis (Laboratorios)

**Bloque 01:**

**Primer Piso**

- 1) Tramo 1 - 2 del pórtico A - A con un extremo continuo:  $t = 420/23 = 18.26$  cm.

**Segundo Piso**

- 2) Tramo 5 - 6 pórtico D - D con un extremo continuo:  $t = 420/26 = 16.15$  cm.

Para los bloques 2 y 3 los resultados son los mismos vistos que las luces son iguales a las del bloque 01.

Uniformizando el espesor del aligerado optamos para el bloque 01, 02, 03:

1er. Piso  $t = 20$  cm.

2do. Piso  $t = 15$  cm.

**4.1.2 ESCALERA EXTERIOR.-** Elemento Estructural que sus pasos y contrapasos están dispuestos en forma de vigas en voladizo, empotrados en una placa y unidos entre si por una plataforma tipo losa dispuesta en las mismas condiciones formando todo el conjunto un elemento rigidizante.

Se ha considerado para el predimensionamiento la siguiente fórmula:

$$t = \frac{1n}{25.30}$$

Para nuestro caso  $t = 250/25 = 10$

$t = 10 \text{ cm.}$

**4.1.3 VIGAS.-** Para soporte de techos y niveles comunmente se dimensiona considerando un peralte del orden de L/10-12, y de L/12-14 de luz libre para las conocidas vigas principales y secundarias respectivamente, altura que incluye el espesor de las losas de techo. El ancho es consecuencia del peralte pudiendo variar entre 0.3 y 0.5 de la altura.

También se recomienda disponer en la cimentación de vigas riostra entre columnas para contrarrestar los posibles asentamientos diferenciales.

Para nuestro caso el aporte arquitectónico ha predominado para las consideraciones de dimensionamientos, teniendo antecedentes positivos de servicio de estos elementos en

edificaciones de similares características en la zona.

Para vigas principales  $h=0.60, 0.50$

$b=0.30$

Para vigas secundarias  $h=0.50$

$b=0.20$

Vigas riostra  
(CIMENTACION)  $h=0.75, 0.50$

$b=0.30$

Los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

OBRAS	SENTIDO	NIVEL	b(m)	h(m)	EJES Y TRAMOS
Laborat.	Princi.	1ro.	0.30	0.60	AB, BC, DE, EF
	Princi.	1ro.	0.30	0.50	CD
	Princi.	2do.	0.25	0.50	AB, BC, CD, DE, EF
	Secund.	1ro.	0.20	0.45	1-11, 15-18
	Secund.	2do.	0.20	0.45	1-11, 15-18
Escalera Exterior	Princi.	1ro.	0.30	0.50	-----
		2do.	0.30	0.45	-----
	Secund.	1ro.	0.25	0.45	-----
		2do.	0.25	0.30	-----
Cimentación Edificio	Transv.	1er.	0.30	0.75	A, B, F, 1, 4, 5, 8 11, 15, 18
Cimentación Pasadizos	Transv.	1er.	0.30	0.50	C5, D5, 13, 14

4.1.4. COLUMNAS.-Para fines de predimensionamiento emplearemos las siguientes fórmulas:

$$P_c = c P_u \quad (1)$$

$$P_c = \phi [0.85 f_c' (A_g - A_{st}) + A_{st} f_y] \quad (2)$$

$$A_{st} = A_g P_g \quad (3)$$

Tomando del bloque 01 la columna 2-B como representativa tenemos:

#### CARGA MUERTA (PD)

- Peso propio de losa aligerada		
1er. Piso = $5.80 \times 3.90 \times 0.30$	=	6.786
2do. Piso = $6.80 \times 3.90 \times 0.25$	=	6.630
- Peso de vigas principales		
1er. Piso = $0.30 \times 0.60 \times 6 \times 2.4$	=	2.592
2do. Piso = $0.25 \times 0.50 \times 7.0 \times 2.4$	=	2.100
- Peso de vigas secundarias		
1er. Piso = $0.20 \times 0.45 \times 3.9 \times 2.4$	=	0.842
2do. Piso = $0.20 \times 0.45 \times 7.8 \times 2.4$	=	1.685
- Peso de columnas superiores		
1er. Piso = $0.30 \times 0.40 \times 4.10 \times 2.4$	=	1.181
2do. Piso = $0.30 \times 0.40 \times 6.0 \times 2.4$	=	1.728
- Peso de muro		
2do. Piso = $6.00 \times 2.4 \times 0.15 \times 1.8$	=	3.888
- Peso tabiquería fija + Piso terminado		
1er. Piso = $0.2 \times 6 \times 4.2$	=	5.040
- Peso por piso terminado		
2do. Piso = $0.1 \times 7.10 \times 4.2$	=	2.982
		<hr/>
		35.454TN

#### CARGA VIVA (PL)

- Peso por sobrecarga		
1er. Piso = $0.30 \times 6 \times 4.2$	=	7.56 TN
- Peso por sobrecarga		
2do. Piso = $0.15 \times 7.10 \times 4.2$	=	4.473 TN
		<hr/>
		PL= 12.033 TN

Tomando los correspondientes valores y reemplazando en la ecuación:

$$f_c' = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.70$$

$$c = 1.50$$

$$\rho_g = 0.02$$

$$PD = 35.454 \text{ TN}$$

$$PL = 12.033 \text{ TN}$$

$$PU = 1.5 PD + 1.8 PL$$

$$PU = 74.8404 \text{ TN.}$$

Donde:

$$C = 1.5$$

$$A_g = \frac{c P_u}{\phi [0.85 f_c' (1 - \rho_g) + f_y \rho_g]}$$

$$P_u = 74,840.4 \text{ Kg}$$

$$\phi = 0.7$$

$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho_g = 0.015$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_g = \frac{1.5 \times 74,420.4}{0.7(0.85 \times 210(1 - 0.20) + 4200 \times 0.020)}$$

$$A_g = 619.365 \text{ cm}^2$$

Si optamos por columna cuadrada sería de 25x25 cm<sup>2</sup> pero respetando la arquitectura y para proporcionar mayor rigidez a dichas columnas se opta por distribuir columnas de bxt = 30x40 cm. y 30x30 cm.

Los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION	NIVEL	b (m)	t (m)	D (m)
AMBIENTES	1 <sup>o</sup> y 2 <sup>o</sup>	0.30	0.40	—
	1 <sup>o</sup> y 2 <sup>o</sup>	0.30	0.30	—
ESCALERA EXTERIOR ( PLACA )	—	—	0.30	—
PASADIZOS, ELEMENTOS CIRCULARES	1 <sup>o</sup>	—	—	0.30
	2 <sup>o</sup>	—	—	0.25

#### 4.2. ANALISIS DE CARGAS

##### INTRODUCCION

Los elementos anteriormente descritos a través de un predimensionamiento tendrán que soportar los esfuerzos a que serán expuestos a través de las cargas originadas por la misma edificación y otros parámetros que han sido dispuestos por el Instituto Nacional de Investigación y normalización de la Vivienda (ININVI) publicados en el Reglamento Nacional de Construcciones capítulo cargas E-60.

El Reglamento Nacional de Construcciones (RNC) establece los siguientes valores para carga y son:

##### 1. CARGAS VERTICALES

###### A. Permanentes

- Unidades de Albañilería Sólida 1,800 kg/m<sup>2</sup>

- Losa aligerada de 20cm espesor	300 kg/m <sup>2</sup>
- Concreto armado	2,400 kg/m <sup>2</sup>
- Piso terminado	100 kg/m <sup>2</sup>
- Tabiquería	100 kg/m <sup>2</sup>
- Vidrio doble (espesor 4mm)	10 kg/m <sup>2</sup>

#### B. Temporales repartidas

- Aulas	200 kg/m <sup>2</sup>
- Corredores	400 kg/m <sup>2</sup>
- Escaleras	400 kg/m <sup>2</sup>
- Laboratorios	300 kg/m <sup>2</sup>
- Oficinas	250 kg/m <sup>2</sup>
- S/C para techos inclinados	150 kg/m <sup>2</sup>

#### 2.- CARGAS HORIZONTALES.

El R.N.C. dispone en las normas básicas de diseño sismo resistente acápite 1.13.7 que el porcentaje de las cargas temporales repartidas sea del 50% para edificaciones con categoría Tipo "B", sin embargo en la norma cargas, acápite 2.6 cita que los techos últimos se diseñarán tomando en cuenta las cargas debido a sismo o viento, éstas se suponen que ocurren con el 25% de la carga viva, luego se presenta el siguiente análisis de cargas horizontales.

#### A. Ultimo Nivel

- Peso de cobertura	250 kg/m <sup>2</sup>
- 25% S/C	75
	-----
	325 kg/m <sup>2</sup>



**B. Nivel Intermedios****- Aulas laboratorios**

Peso propio	300 kg/m <sup>2</sup>
Piso terminado	100 kg/m <sup>2</sup>
50% S/C	150 kg/m <sup>2</sup>
	-----
	550 kg/m <sup>2</sup>

**- Oficina**

Peso Propio	300 kg/m <sup>2</sup>
Piso Terminado	100
50% S/C	125
	-----
	525 kg/m <sup>2</sup>

**- Corredores y Conexiones**

Peso Propio	300 kg/m <sup>2</sup>
Piso Terminado	100
50%	200
	-----
	600 kg/m <sup>2</sup>

**4.3. METRADO DE CARGAS VERTICALES.****A.- Losa Aligerada****a) Cargas permanentes 1er. Piso: e= 20 cm**

Peso Propio	300 kg/m <sup>2</sup>
Piso Terminado	100 Kg/m <sup>2</sup>
Peso Tabiquería	100 kg/m <sup>2</sup>
	-----
	WD = 500 kg/m <sup>2</sup>

**Cargas Permanentes 2do. Piso: e = 15cm**

Peso Propio	WD = 250 kg/m <sup>2</sup>
Piso Terminado	WD = 100 kg/m <sup>2</sup>
	-----
	WD = 350 kg/m <sup>2</sup>

**B.- Carga Viva:**

Laboratorio	300 kg/ m <sup>2</sup>
Aulas	300 kg/ m <sup>2</sup>
Oficinas	250 kg/ m <sup>2</sup>
Corredores y Conexiones	400 kg/ m <sup>2</sup>
Techo	150 kg/ m <sup>2</sup>

**C.-Carga por metro lineal de vigueta:****a - Carga Permanente**

1er. Piso:  $0.40 \times 500 \text{ kg/cm}^2 = 200 \text{ kg/ m}$  1er Piso

2do Piso :  $0.40 \times 350 \text{ kg/cm}^2 = 140 \text{ kg/ m}$  2do Piso

(Techo)

**b- Carga Viva.**

. Laboratorios =  $0.40 \times 300 = 120 \text{ kg/ m}$

. Oficina =  $0.40 \times 250 = 100 \text{ kg/ m}$

. Corredores =  $0.40 \times 400 = 160 \text{ kg/ m}$

. Techo =  $0.40 \times 150 = 60 \text{ kg/ m}$

#### 4.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

a). CARGAS DISTRIBUIDAS.- Viene a ser la sumatoria de las cargas muertas lo mismo que de las cargas vivas en casos especiales la combinación de ambas.

Estas cargas serán ubicados en los respectivos pórticos que se hallen actuando (Método áreas de influencia).

Son expresadas en toneladas por metro de longitud ó de las posibles transformaciones de unidades a que se puede llegar.

Carga Distribuida Viva = WL

Carga Distribuida Permanente = WD

b). Cargas Puntuales.- Serán consideradas como tales a las cargas generadas por los distintos elementos que pudiesen actuar bajo las siguientes condiciones:

- Los muros dispuestos en forma transversal al eje del pórtico en análisis y afecte a los elementos de transmisión de carga como son las vigas y viguetas.
- Elementos estructurales o equipos pesados (Inamovibles) que sean diseñados sobre vigas y estas carezcan de columnas pilares u otros similares muy próximo a los centros de masas de éstos equipos.

c). **Factores de Amplificación de Carga.**- De acuerdo al Reglamento A.C.I. la resistencia necesaria que deben ofrecer los elementos estructurales estará dada por las distintas cargas que se le considere y afectadas estas por coeficientes que incrementarán sus valores brindando de esta manera un diseño más seguro y cubrir posibles excesos no tomados en cuenta en el cálculo.

Para Cargas Vivas = 1.8 WL

Para Cargas Permanentes = 1.5 WD

d). **Estados de carga.**- Son las posibles variaciones de ocurrencia de cargas en los distintos niveles.

Los distintos juegos de carga son para lograr valores críticos que pudiesen ocurrir en el servicio a que se encuentre sometido la edificación.

e). **Del Diseño.**- Determinado el diseño y definiendo los planos arquitectónicos se procedió a la estructuración inicial para un Sistema Aporticado respetando para esto las normas que rigen en nuestro País.

1. Reglamento Nacional de Construcción
2. Norma Peruana de Diseño Sismo - Resistente
3. Código A.C.I.

La edificación consta de 16 pórticos en el sentido principal y 14 pórticos en el sentido secundario.

A continuación se encuentra la numeración de los distintos pórticos.

**BLOQUE 01.****PRINCIPALES**

Pórtico 01  
 Pórtico 02  
 Pórtico 03  
 Pórtico 04

**SECUNDARIOS**

Pórtico A  
 Pórtico B  
 Pórtico C  
 Pórtico D  
 Pórtico E  
 Pórtico F

**BLOQUE 02.****PRINCIPALES**

Pórtico 05  
 Pórtico 06  
 Pórtico 07  
 Pórtico 08  
 Pórtico 09  
 Pórtico 10  
 Pórtico 11

**SECUNDARIOS**

Pórtico C  
 Pórtico D  
 Pórtico E  
 Pórtico F

**BLOQUE 03.****PRINCIPALES**

Pórtico 15  
 Pórtico 16  
 Pórtico 17  
 Pórtico 18

**SECUNDARIOS**

Pórtico C  
 Pórtico D  
 Pórtico E  
 Pórtico F

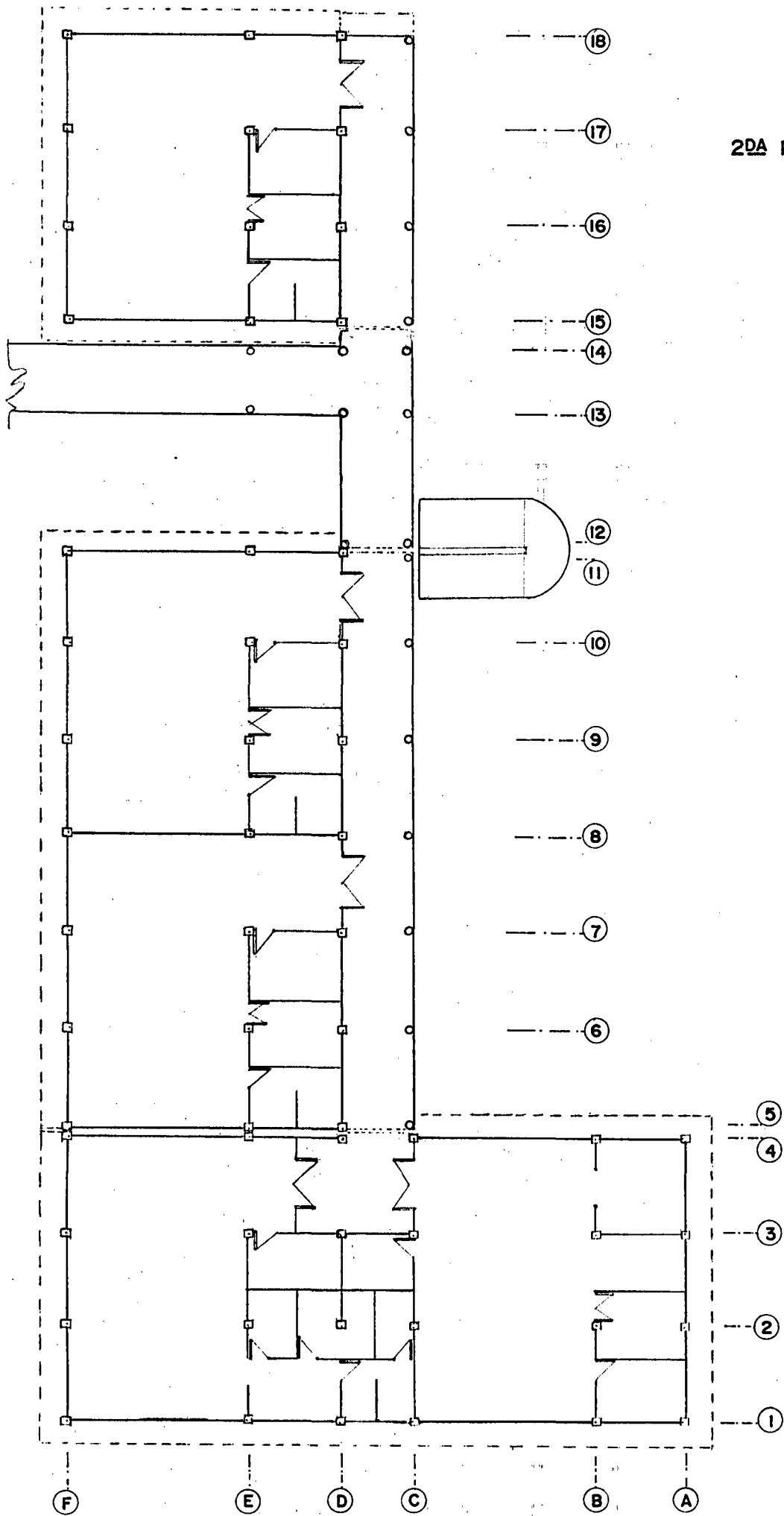
**PASADIZOS.****PRINCIPALES**

Pórtico C  
 Pórtico D  
 Pórtico 13  
 Pórtico 14

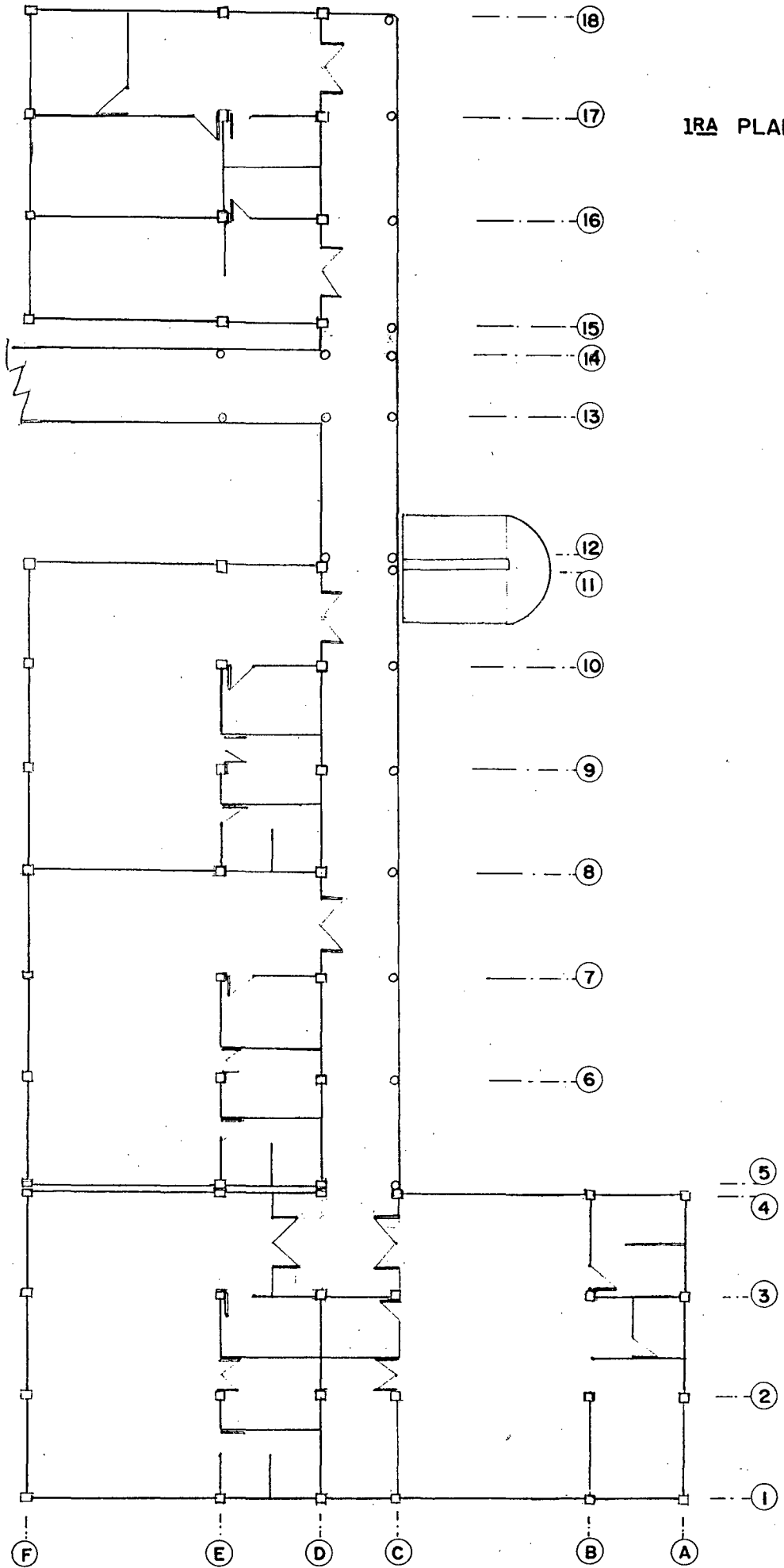
**SECUNDARIOS**

Pórtico 12  
 Pórtico 13  
 Pórtico 14  
 Pórtico D  
 Pórtico E  
 Pórtico F

2DA PLANTA

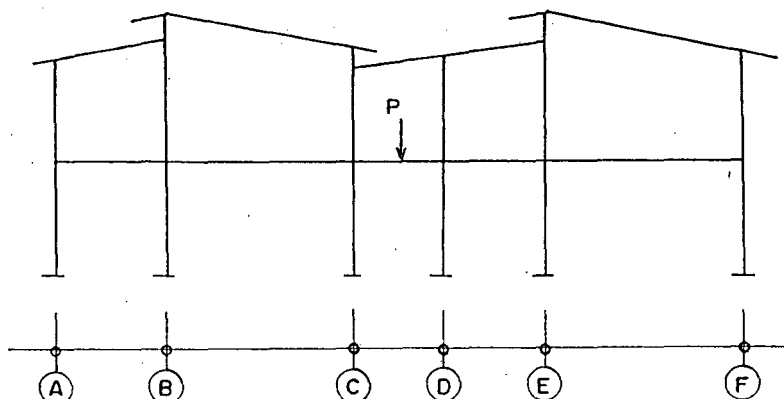


1RA PLANTA.



### 4.3.2. METRADO DE CARGAS VERTICALES EN PORTICOS PRINCIPALES

PORTICO 1-1



#### A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

##### Cargas Permanentes

Peso del aligerado	= $0.25T/m^2 \times 2.925m$	= 0.744T/m
Piso terminado	= $0.1 T/m^2 \times 3.225m$	= 0.323
peso de viga	= $1 \times 0.25m \times 0.50m \times 2.4T/m^2$	= 0.300
		-----

WD = 1.367T/m

##### Cargas Temporales

Sobrecarga	= $0.15T/m^2 \times 3.225m$	= 0.484T/m
		WL = 0.484T/m

#### B) Vigas del 1er. nivel (Muro de ladrillo= 1,800Kg/m³)

##### Cargas Permanentes

##### TRAMO BC,EF

Peso del aligerado	= $0.50T/m^2 \times 1.95m$	= 0.975T/m
peso de viga	= $0.30m \times 0.60m \times 2.4T/m^3$	= 0.432
peso de muro	= $0.15m \times 5.70m \times 1.8T/m^3$	= 1.539
peso de procentaje	= $1.3m \times 0.30m \times 1.6T/m^3$	= 0.624
		-----

WD = 3.570T/m

##### TRAMO AB,CDE

Peso del aligerado	= $0.50T/m^2 \times 1.95m$	= 0.975T/m
peso de viga	= $0.30m \times 0.50m \times 2.4T/m^3$	= 0.360
peso de muro	= $0.15m \times 3.10m \times 1.8T/m^3$	= 0.837
		-----

WD = 2.172T/m

##### Cargas Temporales

En todo el pórtico	= $0.3 \times 2.10$	= 0.63 T/m
		WL = 0.63TN/m

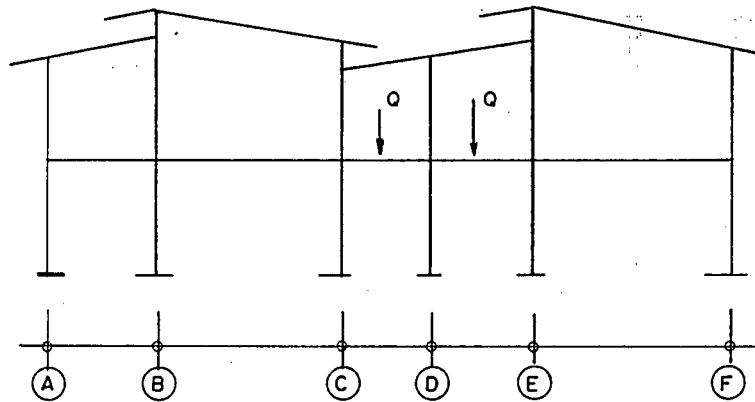
##### Cargas puntuales

##### TRAMO CD

Muros transversales	= $1.80m \times 2.25m \times 0.25m \times 1.8T/m^3$	= 1.094 TN
		P = 1.094 TN



## PORTICO 2-2



## A) Vigas del 2do. Piso (Techo)

**Cargas Permanentes**

Peso del aligerado	= 0.25 x 3.95	= 0.744 T/m
Peso piso terminado	= 0.1 x 4.20	= 0.420
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4 x 1	= 0.30

---

WD = 1.708 T/m

**Carga Temporal**

Sobrecarga	= 0.15 x 4.20	= 0.63 T/m
------------	---------------	------------

---

WL = 0.63 T/m

## B) Vigas del 1er. Piso

**Cargas Permanentes**

## TRAMO BC, EF

Peso del aligerado	= 0.50 x 3.90	= 0.95 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432

---

WD = 2.382 T/m

## TRAMO AB, CDE

Peso del aligerado	= 0.50 x 3.90	= 1.95 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.50 x 2.4	= 0.360
peso de muro	= 0.15 x 2.25 x 1.8	= 0.6075

---

WD = 2.918 T/m

**Cargas Temporales**

En todo el pórtico	= 0.30 x 4.20	= 1.26
--------------------	---------------	--------

---

WL = 1.26 T/m

**Cargas puntuales**

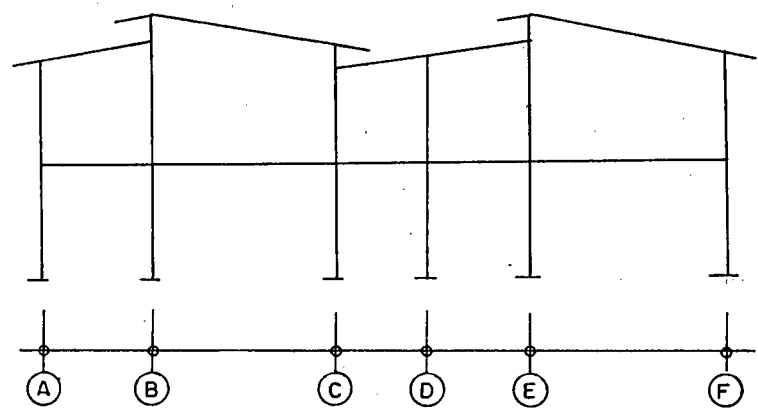
## TRAMO CD, DE

Muros transversales	= 2.8 x 2.25 x 0.15 x 1.8	= 1.701 TN
---------------------	---------------------------	------------

---

Q = 1.701 TN

PORTICO 3-3



A) Vigas del 2do. Piso (Techo)

Cargas Permanentes

Peso del aligerado =  $0.25 \times 3.95$  = 0.988 T/m  
 Peso piso terminado =  $0.1 \times 4.20$  = 0.420  
 peso de viga =  $0.25 \times 0.5 \times 2.4 \times 1$  = 0.30

-----  
 WD = 1.708 T/m

Cargas Temporales

Sobrecarga =  $0.15 \times 4.20$  = 0.63 T/m  
 WL = 0.63 T/m

B) Vigas del 1er. Piso

Cargas Permanentes

TRAMO BC,EF

Peso del aligerado =  $0.50 \times 3.90$  = 1.95 T/m  
 peso de viga =  $0.30 \times 0.60 \times 2.4$  = 0.432

-----  
 WD = 2.382 T/m

TRAMO AB,CDE

Peso del aligerado =  $0.50 \times 3.90$  = 1.95 T/m  
 peso de viga =  $0.30 \times 0.50 \times 2.4$  = 0.36  
 peso de muro =  $0.15 \times 2.25 \times 1.8$  = 0.6075  
 Muro próximo =  $0.6075 \times 0.5$  = 0.3038

-----  
 WD = 3.221 T/m

Cargas Temporales

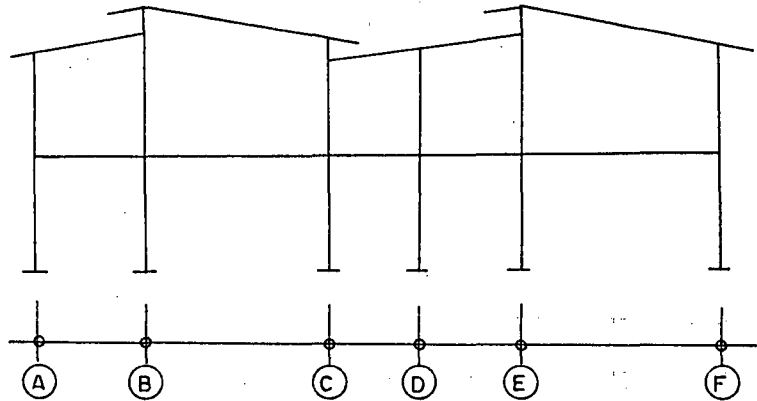
Tramo ABC, DEF

Sobrecarga =  $0.30 \times 4.20$  = 1.26  
 WL = 1.26 T/m

TRAMO CD

Sobrecarga Mixta =  $(0.4 + 0.3) \times 2.10$  = 1.47 TN  
 WL = 1.47 TN

## PORTICO 4-4



## A) Vigas del 2do. Piso (Techo)

**Cargas Permanentes**

TRAMO ABC: (Cuenta con volado)

Peso del aligerado	= 0.25 x 2.975	= 0.744 T/m
Peso piso terminado	= 0.1 x 3.225	= 0.323
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4	= 0.30

---

 WD = 1.367 T/m

TRAMO CDEF:

Peso del aligerado	= 0.25 x 1.975	= 0.494 T/m
Peso piso terminado	= 0.1 x 2.10	= 0.210
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4	= 0.300

---

 WD = 1.004 T/m

**Cargas Temporales**

Tramo ABC	= 0.15 x 2.225 = 0.334	WL' = 0.334 T/m
Tramo CDEF	= 0.15 x 3.225 = 0.484	WL" = 0.484 T/m

## B) Vigas del 1er. Piso

**Cargas Permanentes**

TRAMO AB:

Peso del aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.50 x 2.4	= 0.360
peso de muro	= 0.15 x 3.10 x 1.8	= 0.837

---

 WD = 2.172 T/m

TRAMO BC:

Peso del aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432
peso de muro	= 0.15 x 3.20 x 2.4	= 0.864
vidrio y aluminio	= 15% del muro	= 0.130

---

 WD = 2.401 T/m

## TRAMO CD:

Peso del aligerado	=	0.50 x 1.95	=	0.975 T/m
peso de viga	=	0.30 x 0.50 x 2.4	=	0.360
				-----
				WD = 1.335 T/m

## TRAMO DE:

Aligerado + Viga	=		=	1.407 T/m
peso de Muro	=	0.15 x 4.50 x 1.8	=	1.215
				-----
				WD = 2.622 T/m

## TRAMO EF:

Aligerado + Viga	=		=	1.407 T/m
peso de Muro	=	0.15 x 5.7 x 1.8	=	1.539
				-----
				WD = 2.946 T/m

## Cargas Temporales

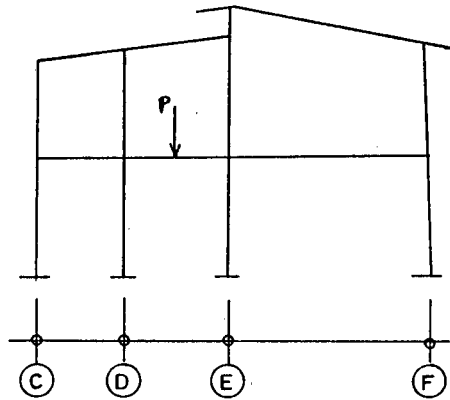
## Tramo ABC, DEF

Sobrecarga	=	0.3 x 2.10	=	0.63
				WL = 0.63 T/m

## TRAMO CD

Sobrecarga	=	0.4 x 2.10	=	0.84 T/m
				WL = 0.84 T/m

## PORTICO 5-5



## A) Vigas del 2do. Piso (Techo)

**Cargas Permanentes**

Peso del Aligerado	= 0.25 x 1.975	= 0.494 T/m
Peso Piso Terminado	= 0.1 x 2.10	= 0.210
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4	= 0.300

-----  
WD = 1.004 T/m

**Cargas Temporales**

Sobrecarga	= 0.15 x 2.225	= 0.334
------------	----------------	---------

WL = 0.334 T/m

## B) Vigas del 1er. Piso

**Cargas Permanentes**

## TRAMO CD:

Peso del aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.50 x 2.4	= 0.432

-----  
WD = 1.407 T/m

## TRAMO DE:

Aligerado + Viga	=	= 1.407 T/m
peso de muro	= 0.15 x 4.5 x 1.8	= 1.215

-----  
WD = 2.622 T/m

## TRAMO EF:

Peso del Aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
Peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432
peso de muro	= 0.15 x 5.70 x 1.8	= 1.539
peso de procenio	= 1.3 x 0.30 x 1.6	= 0.624

-----  
WD = 3.57 T/m

**Cargas Temporales**

TRAMO DEF:

Sobrecarga =  $0.30 \times 2.10$  = 0.63  
WL = 0.63 T/m

TRAMO CD

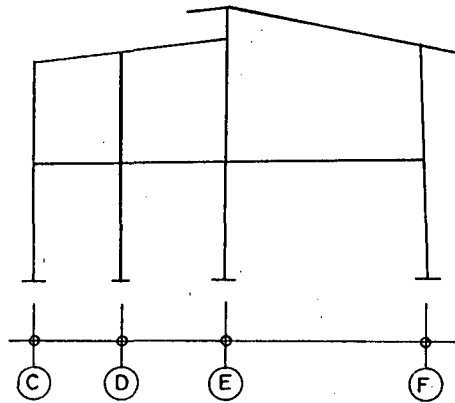
Sobrecarga =  $0.40 \times 2.10$  = 0.84 T/m  
WL = 0.84 T/m

**Cargas Puntuales**

TRAMO DE:

Muros Transversales =  $1.80 \times 2.25 \times 0.15 \times 1.8$  = 1.094  
P = 1.094 TN

## PORTICO 6-6, 7-7, 9-9, 10-10



## A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

## Cargas Permanentes

Peso del Aligerado	= 0.25 x 3.95	= 0.988 T/m
Peso Piso Terminado	= 0.1 x 4.20	= 0.420
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4	= 0.300

---

WD = 1.708 T/m

## Cargas Temporales

Sobrecarga	= 0.15 x 4.20	= 0.63
------------	---------------	--------

WL = 0.63 T/m

## B) Vigas del 1er. Piso

## Cargas Permanentes

## TRAMO CD:

Peso del aligerado	= 0.50 x 3.90	= 1.95 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.50 x 2.4	= 0.360

---

WD = 2.310 T/m

## TRAMO DE:

Aligerado + Viga	=	= 2.310 T/m
peso de muro	= 0.15 x 2.25 x 1.8	= 0.6075

---

WD = 2.9175T/m

## TRAMO EF:

Aligerado	= 0.50 x 3.90	= 1.95 T/m
Peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432

---

WD = 2.382 T/m

## Cargas Temporales

## TRAMO CD:

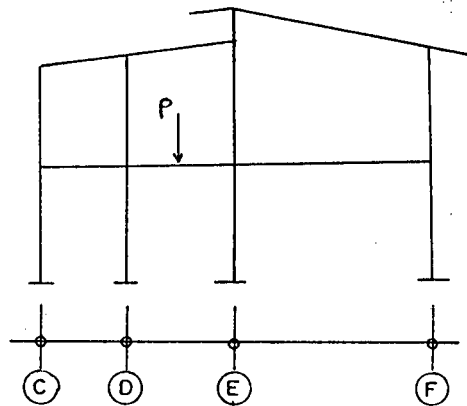
Sobrecarga	= 0.4 x 4.20	= 1.68 T/m
------------	--------------	------------

WL = 0.63 T/m

TRAMO DEF:	= 0.3 x 4.20	= 1.26 T/m
------------	--------------	------------

WL = 1.26 T/m

## PORTICO 8-8



## A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

## Cargas Permanentes

Peso del Aligerado	= 0.25 x 3.95	= 0.988 T/m
Peso Piso Terminado	= 0.1 x 4.20	= 0.420
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4	= 0.300

---


$$WD = 1.708 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

Sobrecarga	= 0.15 x 4.20	= 0.63
------------	---------------	--------

$$WL = 0.63 \text{ T/m}$$

## B) Vigas del 1er. Piso

## Cargas Permanentes

## TRAMO CD:

Peso del aligerado	= 0.50 x 3.90	= 1.95 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.50 x 2.4	= 0.360

---


$$WD = 2.310 \text{ T/m}$$

## TRAMO DE:

Aligerado + Viga	=	= 2.310 T/m
peso de muro	= 0.15 x 4.5 x 1.8	= 1.215

---


$$WD = 3.525 \text{ T/m}$$

## TRAMO EF:

Aligerado	= 0.50 x 3.90	= 1.95 T/m
Peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432
peso de muro	= 0.15 x 5.7 x 1.8	= 1.539

---


$$WD = 3.921 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

## TRAMO CD:

Sobrecarga	= 0.4 x 4.20	= 1.6 T/m
------------	--------------	-----------

$$WL = 0.6 \text{ T/m}$$



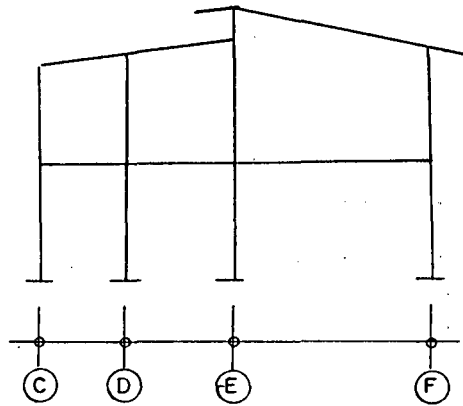
TRAMO DEF: = 0.3 x 4.20 = 1.26 T/m  
WL = 1.26 T/m

**Cargas Puntuales**

TRAMO DE:

Muros Transversales = 1.80x2.25x0.15x1.8 = 1.094  
P = 1.094 TN

## PORTICO 11-11



## A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

## Cargas Permanentes

TRAMO DEF:

$$WD = 1.367 \text{ T/m}$$

TRAMO CD:

$$\text{Peso del Aligerado} = 0.25 \times 1.975 = 0.494 \text{ T/m}$$

$$\text{Peso Piso Terminado} = 0.1 \times 2.10 = 0.210$$

$$\text{peso de viga} = 0.25 \times 0.5 \times 2.4 = 0.300$$

$$WD = 1.004 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

TRAMO DEF:

$$\text{Sobrecarga} = 0.15 \times 3.225 = 0.484 \text{ T/m}$$

$$WL = 0.484 \text{ T/m}$$

TRAMO CE:

$$\text{Sobrecarga} = 0.15 \times 2.10 = 0.315 \text{ T/m}$$

$$WL = 0.315 \text{ T/m}$$

## B) Vigas del 1er. Piso

## Cargas Permanentes

TRAMO CD:

$$\text{Peso del aligerado} = 0.50 \times 1.95 = 0.975 \text{ T/m}$$

$$\text{peso de viga} = 0.30 \times 0.50 \times 2.4 = 0.360$$

$$WD = 1.335 \text{ T/m}$$

TRAMO DE:

$$\text{Aligerado + Viga} = 1.335 \text{ T/m}$$

$$\text{peso de muro} = 0.15 \times 3.18 \times 1.8 = 0.837$$

$$WD = 2.172 \text{ T/m}$$

## TRAMO EF:

peso del Aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
Peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432
peso de muro	= 0.15 x 3.10 x 1.8	= 0.837
peso de vidrio + aluminio		= 0.130

-----  
WD = 2.374 T/m

## Cargas Temporales

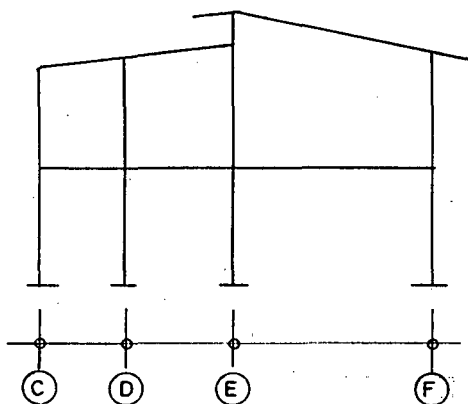
## TRAMO CD:

Sobrecarga	= 0.4 x 2.10	= 0.84 T/m
		WL = 0.84 T/m

## TRAMO DEF:

Sobrecarga	= 0.3 x 2.10	= 0.63 T/m
		WL = 0.63 T/m

## PORTICO 15-15



## A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

## Cargas Permanentes

Peso del Aligerado	= 0.25 x 2.975	= 0.744 T/m
Peso Piso Terminado	= 0.1 x 3.225	= 0.323
peso de viga	= 0.25 x 0.5 x 2.4	= 0.300

$$\text{WD} = 1.367 \text{ T/m}$$

## Carga Temporal

Sobrecarga	= 0.15 x 3.225	= 0.484 T/m
------------	----------------	-------------

$$\text{WL} = 0.484 \text{ T/m}$$

## B) Vigas del 1er. Piso

## Cargas Permanentes

## TRAMO CD:

Peso del aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
peso de viga	= 0.30 x 0.50 x 2.4	= 0.360

$$\text{WD} = 1.335 \text{ T/m}$$

## TRAMO DE:

Aligerado + Viga	=	= 1.335 T/m
peso de muro	= 0.15 x 3.10 x 1.8	= 0.837

$$\text{WD} = 2.172 \text{ T/m}$$

## TRAMO EF:

peso del Aligerado	= 0.50 x 1.95	= 0.975 T/m
Peso de viga	= 0.30 x 0.60 x 2.4	= 0.432
peso de muro	= 0.15 x 5.70 x 1.8	= 1.539

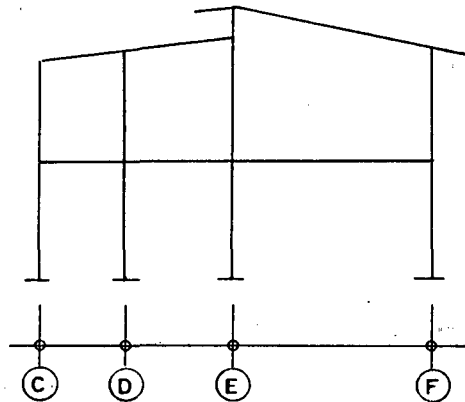
$$\text{WD} = 2.946 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

TRAMO CD:	= 0.4 x 2.10	= 0.84 T/m
		WL = 0.84 T/m

TRAMO DEF:	= 0.3 x 2.10	= 0.63 T/m
		WL = 0.63 T/m

## PORTICO 16-16, 17-17



## A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

## Cargas Permanentes

$$\text{Peso del Aligerado} = 0.25 \times 3.95 = 0.988 \text{ T/m}$$

$$\text{Peso Piso Terminado} = 0.1 \times 4.20 = 0.420$$

$$\text{peso de viga} = 0.25 \times 0.5 \times 2.4 = 0.300$$

$$\text{WD} = 1.708 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

$$\text{Sobrecarga} = 0.15 \times 4.20 = 0.63 \text{ T/m}$$

$$\text{WL} = 0.63 \text{ T/m}$$

## B) Vigas del 1er. Piso

## Cargas Permanentes

## TRAMO CD:

$$\text{Peso del aligerado} = 0.50 \times 3.90 = 1.95 \text{ T/m}$$

$$\text{peso de viga} = 0.30 \times 0.50 \times 2.4 = 0.360$$

$$\text{WD} = 2.310 \text{ T/m}$$

## TRAMO DE:

$$\text{Aligerado + Viga} = 2.310 \text{ T/m}$$

$$\text{peso de muro} = 0.15 \times 2.25 \times 1.8 = 0.6075$$

$$\text{WD} = 2.9895 \text{ T/m}$$

## TRAMO EF:

$$\text{peso del Aligerado} = 0.50 \times 3.90 = 1.95 \text{ T/m}$$

$$\text{Peso de viga} = 0.30 \times 0.60 \times 2.4 = 0.432$$

$$\text{peso de muro} = 0.15 \times 5.70 \times 1.8 = 1.539$$

$$\text{WD} = 3.921 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

## TRAMO CD:

$$\text{Sobrecarga} = 0.4 \times 4.20 = 1.68 \text{ T/m}$$

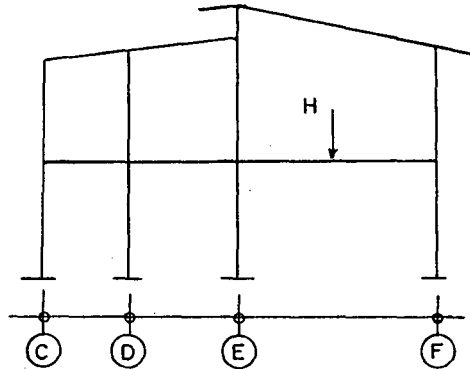
$$\text{WL} = 1.68 \text{ T/m}$$

## TRAMO DEF:

$$\text{Sobrecarga} = 0.3 \times 4.20 = 1.26 \text{ T/m}$$

$$\text{WL} = 1.26 \text{ T/m}$$

## PORTICO 18-18



## A) Vigas del 2do. Nivel (Techo)

## Cargas Permanentes

$$\text{Peso del Aligerado} = 0.25 \times 2.975 = 0.744 \text{ T/m}$$

$$\text{Peso Piso Terminado} = 0.1 \times 3.225 = 0.323$$

$$\text{peso de viga} = 0.25 \times 0.5 \times 2.4 = 0.300$$

$$\text{WD} = 1.367 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

$$\text{Sobrecarga} = 0.15 \times 3.225 = 0.484 \text{ T/m}$$

$$\text{WL} = 0.484 \text{ T/m}$$

## B) Vigas del 1er. Piso

## Cargas Permanentes

## TRAMO CD:

$$\text{Peso del aligerado} = 0.50 \times 1.95 = 0.975 \text{ T/m}$$

$$\text{peso de viga} = 0.30 \times 0.50 \times 2.4 = 0.360$$

$$\text{WD} = 1.335 \text{ T/m}$$

## TRAMO DE:

$$\text{Aligerado + Viga} = 1.335 \text{ T/m}$$

$$\text{peso de muro} = 0.15 \times 3.10 \times 1.8 = 0.837$$

$$\text{WD} = 2.172 \text{ T/m}$$

## TRAMO EF:

$$\text{peso del Aligerado} = 0.50 \times 1.95 = 0.975 \text{ T/m}$$

$$\text{Peso de viga} = 0.30 \times 0.60 \times 2.4 = 0.432$$

$$\text{peso de muro} = 0.15 \times 4.5 \times 1.8 = 1.215$$

$$\text{WD} = 2.622 \text{ T/m}$$

## Cargas Temporales

## TRAMO CD:

$$\text{Sobrecarga} = 0.4 \times 2.10 = 0.63 \text{ T/m}$$

$$\text{WL} = 0.63 \text{ T/m}$$

## TRAMO DEF:

$$\text{Sobrecarga} = 0.3 \times 2.10 = 0.84 \text{ T/m}$$

$$\text{WL} = 0.84 \text{ T/m}$$

## Cargas Puntuales

## TRAMO EF:

$$\text{Muro transversal} = 0.15 \times 2.7 \times 2.25 \times 1.8 = 1.640$$

$$\text{H} = 1.640 \text{ TN}$$

## 4.3.3. METRADO DE CARGAS VERTICALES PARA PORTICOS SECUNDARIOS

## BLOQUE 01-03

## PORTICO F-F

## 2do. Piso:

Peso propio	= 0.50 x 0.20 x 2.4	= 0.24 T/m
Peso Piso Terminado	= 0.50 x 0.10	= 0.05
peso de techo	= 0.30 x 0.25	= 0.075
		-----
		WD = 0.365 T/m

## 1er. Piso:

Peso propio	= 0.50 x 0.20 x 2.4	= 0.24 T/m
Peso Piso Terminado	= 0.30 x 0.10	= 0.03
peso de techo	= 0.30 x 0.30	= 0.09
peso de muro	= 1.2 x 0.15 x 1.8	= 0.324
vidrios y aluminio	= 20% muros	= 0.065
		-----
		WD = 0.749 T/m

## PORTICO E-E, C-C, A-A

## 2do. Piso: (Parte superior)

WD = 0.365 T/m

## 1er. Piso:

Peso propio + techo + piso terminado	= 0.36
peso de muro	= 2.25 x 0.15 x 1.8 = 0.608
	-----
	WD = 0.968 T/m

Para tramos de pasadizo	WD = 0.36
Para tramos cerrados	WD = 0.968

## PORTICO D-D, B-B

## 2do. Piso: (Parte superior)

WD = 0.365 T/m

## 1er. Piso:

WD = 0.968 T/m

## BLOQUE 03-02

PORTICO C-C

2do. Piso:

$$WD = 0.365 \text{ T/m}$$

1er. Piso:

Peso propio + techo + piso terminado = 0.36  
peso de carpintería metálica = 0.12

$$\text{-----}$$
$$WD = 0.48 \text{ T/m}$$



#### 4.4. ANALISIS ESTRUCTURAL POR CARGAS VERTICALES.

**INTRODUCCION.** La obtención de los momentos finales, cortantes y cargas que asumen cada miembro de los pórticos principales y secundarios se ha efectuado mediante la utilización del programa computarizado del Dr. M. Scaletty Titulado: Análisis Estático, Lineal y Elástico de pórticos planos detallando su utilización a continuación:

Este programa permite analizar pórticos planos con cargas concentradas o con cargas distribuidas.

El modelo del pórtico se ubica en el plano X,Y, las coordenadas de los nudos y las fuerzas (concentradas o distribuidas) se refiere al sistema global. Las fuerzas en los extremos de cada elemento se refieren a un sistema local. En ese local X, va del 1er nudo al 2do nudo del elemento; el eje local Z coincide con el global; además el sistema local XYZ, es derecho.

En cada nudo se consideran tres grados de libertad, que corresponden a las componentes de traslación U,V (en las direcciones y sentidos positivos de eje X,Y respectivamente) y al giro (positivo si es antihorario).

Las unidades pueden ser cualesquiera pero deben ser consistentes para visualizar el programa escrito.

F2 < Nombre del archivo de datos>

<nombre del archivo de resultados>

El archivo de datos debe ser preparado previamente, pudiendo contener información de mas de una estructura. Este archivo no se altera al ejecutar F2. Por otro lado puede existir un archivo con el nombre indicado para el archivo de resultados pero este es sustituido por el nuevo archivo.

Los datos para cada pórtico deben incluir información sobre sus características y sobre las cargas aplicadas. Pueden considerarse diversos "sistemas de carga" para cada uno de los cuales se obtienen desplazamientos y fuerzas en los elementos.

Excepto donde se indica cada uno de los items siguientes marcados con (\*) corresponde a una línea o registro del archivo de datos. En cada línea los datos se separan por comas. No debe ponerse punto decimal cuando los datos sean números enteros.

Si consideramos carga concentrada, en alguno de los elementos, crearemos un nudo ficticio dándole la numeración y coordenada correspondiente y luego con

una simple operación de resta veremos que en los resultados se ha anulado. Como nudo pero el valor de correspondencia de efecto por esta carga se ha efectuado.

#### Características del Pórtico.

- \* TITULO
- \* CONTROL: NUMERO DE NUDOS, ELEMENTOS, SISTEMA DE CARGA.
- \* Coordenadas de nudos. Debe tenerse un registro por nudo. La información puede ingresar en cualquier orden. En cada registro se incluyen:
  - número del nudo, coordenadas X,y.
  - opcionalmente, puede indicarse (después de la coordenadas Y) un "código de restricción de grados de libertad", como sigue:
    - 100 la componente de desplazamiento "u", en la dirección X, es cero.
    - 010 la componente de desplazamiento "v", en la dirección Y, es cero.
    - 001 el giro "u" es cero.
    - 110 las componentes de desplazamiento u,v son cero
    - 011 las componentes de desplazamiento v,u son cero
    - 101 las componentes de desplazamiento u,ú son cero
    - 111 empotramiento perfecto.

- \* Propiedades elástico: E, G.  
(si G no se indica, se considera igual a 40% de E)
  
- \* Conectividad y propiedades de elementos. Un registro por elemento, en cualquier orden. En cada registro debe indicarse:  
número del elemento, nudo i, nudo j, área (axial), inercia opcionalmente, puede indicarse (después del momento de inercia) un área de corte. Si ésta no se indica, se ignoran las deformaciones de corte en el elemento. Si el momento de inercia no se indica, el elemento se considera como una biela (elemento reticulado plano).

Información para cada sistema de cargas (repetir si es necesario):

- \* Número de nudos con cargas concentradas y número de elementos con cargas (uniformemente) distribuidas.
- \* Cargas concentradas. Un registro por cada nudo cargado, incluyendo:

Número del nudo, componentes de fuerza X,Y, momento flector.

Las fuerzas X,Y son positivas en los sentidos positivos de los ejes (globales). El momento es

positivo si es antihorario. Sólo se considera la información correspondiente a los grados de libertad con desplazamiento no nulo.

- \* Cargas distribuidas. Un registro por cada elemento cargado, incluyendo un número del elemento, WX, WY.

WX es la carga horizontal (x) por unidad de longitud proyectada vertical (positiva en el sentido del eje)

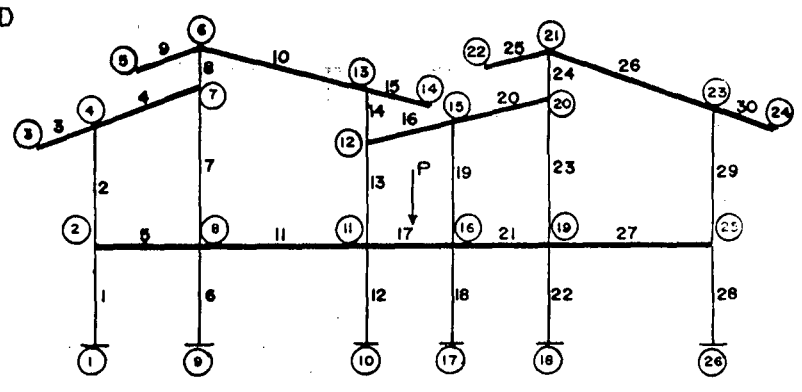
WY es la carga vertical (y) por unidad de longitud proyectada horizontal; nota importante: WY es positiva según Y (normalmente hacia abajo).

El programa expuesto ha sido comprobado con otros métodos de solución de pórticos como el método de Kanny y Cross, coincidiendo muy proximately a estos.

PORTICO 1-1

ESTADO DE CARGA 01 WD

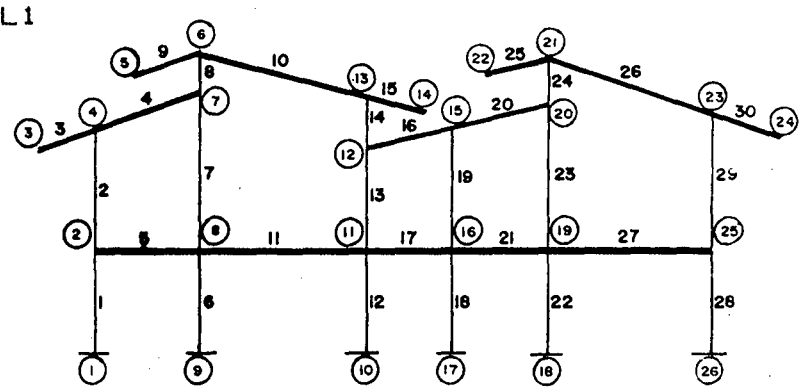
ELEM	WD (TN/M1)		
3	1.367	30	1.367
4	1.367	5	2.172
9	1.367	11	3.570
10	1.367	17	2.172
15	1.367	3	2.172
16	1.367	21	2.172
20	1.367	27	3.570
25	1.367		
26	1.367		



P= 1.094 TN

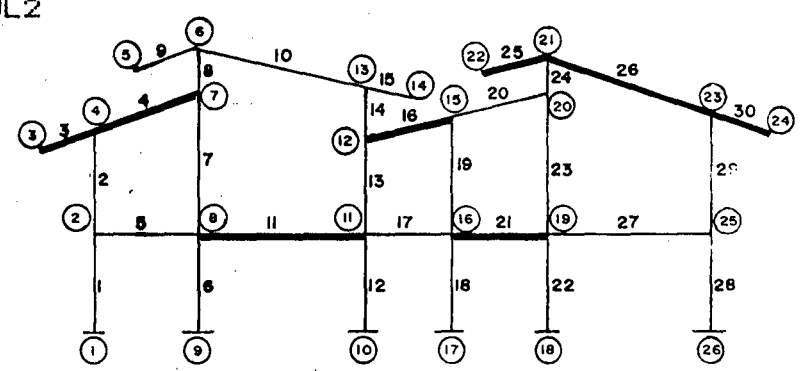
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)		
3	0.484	30	0.484
4	0.484	5	0.63
9	0.484	11	0.63
10	0.484	17	0.63
15	0.484	3	0.63
16	0.484	21	0.63
20	0.484	27	0.63
25	0.484		
26	0.484		



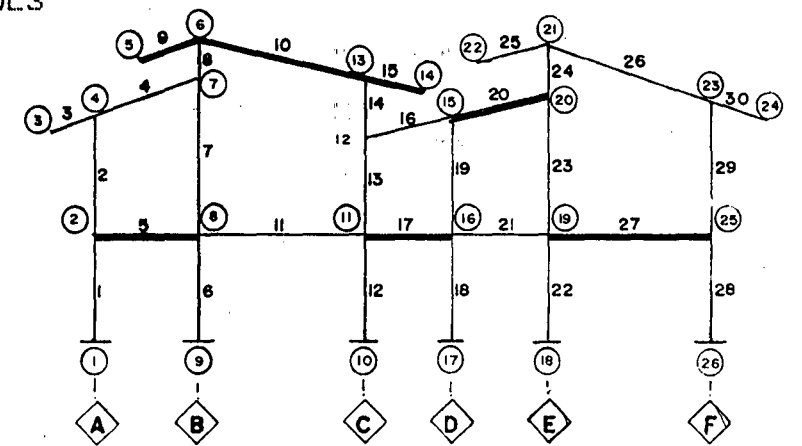
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.484
16	0.484
25	0.484
26	0.484
30	0.484
11	0.63
21	0.63



ESTADO DE CARGA 04 WL3

ELEM	WL (TN/M1)
9	0.484
10	0.484
15	0.484
20	0.484
5	0.63
17	0.63
27	0.63



## PORTICO PRINCIPAL 1-1 ESTADO DE CARGA 01 (WD)

## Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	-7.01	-7.01	-.16	.16	-.47	-.30
2	2	4	1	-5.20	-5.20	-.64	.64	-1.33	-1.57
3	3	4	1	.00	.58	.00	1.54	.00	-.98
4	4	7	1	-1.56	-.11	3.26	2.01	2.58	.05
5	2	8	1	.48	.48	1.71	6.87	1.62	-11.75
6	8	9	1	-30.15	-30.15	-.90	.90	-2.55	-1.70
7	7	8	1	-8.69	-8.69	-.75	.75	-1.67	-2.56
8	6	7	1	-6.78	-6.78	-1.39	1.39	-3.78	1.63
9	5	6	1	.00	.27	.00	1.62	.00	-.98
10	6	13	1	-.10	-2.75	5.33	5.28	4.76	-4.57
11	8	11	1	.32	.32	14.69	13.97	16.86	-14.38
12	10	11	1	-31.08	-31.08	.34	-.34	.25	1.34
13	11	12	1	-9.43	-9.43	.59	-.59	1.71	.80
14	12	13	1	-7.16	-7.16	1.39	-1.39	-2.49	3.89
15	13	14	1	.20	.00	1.35	.00	.68	.00
16	12	15	1	-2.19	-.38	2.09	2.35	1.72	-2.14
17	11	16	1	.07	.07	7.67	.50	11.33	2.15
18	16	17	1	-6.58	-6.58	-.25	.25	-.59	-.61
19	15	16	1	-5.95	-5.95	-.28	.28	-.69	-.62
20	15	20	1	-1.83	-.69	3.41	1.94	2.85	.16
21	16	19	1	1.19	1.19	1.14	7.55	-.99	-11.90
22	18	19	1	-31.37	-31.37	-1.14	1.14	-2.07	-3.32
23	19	20	1	-8.38	-8.38	-.66	.66	-2.46	-1.25
24	20	21	1	-6.63	-6.63	-1.74	1.73	1.11	-3.81

25	21	22	1	.27	.00	-1.62	.00	-.98	.00
26	21	23	1	-.48	-3.13	5.26	5.35	4.79	-5.16
27	19	25	1	.60	.60	15.44	13.12	17.68	-8.38
28	25	26	1	-20.70	-20.70	1.04	-1.04	3.51	1.35
29	23	25	1	-7.59	-7.59	1.74	-1.74	4.17	4.87
30	23	24	1	.20	.00	1.63	.00	.98	.00



## PORTICO PRINCIPAL 1-1 ESTADO DE CARGA 02 (WL1)

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	-2.61	-2.61	-.01	.01	-.03	-.02
2	2	4	1	-1.77	-1.77	-.22	.22	-.48	-.51
3	3	4	1	.00	.20	.00	.54	.00	-.35
4	4	7	1	-.53	-.01	1.09	.78	.86	-.21
5	2	8	1	.21	.21	.84	1.68	.50	-2.19
6	8	9	1	-7.42	-7.42	-.10	.10	-.31	-.18
7	7	8	1	-3.16	-3.16	-.18	.18	-.44	-.59
8	6	7	1	-2.42	-2.42	-.40	.40	-1.27	.65
9	5	6	1	.00	.10	.00	.57	.00	-.35
10	6	13	1	.06	-.88	1.88	1.88	1.62	-1.62
11	8	11	1	.29	.29	2.58	2.46	3.08	-2.58
12	10	11	1	-7.56	-7.56	.09	-.09	.12	.29
13	11	12	1	-3.44	-3.44	.11	-.11	.27	.18
14	12	13	1	-2.52	-2.52	.40	-.40	-.97	1.37
15	13	14	1	.07	.00	.48	.00	.24	.00
16	12	15	1	-.45	-.17	.85	.72	.80	-.57
17	11	16	1	.27	.27	1.66	.42	2.02	.01
18	16	17	1	-2.99	-2.99	-.02	.02	-.04	-.04
19	15	16	1	-1.83	-1.83	-.07	.07	-.18	-.16
20	15	20	1	-.60	-.19	1.05	.84	.75	-.31
21	16	19	1	.32	.32	.74	1.78	.19	-2.26
22	18	19	1	-7.64	-7.64	-.14	.14	-.24	-.44
23	19	20	1	-3.17	-3.17	-.11	.11	-.41	-.22
24	20	21	1	-2.39	-2.39	-.48	.48	.54	-1.28

25	21	22	1	.10	.00	-.57	.00	-.35	.00
26	21	23	1	-.02	-.96	1.87	1.89	1.62	-1.69
27	19	25	1	.29	.29	2.69	2.35	3.11	-1.75
28	25	26	1	-4.99	-4.99	.19	-.19	.62	.28
29	23	25	1	-2.64	-2.64	.48	-.48	1.35	1.14
30	23	24	1	.07	.00	.58	.00	.35	.00

## PORTICO PRINCIPAL 1-1 ESTADO DE CARGA 03 (WL2)

## Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	-1.17	-1.17	.04	-.04	.05	.12
2	2	4	1	-1.70	-1.70	-.05	.05	-.05	-.19
3	3	4	1	.00	.20	.00	.54	.00	-.35
4	4	7	1	-.35	.17	1.07	.80	.54	.02
5	2	8	1	.09	.09	-.53	.53	-.07	-2.07
6	8	9	1	-3.91	-3.91	-.13	.13	-.41	-.21
7	7	8	1	-.80	-.80	-.06	.06	-.02	-.31
8	6	7	1	.01	.01	-.11	.11	-.17	.00
9	5	6	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	6	13	1	-.11	-.11	.01	-.01	.17	-.06
11	8	11	1	.01	.01	2.58	2.46	2.80	-2.35
12	10	11	1	-3.86	-3.86	.15	-.15	.23	.48
13	11	12	1	-.85	-.85	-.03	.03	.11	-.23
14	12	13	1	-.01	-.01	.11	-.11	.05	.06
15	13	14	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	12	15	1	-.29	.00	.80	.77	.18	-.13
17	11	16	1	.19	.19	.55	-.55	1.77	.03
18	16	17	1	-1.53	-1.53	-.05	.05	-.17	-.09
19	15	16	1	-.81	-.81	-.10	.10	-.18	-.31
20	15	20	1	-.25	-.25	.00	.00	.30	-.31
21	16	19	1	.24	.24	1.27	1.25	.44	-.41
22	18	19	1	-3.64	-3.64	.06	-.06	.09	.19
23	19	20	1	-2.38	-2.38	-.08	.08	-.13	-.30
24	20	21	1	-2.43	-2.43	-.32	.32	.61	-1.10

25	21	22	1	.10	.00	-.57	.00	-.35	.00
26	21	23	1	.14	-.80	1.87	1.89	1.45	-1.51
27	19	25	1	.38	.38	.01	-.01	.35	-.30
28	25	26	1	-2.60	-2.60	-.06	.06	-.18	-.09
29	23	25	1	-2.60	-2.60	.32	-.32	1.17	.49
30	23	24	1	.07	.00	.58	.00	.35	.00

## PORTICO PRINCIPAL 1-1 ESTADO DE CARGA 04 (WL3)

## Fuerzas en los Extremos de las Barras

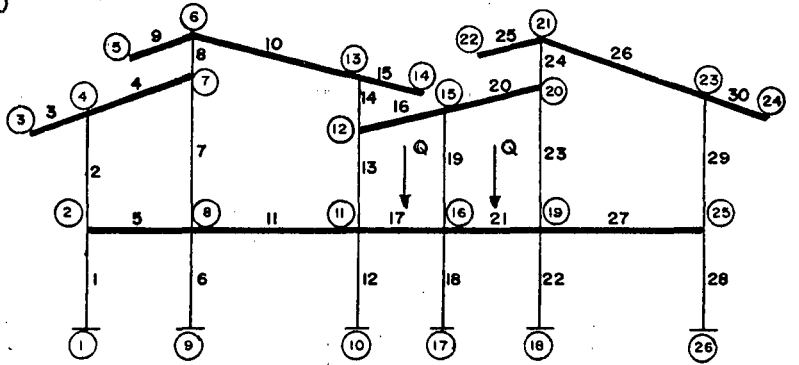
elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	-1.44	-1.44	-.05	.05	-.08	-.13
2	2	4	1	-.07	-.07	-.17	.17	-.43	-.32
3	3	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
4	4	7	1	-.18	-.18	.02	-.02	.32	-.22
5	2	8	1	.12	.12	1.37	1.15	.57	-.11
6	8	9	1	-3.51	-3.51	.03	-.03	.11	.03
7	7	8	1	-2.36	-2.36	-.12	.12	-.42	-.28
8	6	7	1	-2.43	-2.43	-.29	.29	-1.09	.64
9	5	6	1	.00	.10	.00	.57	.00	-.35
10	6	13	1	.17	-.17	1.86	1.89	1.44	-1.56
11	8	11	1	.27	.27	.01	-.01	.29	-.23
12	10	11	1	-3.69	-3.69	-.06	.06	-.11	-.19
13	11	12	1	-2.59	-2.59	.14	-.14	.16	.41
14	12	13	1	-2.51	-2.51	.29	-.29	-1.02	1.31
15	13	14	1	.07	.00	.48	.00	.24	.00
16	12	15	1	-.17	-.17	.05	-.05	.62	-.44
17	11	16	1	.07	.07	1.11	.97	.26	-.02
18	16	17	1	-1.46	-1.46	.04	-.04	.12	.04
19	15	16	1	-1.02	-1.02	.03	-.03	.00	.15
20	15	20	1	-.35	.05	1.05	.84	.44	.00
21	16	19	1	.08	.08	-.53	.53	-.25	-1.86
22	18	19	1	-4.00	-4.00	-.20	.20	-.33	-.62
23	19	20	1	-.79	-.79	-.04	.04	-.28	.08
24	20	21	1	.04	.04	-.16	.16	-.07	-.17

25	21	22	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	21	23	1	-.17	-.17	.00	.00	.17	-.18
27	19	25	1	-.09	-.09	2.68	2.36	2.76	-1.45
28	25	26	1	-2.40	-2.40	.25	-.25	.80	.38
29	23	25	1	-.04	-.04	.16	-.16	.18	.65
30	23	24	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

PORTICO 2-2

ESTADO DE CARGA 01 WD

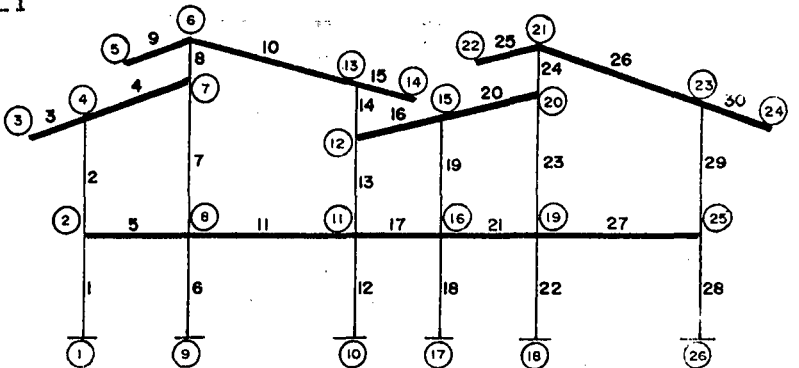
ELEM	WD (TN/M1)		
3	1.708	30	1.708
4	1.708	5	2.918
9	1.708	11	2.382
10	1.708	17	2.918
15	1.708	31	2.918
16	1.708	21	2.918
20	1.708	32	2.918
25	1.708	27	2.382
26	1.708		



Q= 1.701 TN

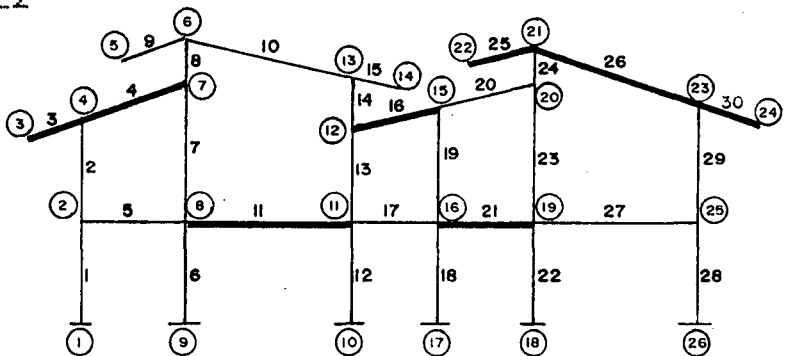
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)		
3	0.63	30	1.26
4	0.63	5	1.26
9	0.63	11	1.26
10	0.63	17	1.26
15	0.63	31	1.26
16	0.63	21	1.26
20	0.63	32	1.26
25	0.63	27	1.26
26	1.26		



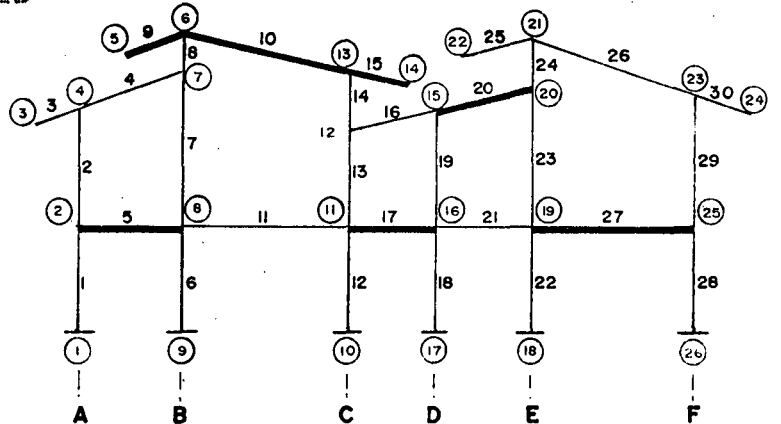
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
16	0.63
25	0.63
26	0.63
30	0.63
11	1.26
21	1.26



ESTADO DE CARGA 04 WL3

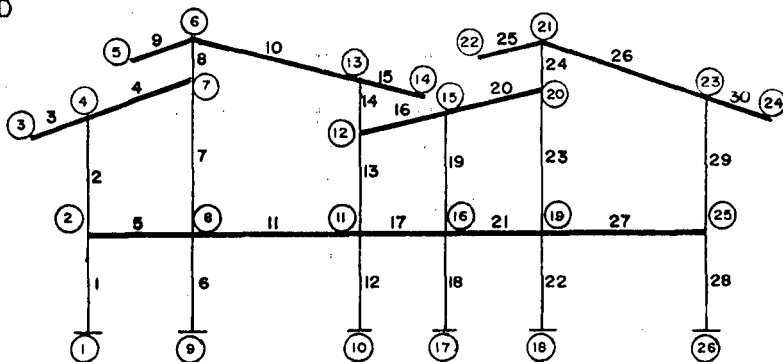
ELEM	WL (TN/M1)
9	0.63
10	0.63
15	0.63
20	0.63
5	1.26
17	1.26
27	1.26



PORTICO 3-3

ESTADO DE CARGA 01 WD

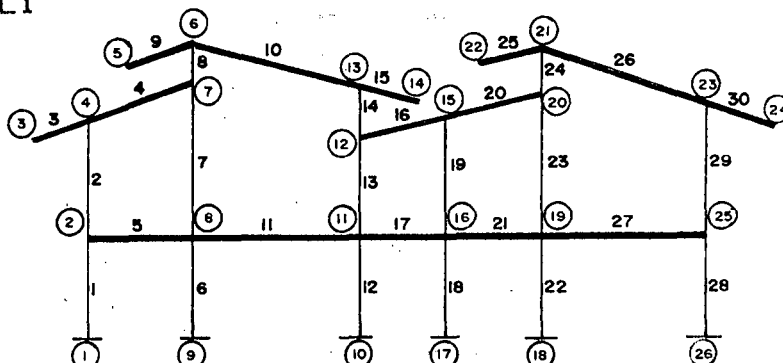
ELEM	WD (TN/M1)		
3	1.708	26	1.708
4	1.708	30	1.708
9	1.708	5	3.221
10	1.708	11	2.382
15	1.708	17	3.221
16	1.708	21	3.221
20	1.708	27	2.382
25	1.708		



Q= 1.701 TN

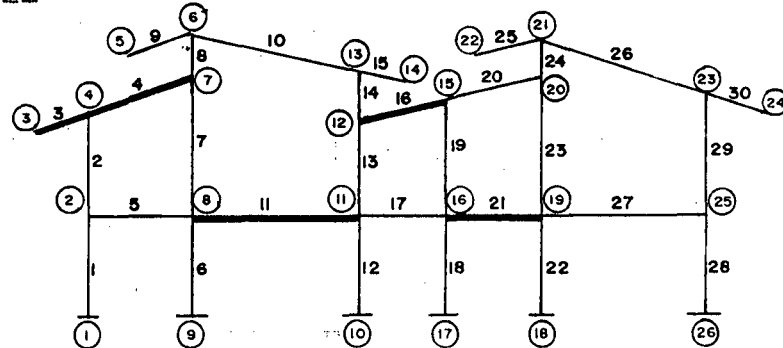
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)		
3	0.63	26	0.63
4	0.63	30	0.63
9	0.63	5	1.26
10	0.63	11	1.26
15	0.63	17	1.47
16	0.63	21	1.26
20	0.63	27	1.26
25	0.63		



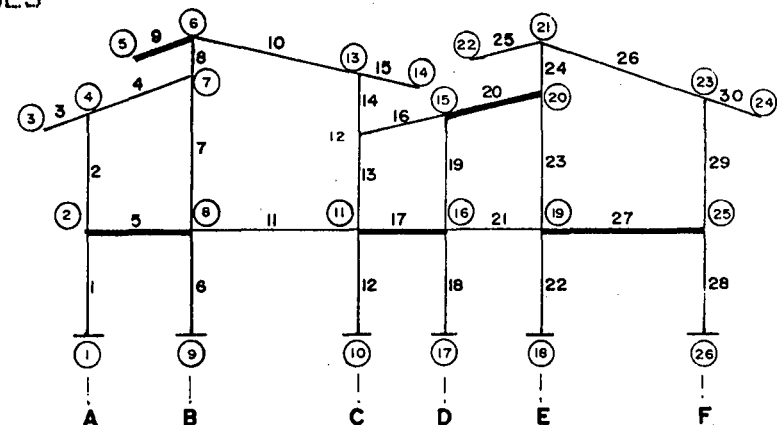
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
16	0.63
25	0.63
30	0.63
11	1.26
21	1.26



ESTADO DE CARGA 04 WL3

ELEM	WL (TN/M1)
9	0.63
10	0.63
18	0.63
20	0.63
5	1.26
17	1.47
27	1.26

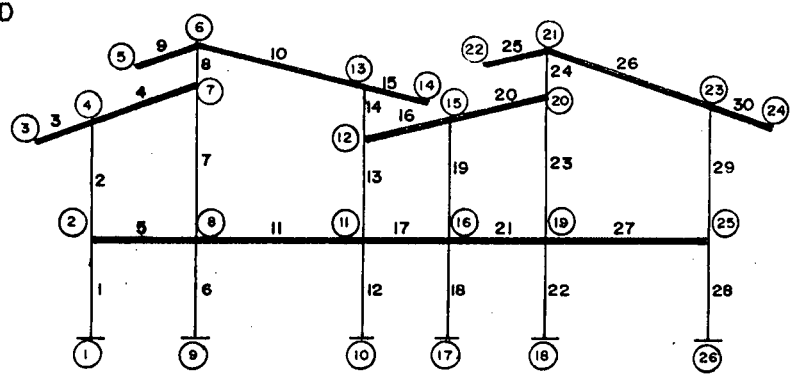




PORTICO 4-4

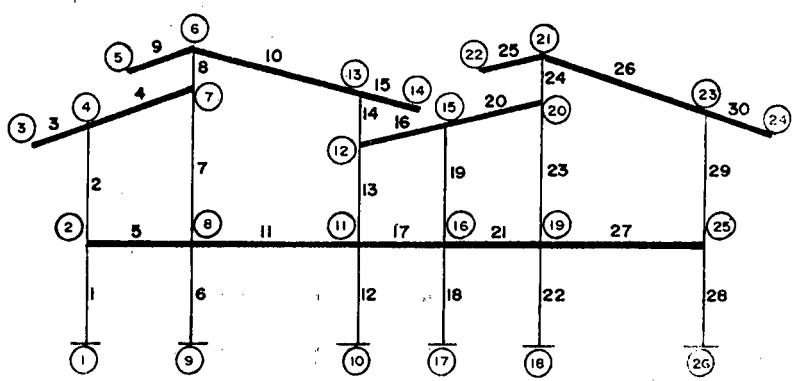
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)		
3	1.367	30	1.004
4	1.367	5	2.172
9	1.367	11	2.401
10	1.367	17	1.335
15	1.367	21	2.622
16	1.004	27	2.946
20	1.004		
25	1.004		
26	1.004		



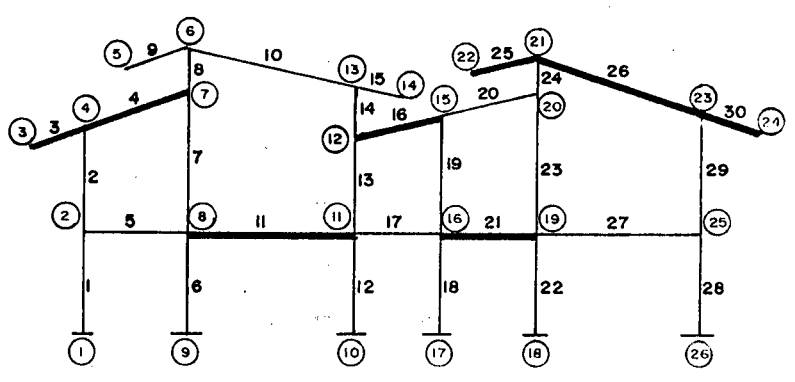
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)		
3	0.334	30	0.484
4	0.334	5	0.63
9	0.334	11	1.63
10	0.334	17	1.84
15	0.334	21	1.63
16	0.484	27	1.63
20	0.484		
25	0.484		
26	0.484		



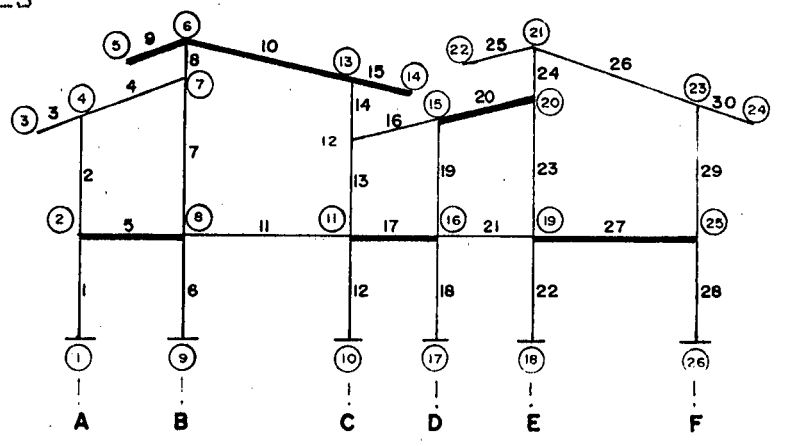
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.334
4	0.334
16	0.484
25	0.484
26	0.484
30	0.484
11	1.63
21	1.63



ESTADO DE CARGA 04 WL3

ELEM	WL (TN/M1)
9	0.334
10	0.334
15	0.334
20	0.484
5	1.63
17	1.84
27	1.63



PORTICO 5-5

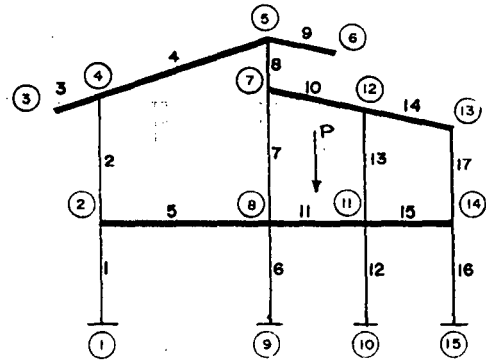
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)
3	1.004
4	1.004
9	1.004
10	1.004
14	1.004
5	3.57
11	2.662
15	1.407

$P = 1.094 \text{ TN}$

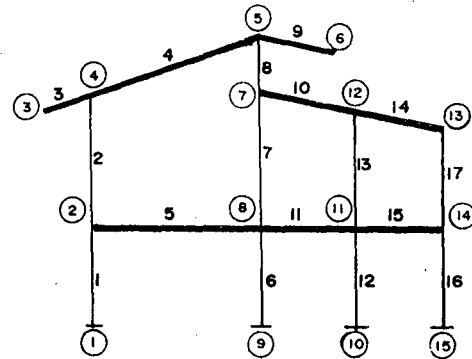
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.334
4	0.334
9	0.334
10	0.334
14	0.334
5	0.63
11	0.63
15	0.64



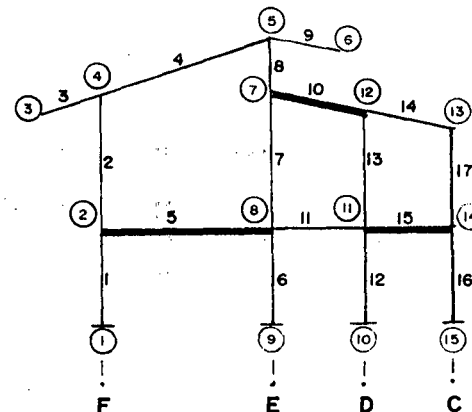
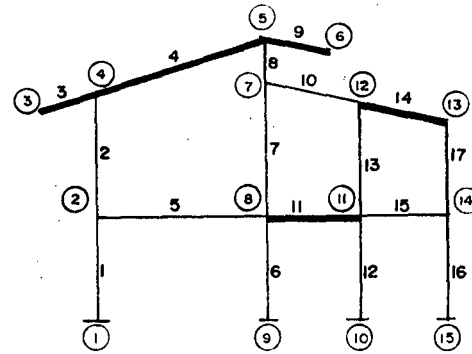
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.334
4	0.334
9	0.334
14	0.334
11	0.63



ESTADO DE CARGA 04 WL3

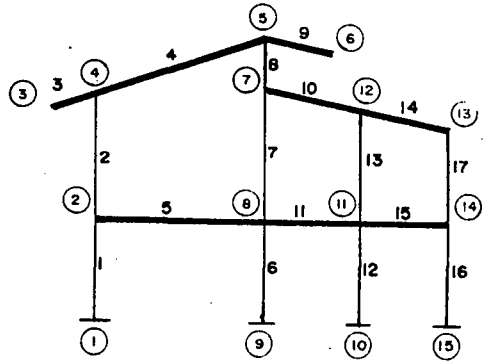
ELEM	WL (TN/M1)
10	0.63
5	0.63
15	0.64



PORTICO 6-6, 7-7, 9-9, 10-10

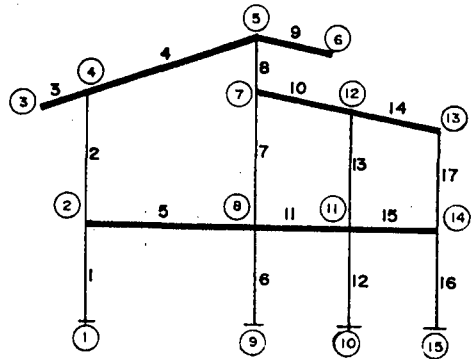
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)
3	1.708
4	1.708
9	1.708
10	1.708
14	1.708
5	2.982
11	2.918
15	2.310



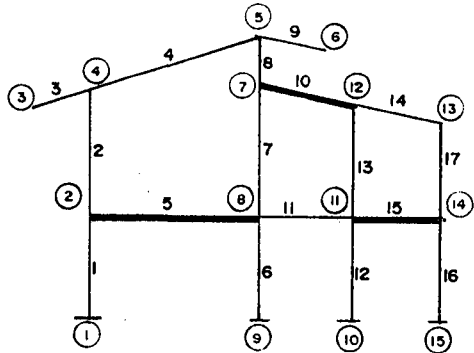
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
9	0.63
10	0.63
14	0.63
5	1.26
11	1.26
15	1.68



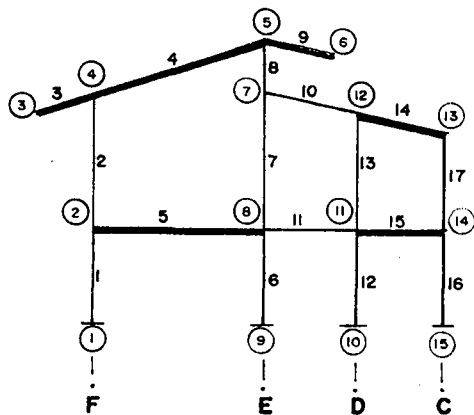
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
10	0.63
5	1.26
15	1.68



ESTADO DE CARGA 04 WL3

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
9	0.63
14	0.63
5	1.26
15	1.68



PORTICO 8-8

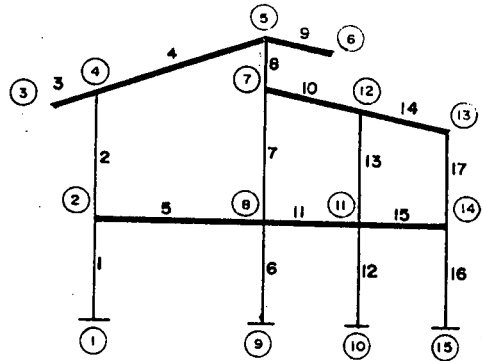
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)
3	1.708
4	1.708
9	1.708
10	1.708
14	1.708
5	3.921
11	3.525
15	2.910

$P = 1.094 \text{ TN}$

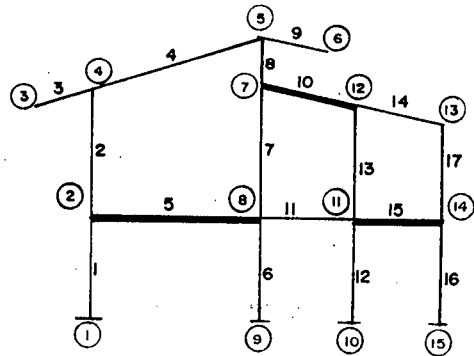
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
9	0.63
10	0.63
14	0.63
5	1.26
11	1.26
15	1.68



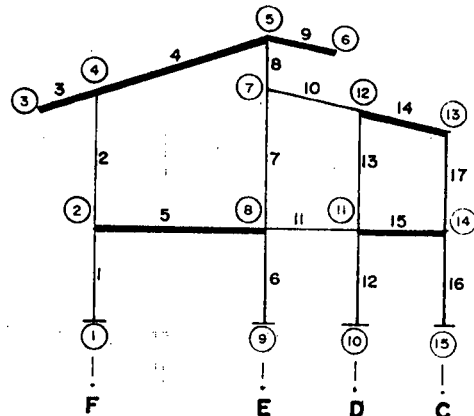
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
10	0.63
5	1.26
15	1.68



ESTADO DE CARGA 04 WL3

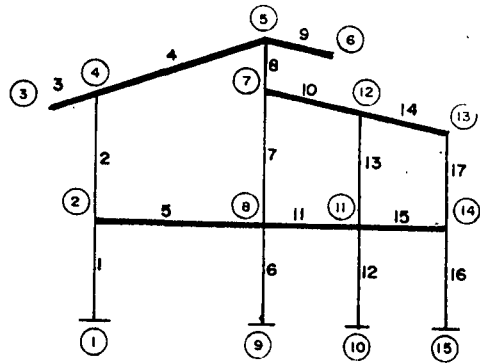
ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
9	0.63
14	0.63
5	1.26
15	1.68



PORTICO 11-11

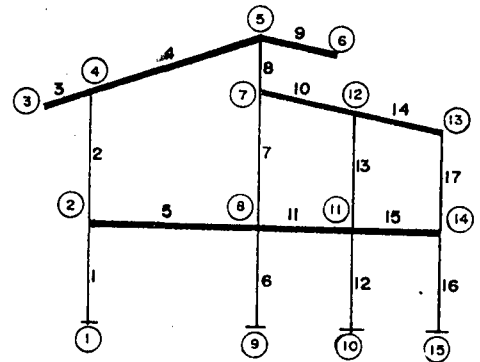
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)
3	1.367
4	1.367
9	1.367
10	1.367
14	1.004
5	2.374
11	2.172
15	1.335



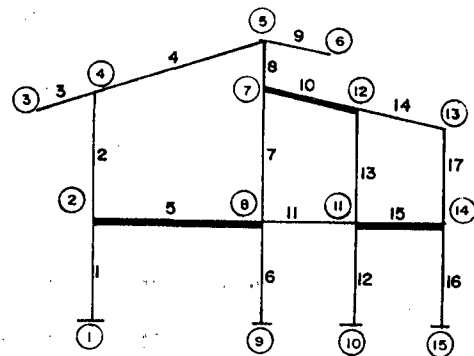
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.484
9	0.484
10	0.484
14	0.315
5	0.63
11	0.63
15	0.84



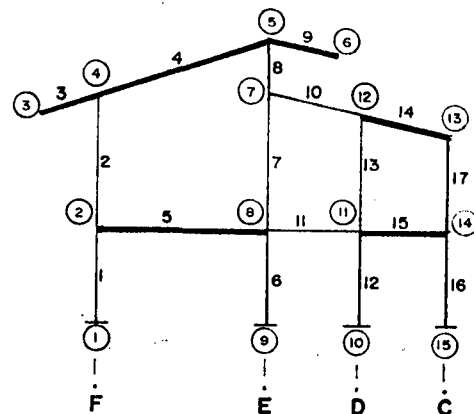
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
10	0.484
5	0.63
15	0.84



ESTADO DE CARGA 04 WL3

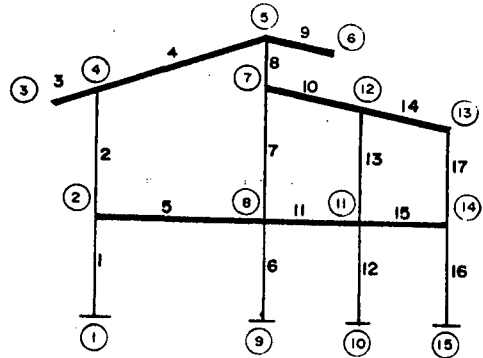
ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.448
9	0.484
14	0.315
5	0.63
15	0.84



PORTICO 16-16, 17-17

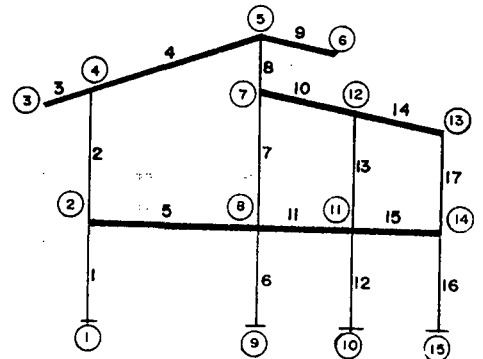
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)
3	1.708
4	1.708
9	1.708
10	1.708
14	1.708
5	3.921
11	2.989
15	2.310



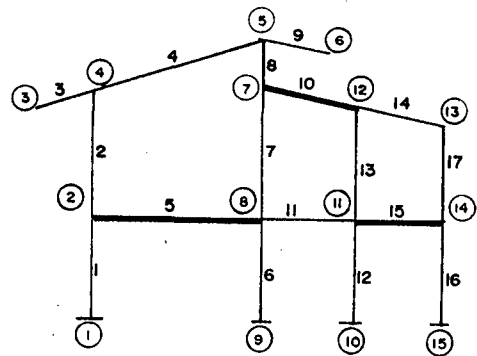
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
9	0.63
10	0.63
14	0.63
5	1.26
11	1.26
15	1.68



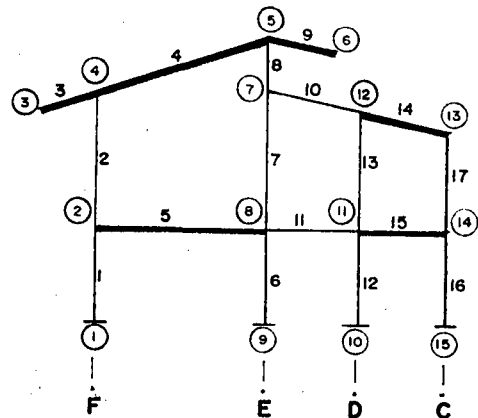
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
10	0.63
5	1.26
15	1.68



ESTADO DE CARGA 04 WL3

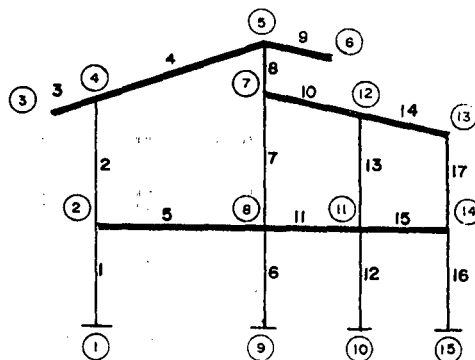
ELEM	WL (TN/M1)
3	0.63
4	0.63
9	0.63
14	0.63
5	1.26
15	1.68



PORTICO 15-15

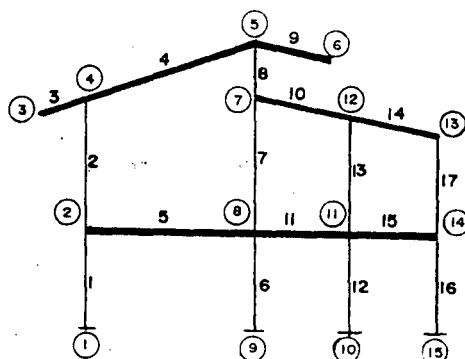
ESTADO DE CARGA 01 WD

ELEM	WD (TN/M1)
3	1.367
4	1.367
9	1.367
10	1.367
14	1.367
5	2.546
11	2.172
15	1.335



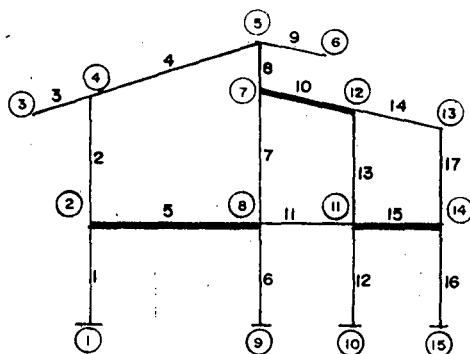
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.484
9	0.484
10	0.484
14	0.484
5	0.63
11	0.63
15	0.84



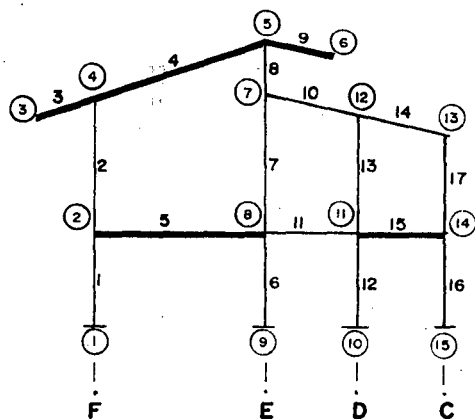
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
10	0.484
5	0.63
15	0.84



ESTADO DE CARGA 04 WL3

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.448
9	0.484
14	0.484
5	0.63
15	0.84

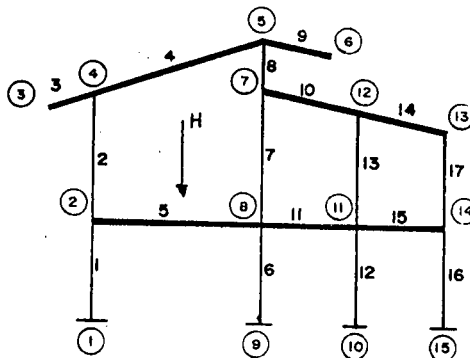


PORTICO 18-18

ESTADO DE CARGA 01 WD

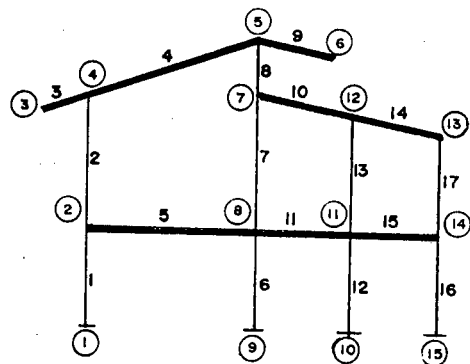
ELEM	WD (TN/M1)
3	1.367
4	1.367
9	1.367
10	1.367
14	1.367
5	2.622
11	2.172
15	1.338

H = 1.640 TN



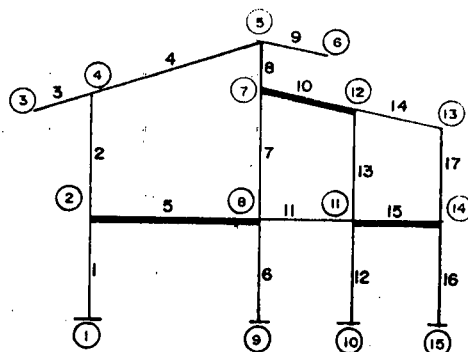
ESTADO DE CARGA 02 WL1

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.484
9	0.484
10	0.484
14	0.484
5	0.63
11	0.63
15	0.84



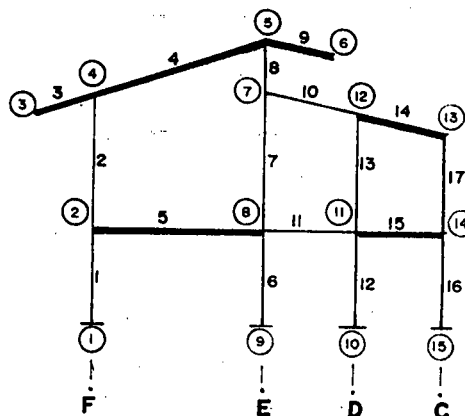
ESTADO DE CARGA 03 WL2

ELEM	WL (TN/M1)
10	0.484
5	0.63
15	0.84



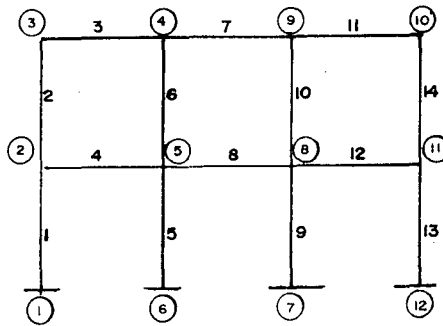
ESTADO DE CARGA 04 WL3

ELEM	WL (TN/M1)
3	0.484
4	0.484
9	0.484
14	0.484
5	0.63
15	0.84

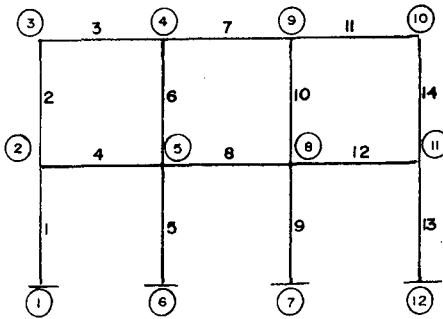




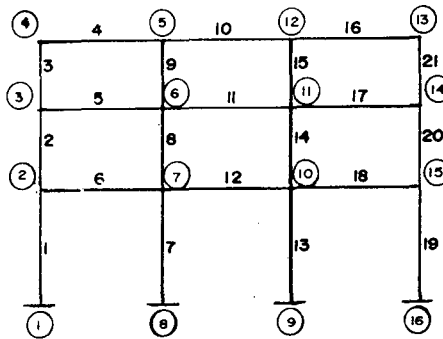
**NOMENCLATURA PARA ANALISIS DE PORTICOS  
SECUNDARIOS BLOQUE 01-03**



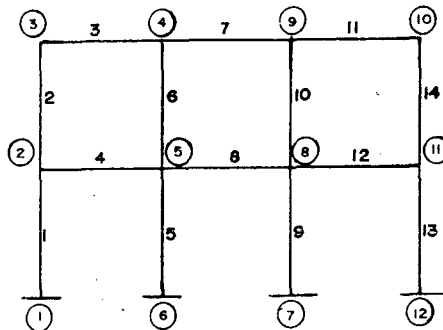
**PORTICO C-C (03)**



**PORTICO D-D (01-03)  
PORTICO A-A (01-03)**



**PORTICO E-E (01-03)  
PORTICO B-B (01-03)  
PORTICO C-C (01)**

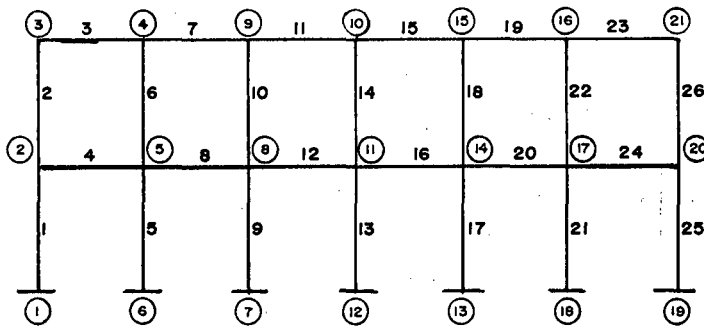


**PORTICO F-F (01-03)**

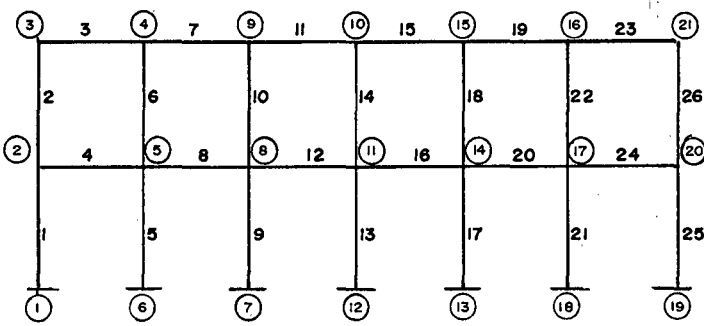
**EJES :**



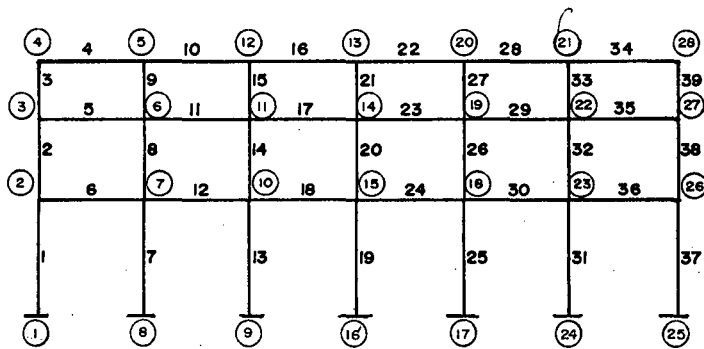
**NOMENCLATURA PARA ANALISIS DE PORTICOS  
SECUNDARIOS BLOQUE 02**



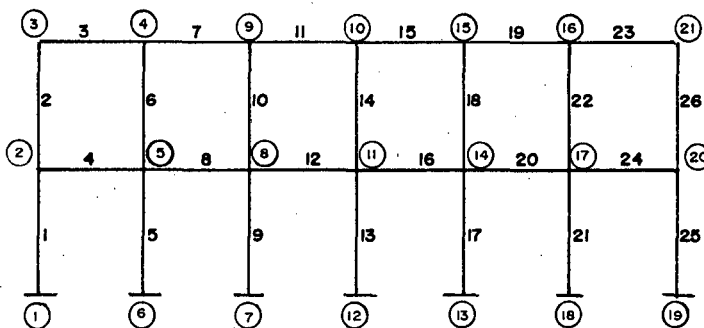
**PORTICO C-C**



**PORTICO D-D**

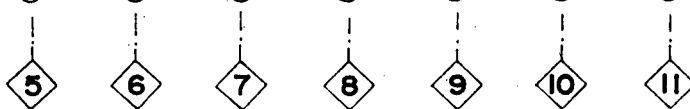


**PORTICO E-E**



**PORTICO F-F**

**EJES :**



#### 4.5. ANALISIS ESTRUCTURAL POR CARGAS HORIZONTALES.

##### 4.5.1. ANALISIS SISMICO:

Para realizar el análisis sísmico nos hemos regido por las normas del Reglamento Nacional de Construcciones, Capítulo ( ) diseño Sísmico Resistente de donde se ha considerado lo siguiente.

Emplear el método estático para la determinación de fuerzas horizontales sísmicas establecido este para edificaciones cuya altura sea de menor de 75 m.

El método estático reglamenta la utilización de la siguiente fórmula.

$$H = \frac{ZUSC P}{R_b}$$

Donde:

Cortante Basal (H) = Fuerza cortante total que se le ubica en la parte inferior de la edificación.

Factor de Zona (Z) = Factor que depende de la ubicación sísmica del país donde se halla ubicada la edificación.

FACTOR

Zona 1 = Zona de alta sismicidad : Z = 1.0

ZONA 2 = Zona de mediana sismicidad : Z = 0.7

ZONA 3 = Zona de baja sismicidad : Z = 0.3

Factor de Uso (U) = Factor que depende de la categoría de edificación.

**CATEGORIA A .-** El proyectista presentará un estudio detallado considerando la fuerza sísmica adoptada, se consideran en esta categoría las edificaciones especiales cuya falla aparte del peligro propio del colapso representa un peligro adicional importante, como estructuras que albergan reactores atómicos grandes hornos, depositivos de elementos inflamables y presas.

**CATEGORIA B .-** Edificaciones de especial importancia cuando ocurre un sismo por prestar servicios vitales que no deben ser interrumpidas se consideran dentro de estos:

- Hospitales
- Centrales telefónicas
- Estaciones de radio
- Estaciones de bombero
- Tanques de agua
- Colegios
- Estadios
- Templos
- Podría generalizarse como locales que alojen cantidad de personas o equipos altamente costosos.

Factor a usar : 1.3

**Categoría C.-** Edificaciones comunes cuya falla ocasionaría pérdidas de magnitud intermedia tales como:

- Edificio de departamentos
- Oficinas
- Hoteles
- Casas Habitación
- Edificios comerciales
- Restaurants
- Almacenes y Depósitos
- Edificios industriales

FACTOR A USAR : 1.00

CATAGORIA D .- Cuyas consecuencias por sismo implican costo reducido y normalmente sus fallas no causan daño. Las consideradas en ésta categoría están exoneradas de diseño sísmico.

- Cercos con altura no mayor de 1.5 m
- Casetas
- Almacenes provisionales.

Factor de Suelo (S) .- Este factor considera los efectos de amplificación de la acción sísmica que se producen por las características del subsuelo de cimentación estos valores estan referidas al comportamiento de estructuras sobre un estrato duro. La clasificación del tipo de suelo de cimentación es de la siguiente manera:

Suelo I.- Está referido a la roca, grava dura, grava arenosa y densa.

Suelo II. Arena densa, suelo cohesivo duro o firme.

Suelo III. Suelos granulares sueltos, suelos cohesivos medianos o blandos.

Tipo de Suelo	Factor S	Período (Ts)
Suelo I	1.00	0.3 seg
Suelo II	1.20	0.6 seg
Suelo III	1.40	0.9 seg

Coeficiente Sísmico (C).- Fracción del peso de la edificación P que debe tomarse para la determinación de la fuerza cortante en la base, e idealizado mediante la fórmula en función del período fundamental de la estructura (Te) y del período predominante del suelo (Ts).

$$C = \frac{0.8}{\frac{T_e}{T_s} + 1.0} \quad 0.16 < C < 0.4$$

Período de vibración Fundamental de la Estructura.

$T = 0.08 N$  : Para edificios cuya estructura esta conformada por muros y vigas (pórticos).

$T = \frac{0.09 h}{\sqrt{D}}$  : Construcciones de combinación pórticos y muros de cajas de ascensores, sin otros elementos que rigidizen la estructura.

$T = \frac{0.07 h}{\sqrt{D}}$  : Edificios en los que influyen muros de corte sobre las características indicadas en la descripción anterior.

$T = 0.05 h$  : Para edificios cuyos elementos resistentes corresponden principalmente a los muros de corte.

Donde:

$h$  : Altura de la edificación

$D$  : Dimensión horizontal de la edificación en la dirección del sismo.

$N$  : Nº de pisos.

**Factor de Ductilidad ( $R_d$ )** .- Factor tomado según los materiales usados y el sistema constructivo adoptado, para resistir las fuerzas sísmicas.

**E1** : Edificios de CQAQ cuyos pórticos son dúctiles especiales capaces de resistir 100% de la fuerza total.

$$R_d = 6.00$$

**E2** : Edificios CQAQ con pórticos dúctiles especiales y muros de corte especiales.

$$R_d = 5.00$$

**E3** : Edificios similares a E2 Excepto que sus pórticos y muros no satisfacen integralmente los requisitos especiales de ductilidad.

$$R_d = 4.00$$

E4 : Estructuras con muros de corte unicamente de  
 CCAO.

$$R_o = 3.00$$

E5 : Muros de albañileria confinada o Armada.

$$R_o = 2.50$$

Teniendo en cuenta las consideraciones descritas  
 anteriormente tomamos del proyecto:

$$Z = 1.00$$

$$U = 1.3$$

$$S = 1.40$$

$$C = 0.4$$

$$R_o = 6.0$$

$$C = \frac{0.8}{\frac{TE}{Ts} + 1.0} \quad \text{Donde: } TE=0.08N=0.08(2)=0.16$$

$$C = \frac{0.8}{\frac{0.16}{0.9} + 1.0} = 0.68 \text{ por condición } C=0.4$$

Reemplazando en la fórmula:

$$M = \frac{1.0 \times 1.3 \times 1.4 \times 0.4}{6.00} = 0.121333P$$

Donde:

P = Peso de la edificación Obedeciendo las conside-  
 raciones respectivas para metrado de cargas que  
 establece el RNC.



Consideraciones para cálculo del valor de P

1. El peso de los respectivos entrepisos se toman desde la parte media de las columnas inferiores hasta los medios de las columnas superiores y todos los elementos estructurales que esten dentro de este límite y así sucesivamente.
2. El valor total ó 100% de las cargas permanentes según el acapite anterior y a 25% del valor de las cargas temporales.

**DISTRIBUCION DE LA FUERZA HORIZONTAL.** Al haber encontrado el valor de la fuerza horizontal "H" se le distribuirá en los distintos niveles de la edificación utilizando la siguiente fórmula:

$$F_i = fh \frac{P_i h_i}{\sum P_i h_i}$$

f = 1.00 (relación: Alto/Ancho < 3)

**CALCULO DE RIGIDEZES.** Se ha empleado el programa computarizado del Dr. Scarlety conjugando los resultados de la solución estructural hasta poder aplicar la siguiente fórmula :

$$K = \frac{V}{\delta}$$

Donde:

K = Rigidez del elemento

$\delta$  = Desplazamiento efectivo del elemento

V = Valor de fuerza cortante que actua en los elementos.

### DETERMINACION DEL CENTRO DE TORSION O CENTRO DE RIGIDEZ:

No existe coincidencia del centro de gravedad con el centro de rigidez.

$$X_R = \frac{\Sigma (X Dy)}{\Sigma (Dy)} \qquad Y_R = \frac{\Sigma (Y Dx)}{\Sigma (Dx)}$$

Donde:

$X_R, Y_R$  = Coordenadas del centro de Torsión

$Dx, Dy$  = Rigidez de los elementos resistentes

### CALCULO DEL MOMENTO DE TORSION:

$$MT_x = H_x \cdot e_y \qquad MT_y = H_y \cdot e_x$$

Donde:

$MT_x, MT_y$  = Momentos de Torsión en los dos direcciones consideradas

$e_x, e_y$  = Excentricidades de diseño

$H_x, H_y$  = Fuerza cortantes en ambas direcciones.

$$e_1 = 1.5e_1 + 0.05b_1$$

$$e_2 = e_1 - 0.05b_1$$

$b$  = Mayor dimensión en planta perpendicular a la fuerza sismica.

## DISTRIBUCION DE LA FUERZA CORTANTE:

$$V_{FX} = Q_x \cdot \frac{D_x}{\Sigma D_x}, \quad V_{FY} = Q_y \cdot \frac{D_y}{\Sigma D_y}$$

Donde:

$Q_x, Q_y$ : Fuerzas cortantes totales en cada entepiso y en las dos direcciones consideradas.

## FUERZA CORTANTE POR EFECTO DEL MOMENTO TORSOR.

$$V_{TX} = \frac{MT_x}{J_o} \cdot YD_x; \quad V_{TY} = \frac{MT_y}{J_o} \cdot XD_y$$

Donde:

$J_o$  = Momento polar de Inercia

$$J_o = J_x + J_y$$

$$J_x = \Sigma (y^2 D_x) - (y_r)^2 (\Sigma D_x)$$

$$J_y = \Sigma (x^2 D_y) - (x_r)^2 (\Sigma D_y)$$

## FUERZA CORTANTE FINAL EN COLUMNAS

$$V = V_f + V_t$$

Donde:

$V_f$  = Cortante inicial de fuerzas repartidas

$V_t$  = Cortante torsional

#### 4.5.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la obtención de los momentos flectores esfuerzos cortantes en pórticos principales y secundarios se utilizó el programa del Dr. Scaletty descrito anteriormente.

Debido a la forma irregular de los pórticos se ha realizado un proceso de doble distribución de fuerzas para obtener las rigidezes de las columnas y distribuir acertadamente las fuerzas cortantes finales.

Consiste en lo siguiente:

1. Distribuir la fuerza sísmica en los pórticos principales y secundarias dandoles un valor unitario y tomando el criterio de que estas actúan en los entrepisos en forma triangular invertida.
2. Realizada la solución del pórtico tenemos como resultado del programa los desplazamientos y valores de las fuerzas cortantes.
3. Utilizamos la fórmula de  $K = V/\delta$  ; donde la rigidez de un elemento es el cociente entre el valor del cortante aceptado y el desplazamiento correspondiente, luego distribuimos este valor K en las fórmulas anteriores hasta conseguir el valor de los cortantes corregidos por torsión.

4. Conseguidos estos valores de cortantes corregidos optamos por distribuir en sus respectivos pórticos y transformarlos en fuerzas sísmicas, que serán nuevamente programados al proceso de solución por pórtico afectado, siendo este resultado el valor definitivo que tomaremos para el diseño estructural de los distintos elementos que se compone dicho, pórtico.
5. Este proceso se realiza para pórticos en sentido X ó principales y sentido Y ó secundarios.

### 4.5.3. METRADO DE CARGAS

#### BLOQUE 01

##### PRIMER PISO:

1. LOSA ALIGERADA:
 

300 X 3.9 X 7.8 X 6	= 54,756
300 X 3.9 X 3.8 X 6	= 26,676
300 X 3.9 X 3.10 X 3	= 10,881
  
2. VIGAS PRINCIPALES:
 

0.3 X 0.6 X 2400 X 7.6 X 8	= 26,265.6
0.3 X 0.5 X 2400 X 3.65X 8	= 10,512.0
0.3 X 0.5 X 2400 X 2.95X 4	= 4,248.0
  
3. VIGAS SECUNDARIAS:
 

0.2 X 0.5 X 2400 X 3.9 X 18	= 16,848.0
-----------------------------	------------
  
4. COLUMNAS: Promediando altura h=5.069 m.
 

0.30 X 0.40 X 5.069 X 2400 X 16	= 23,357.952
0.30 X 0.30 X 5.069 X 2400 X 8	= 8,759.232
  
5. PESO POR PISO TERMINADO:
 

27.3 X 12.6 X 100	= 34,398
-------------------	----------
  
6. PESO DE MUROS:
 

(Divisoria Total) =2.719x 40.3 x 0.15 x 1800	= 29,585.44
(Divisoria h=1.20)=1.2 x 19.3 x 0.15 x 1800	= 6,253.2
(Divisoria h=2.25)=2.25 x 45.3 x 0.15 x 1800	= 27,519.75
  
7. PESO POR SOBRECARGA:
 

0.25 X 27.3 X 12.6 X 300	= 25,798.5
--------------------------	------------
  
8. CARPINTERIA MADERA - CARPINTERIA DE ALUMINIO  
Y VIDRIO:
 

	= 3,500.0
--	-----------

$$W_1 = 309,358.674 \text{ Kg}$$

SEGUNDO PISO:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ LOSA ALIGERADA: } & 250 \times 3.95 \times 7.8 \times 6 = 46,215.00 \\
 & 250 \times 3.95 \times 3.8 \times 6 = 22,515.00 \\
 & 250 \times 3.95 \times 3.10 \times 3 = 9,183.75 \\
 \text{VOLADOS: } & 1 \times 69.5 \times 250 = 17,375.00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ VIGAS PRINCIPALES: } & 0.25 \times 0.5 \times 7.6 \times 8 \times 2400 = 18,240 \\
 & 0.25 \times 0.5 \times 3.6 \times 8 \times 2400 = 8,640 \\
 & 0.25 \times 0.5 \times 2.9 \times 4 \times 2400 = 3,480 \\
 \text{VOLADOS: } & 0.25 \times 0.5 \times 1 \times 16 \times 2400 = 4,800 \\
 & 0.25 \times 0.5 \times 0.8 \times 4 \times 2400 = 960
 \end{aligned}$$

$$3. \text{ VIGAS SECUNDARIAS: } 0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 3.9 \times 24 = 22,464.0$$

## 4. COLUMNAS:

$$\begin{aligned}
 \text{BB, EE} & = 0.30 \times 0.40 \times 2400 \times 8 \times 4.481 = 1,324.224 \\
 \text{CC, FF} & = 0.30 \times 0.40 \times 2400 \times 8 \times 2.481 = 5,716.224 \\
 \text{DD} & = 0.30 \times 0.30 \times 2400 \times 4 \times 2.081 = 1,797.984 \\
 \text{AA} & = 0.30 \times 0.30 \times 2400 \times 4 \times 1.831 = 1,581.984
 \end{aligned}$$

## 5. PESO POR PISO TERMINADO:

$$(13.9 \times 17.6 + 15.05 \times 14.3) \times 100 = 45,985.5$$

$$6. \text{ PESO POR SOBRECARGA: } 459.86 \times 150 \times 0.25 = 17,244.75$$

---


$$W_2 = 236,523.416$$

Kg.

$$P = 309,358.674$$

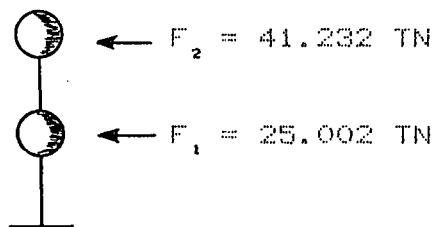
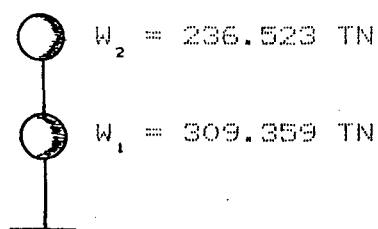
$$\begin{aligned}
 P & = \frac{236,523.416}{545,882.09 \text{ Kg}} = 545.882 \text{ TN}
 \end{aligned}$$

$$H = 0.121333 \times 545.882 = 66.234 \text{ Tn}$$

$$F_i = f H \frac{P_i h_i}{\sum P_i h_i}$$

Nivel	h <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> h <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>
2	10.138	236,523	2,397.870	41.232
1	4.70	301,359	1,453.987	25.002

$$\Sigma = 3,851.857$$





## BLOQUE 02

PRIMER PISO:

1. LOSA ALIGERADA:  $300 \times 3.9 \times 7.8 \times 6 = 54,756$   
 $300 \times 3.9 \times 3.8 \times 6 = 26,676$   
 $300 \times 3.9 \times 3.10 \times 6 = 21,762$
2. VIGAS PRINCIPALES:  $0.3 \times 0.6 \times 2400 \times 7.6 \times 7 = 22,982.4$   
 $0.3 \times 0.5 \times 2400 \times 3.65 \times 7 = 9,198.0$   
 $0.3 \times 0.5 \times 2400 \times 3.00 \times 7 = 7,560.0$
3. VIGAS SECUNDARIAS:  $0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 3.9 \times 18 = 16,848.0$   
 $0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 25.5 = 6,120.0$
4. COLUMNAS:  $0.30 \times 0.40 \times 5.069 \times 2400 \times 14 = 20,438.208$   
 $0.30 \times 0.30 \times 5.069 \times 2400 \times 7 = 7,664.328$   
 $CC = (0.15)^2 \times \pi \times 5.069 \times 2400 \times 7 = 6,019.549$
5. PESO POR PISO TERMINADO:  $25.2 \times 15.3 \times 100 = 38,556$
6. PESO DE MUROS:
- (Divisoria Total)  $= 2.719 \times 0.15 \times 1800 \times 33.6 = 24,666.768$   
(Divisoria h=1.20)  $= 1.20 \times 0.15 \times 1800 \times 23.4 = 7,581.6$   
(Divisoria h=2.25)  $= 2.25 \times 0.15 \times 1800 \times 55 = 33,412.5$
7. PESO POR SOBRECARGA:  $0.25 \times 25.2 \times 15.3 \times 300 = 28,917.0$
8. CARPINTERIA MADERA - CARPINTERIA DE ALUMINIO  
Y VIDRIO:  $= 3,925.0$

$$W_1 = 338,613.353 \text{ Kg}$$

SEGUNDO PISO:

1. LOSA ALIGERADA:  $250 \times 3.95 \times 7.8 \times 6 = 46,215.00$   
 $250 \times 3.95 \times 3.8 \times 6 = 22,515.00$   
 $250 \times 3.95 \times 3.10 \times 6 = 18,367.5$   
VOLADOS:  $1 \times 250 \times 64.4 = 16,100.00$

2. VIGAS PRINCIPALES:  $0.25 \times 0.5 \times 7.6 \times 7 \times 2400 = 15,960$   
 $0.25 \times 0.5 \times 3.6 \times 7 \times 2400 = 7,560$   
 $0.25 \times 0.5 \times 2.9 \times 7 \times 2400 = 6,090$   
VOLADOS:  $0.25 \times 0.5 \times 1 \times 14 \times 2400 = 4,200$

3. VIGAS SECUNDARIAS:  $0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 3.9 \times 30 = 28,080.00$

## 4. COLUMNAS:

F - F =  $0.30 \times 0.40 \times 2400 \times 7 \times 2.481 = 5,001.696$   
E - E =  $0.30 \times 0.40 \times 2400 \times 7 \times 4.481 = 9,033.696$   
D - D =  $0.30 \times 0.30 \times 2400 \times 7 \times 2.081 = 3,146.472$   
C - C =  $(.125)^2 \times \pi \times 2400 \times 7 \times 2.481 = 2,046.001$

## 5. PESO DE MURDOS:

estandarizando h = 4.50 =  $4.50 - 2.719 = 1.781$   
Muros Altos:  $1.781 \times 0.15 \times 33.6 \times 1800 = 16,157.232$

## 6. CARPINTERIA DE ALUMINIO, MADERA Y VIDRIO: 2,500 Kg

## 7. PESO POR PISO TERMINADO:

$26.2 \times 17.3 \times 0.15 \times 100 = 45,326 \text{ Kg}$

6. PESO POR SOBRECARGA:  $26.2 \times 17.3 \times 150 \times .25 = 16,997.25$

-----  
 $W_2 = 265,295.347$   
Kg.

$$P = 338,613.353$$

$$265,295.347$$

$$P = \text{-----}$$

$$P = 603,908.700 \text{ Kg}$$

$$H = 0.12133 P$$

$$H = 73,274.05 \text{ Kg}$$

$$H = 73.274 \text{ TN}$$

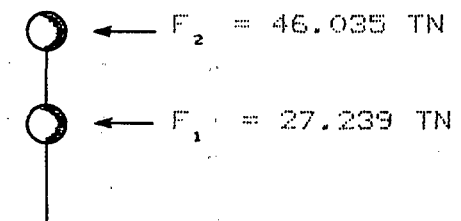
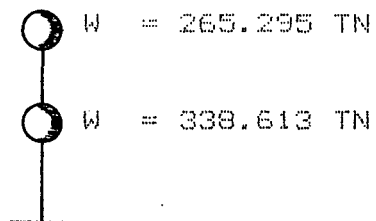
$$P_i h_i$$

$$F_i = f H \text{ -----}$$

$$\Sigma P_i h_i$$

Nivel	h <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> h <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>
2	10.138	236,295TN	2,689.56	46.035
1	4.70	338,613TN	1,591.481	27.239

$$4,281.04$$



## BLOQUE 03

PRIMER PISO:

1. LOSA ALIGERADA:  $300 \times 3.9 \times 7.8 \times 3 = 27,378$   
 $300 \times 3.9 \times 3.8 \times 3 = 13,338$   
 $300 \times 3.9 \times 3.10 \times 3 = 10,881$
2. VIGAS PRINCIPALES:  $0.3 \times 0.6 \times 2400 \times 7.6 \times 4 = 13,132.8$   
 $0.3 \times 0.5 \times 2400 \times 3.65 \times 4 = 5,256.0$   
 $0.3 \times 0.5 \times 2400 \times 3.00 \times 4 = 4,320.0$
3. VIGAS SECUNDARIAS:  $0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 3.9 \times 9 = 8,424.0$   
 $0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 12.9 = 3,096.0$
4. COLUMNAS:  $0.30 \times 0.40 \times 5.069 \times 2400 \times 8 = 11,678.976$   
 $0.30 \times 0.30 \times 5.069 \times 2400 \times 4 = 4,379.616$   
CC =  $(0.15)^2 \times \pi \times 5.069 \times 2400 \times 4 = 3,439.742$
5. PESO POR PISO TERMINADO:  $15.3 \times 12.6 \times 100 = 19,278$
6. PESO DE MUROS:
- (Divisoria Total) =  $2.719 \times 0.15 \times 1800 \times 22.8 = 16,738.164$   
(Divisoria h=1.20) =  $1.20 \times 0.15 \times 1800 \times 11.7 = 3,790.80$   
(Divisoria h=2.25) =  $2.25 \times 0.15 \times 1800 \times 27.4 = 16,645.50$
7. PESO POR SOBRECARGA:  $0.25 \times 12.6 \times 15.3 \times 300 = 14,458.5$
8. CARPINTERIA MADERA - CARPINTERIA DE ALUMINIO  
Y VIDRIO:  $= 1,963.0$
9. CARPINTERIA METALICA  $30 \text{ Kg/ml} = 30 \times 15.6 = 468.0$

---

 $W_1 = 178,666.098$

SEGUNDO PISO:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ LOSA ALIGERADA: } & 250 \times 3.95 \times 7.8 \times 3 = 23,107.5 \\
 & 250 \times 3.95 \times 3.8 \times 3 = 11,257.5 \\
 & 250 \times 3.95 \times 3.10 \times 3 = 9,825.75 \\
 \text{VOLADOS:} & 1 \times 250 \times 39.3 = 9,825.00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ VIGAS PRINCIPALES: } & 0.25 \times 0.5 \times 7.6 \times 4 \times 2400 = 9,120 \\
 & 0.25 \times 0.5 \times 3.6 \times 4 \times 2400 = 4,320 \\
 & 0.25 \times 0.5 \times 2.9 \times 4 \times 2400 = 3,480 \\
 \text{VOLADOS:} & 0.25 \times 0.5 \times 1 \times 8 \times 2400 = 2,400
 \end{aligned}$$

$$3. \text{ VIGAS SECUNDARIAS: } 0.2 \times 0.5 \times 2400 \times 3.9 \times 15 = 14,040.00$$

## 4. COLUMNAS:

$$\begin{aligned}
 F - F &= 0.30 \times 0.40 \times 2400 \times 4 \times 2.481 = 2,858.112 \\
 E - E &= 0.30 \times 0.40 \times 2400 \times 4 \times 4.481 = 5,162.112 \\
 D - D &= 0.30 \times 0.30 \times 2400 \times 4 \times 2.081 = 1,997.984 \\
 C - C &= (0.125)^2 \times \pi \times 2400 \times 4 \times 2.481 = 1,169.144
 \end{aligned}$$

## 5. PESO DE MUROS:

$$\text{Estandarizando } h = 4.50$$

$$\text{Muro Total: } 0.15 \times 1.781 \times 1800 \times 22.8 = 10,963.836$$

$$6. \text{ CARPINTERIA DE ALUMINIO, MADERA Y VIDRIO: } 1,250 \text{ Kg}$$

## 7. PESO POR PISO TERMINADO:

$$(14.6 \times 14 + 13.6 \times 3.3) \times 100 = 24,928 \text{ Kg}$$

## 6. PESO POR SOBRECARGA:

$$(14.6 \times 14 + 13.6 \times 3.3) \times 150 \times 0.25 = 9,348.00$$

$$W_2 = 144,410.938$$

Kg.

$$P = 178,666.098 + 144,410.938$$

$$P = 323,077.036 \text{ Kg} = 323.077 \text{ TN}$$

$$H = 323,077 \times 0.121333$$

$$H = 39.199 \text{ TN}$$

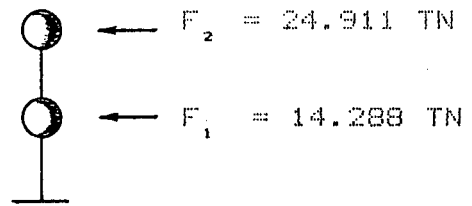
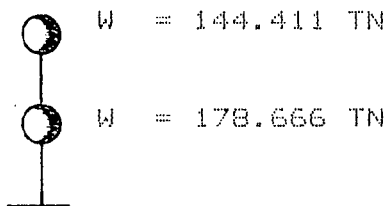
Pihi

$$F_i = f H \frac{\text{-----}}{\Sigma \text{Pihi}}$$

$\Sigma \text{Pihi}$

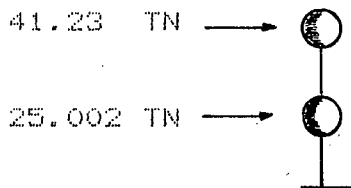
Nivel	hi	Pi	Pihi	Fi
2	10.138	144,411	1,464.038	24.911
1	4.70	178,666	839.730	14.288

2,303.769

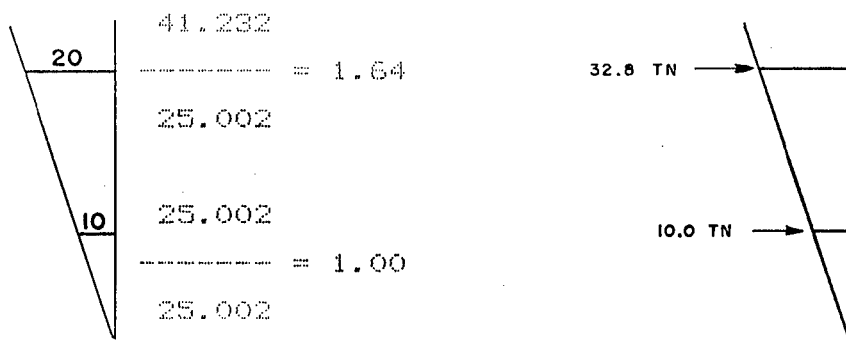


ANALISIS SISMICO DE BLOQUE 01

1. DISTRIBUCION DE CARGAS SISMICAS



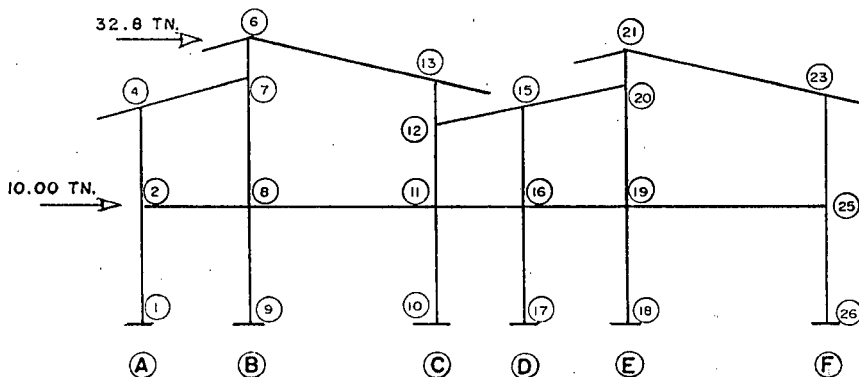
2. NORMALIZANDO CARGAS EN DISTRIBUCION TRIANGULAR (CON EL VALOR MENOR)



3. ANALISIS DE CARGA SISMICA PARA PORTICOS EN SENTIDO "X"

\*Se realizará el análisis a un pórtico debido a que todos los pórticos principales de este bloque poseen las mismas características.

DISTRIBUCION DE CARGA EN PORTICO:



## 4. DEL RESULTADO DE PROGRAMA:

a. Valor de fuerzas cortantes en columnas.

elem	i	j	v <sub>i</sub>	v <sub>j</sub>
1	1	2	5.89	-5.89
2	2	4	6.08	-6.08
6	8	9	8.38	-8.38
7	7	8	4.05	-4.05
8	6	7	10.28	-10.28
12	10	11	7.76	-7.76
13	11	12	8.55	-8.55
14	12	13	22.67	-22.67
18	16	17	6.19	-6.19
19	15	16	6.16	-6.16
22	18	19	8.12	-8.12
23	19	20	4.40	-4.40
24	20	21	-3.54	3.54
28	25	26	7.04	-7.04
29	23	25	3.27	-3.27

b. Valor de desplazamientos en los nudos

\* Recordemos que según ley de Hooke  $\delta = PL/EA$



Nudo	$\delta$ (m)
2	0.04056
4	0.04278
6	0.00514
7	0.04329
8	0.04045
11	0.04033
12	0.04258
13	0.00526
15	0.04264
16	0.04025
19	0.04016
20	0.04298
21	0.00106
23	0.04131
25	0.04009

##### 5. Valor de rigideces relativas de columnas

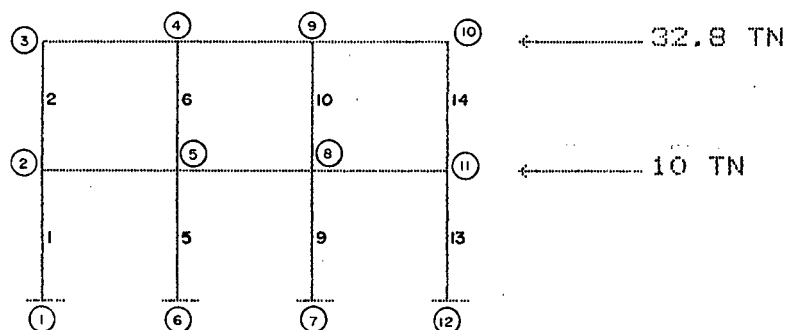
$$\text{Fórmula: } K_r = \frac{V}{\delta}$$

\* Según la representación gráfica del pórtico existe doble columnas formadas por los elementos 7-8, 13-14, 23-24. Para conseguir una rigidez relativa que represente a los 02 elementos es necesario conseguir una rigidez relativa equivalente, utilizando el siguiente criterio:

$$K_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2}}$$

Elem	KR (TN/m <sup>2</sup> )	K <sub>eq,R</sub>
1	145.30	
2	142.19	
6	207.40	
7	93.60	89.42
8	2000.00	
12	192.60	
13	200.90	191.95
14	4310.00	
18	154.03	
19	144.5	
22	202.20	
23	103.70	100.57
24	3340.00	
28	175.67	
29	79.26	

ANALISIS DE CARGA SISMICA PARA PORTICOS EN SENTIDO "Y".  
SE TENDRA EN CUENTA LA COMPATIBILIDAD DE PORTICOS  
- PORTICO SECUNDARIO A-A, D-D



### A. DEL RESULTADO DE ANALISIS

a. Valor de fuerzas cortantes en columnas

elem	i	j	$V_i$	$V_j$
1	1	2	9.93	- 9.93
2	2	3	6.93	- 6.93
5	6	5	11.55	-11.55
6	4	5	9.51	- 9.51
9	7	8	11.56	-11.56
10	8	9	9.55	- 9.55
13	11	12	9.96	- 9.96
14	10	11	7.01	- 7.01

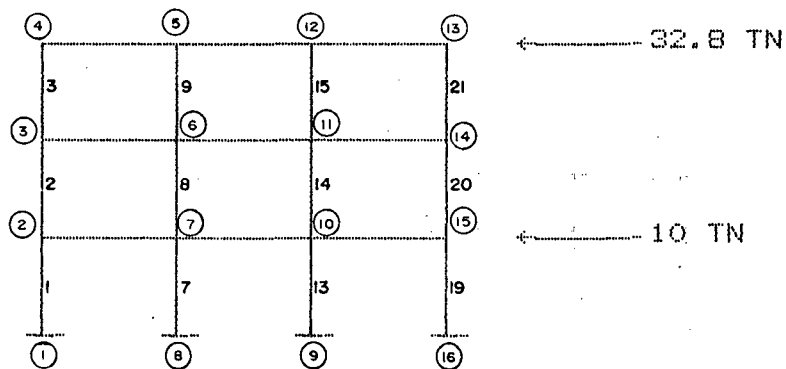
b. Valor de desplazamientos en los nudos

Nudo	$\delta$ (m)
2	0.07782
3	0.06498
5	0.07788
4	0.06512
8	0.07798
9	0.06532
11	0.07812
10	0.06568

### B. VALOR DE RIGIDECES RELATIVAS EN COLUMNAS

Elem	KR (TN/m <sup>2</sup> )
1	127.60
2	106.65
5	148.31
6	146.03
9	148.24
10	146.20
13	127.49
14	106.73

## - PORTICO SECUNDARIO B-B, E-E



## A. DEL RESULTADO DE ANALISIS

a. Valor de fuerzas cortantes en columnas

elem	i	j	V <sub>i</sub>	V <sub>j</sub>
1	1	2	9.34	- 9.34
2	2	3	7.01	- 7.01
3	3	4	2.76	- 2.76
7	7	8	12.08	-12.08
8	6	7	9.64	- 9.64
9	5	6	11.95	-11.95
13	9	10	12.11	-12.11
14	10	11	9.58	- 9.58
15	11	12	13.28	-13.28
19	15	16	9.47	- 9.47
20	14	15	6.78	- 6.78
21	13	14	5.01	- 5.01

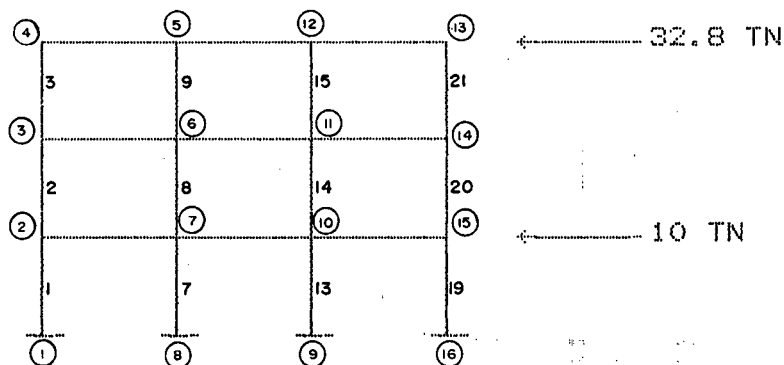
b. Valor de desplazamientos en los nudos

Nudo	$\delta$ (m)
2	0.03972
3	0.05706
4	0.00444
7	0.03977
6	0.05709
5	0.00434
10	0.03986
11	0.05704
12	0.0046
13	0.04001
14	0.05685
15	0.00524

## B. VALOR DE RIGIDECES RELATIVAS EN COLUMNAS

Elem	KR (TN/m <sup>2</sup> )	K <sub>eq.R</sub>
1	235.10	
2	122.85	102.57
3	621.34	
7	303.75	
8	168.86	
9	2753.40	159.10
13	303.81	
14	167.95	
15	2886.93	158.72
19	236.7	
20	119.26	106.03
21	956.11	

## - PORTICO SECUNDARIO C-C



## A. DEL RESULTADO DE ANALISIS

a. Valor de fuerzas cortantes en columnas

elem.	i	j	$V_i$	$V_j$
1	1	2	9.59	- 9.59
2	2	3	6.69	- 6.69
3	3	4	1.53	- 1.53
7	7	8	11.82	-11.82
8	6	7	10.09	-10.09
9	5	6	11.34	-11.34
13	9	10	11.85	-11.85
14	10	11	9.98	- 9.98
15	11	12	13.98	-13.98
19	15	16	9.74	- 9.74
20	14	15	6.24	- 6.24
21	13	14	6.14	- 6.14

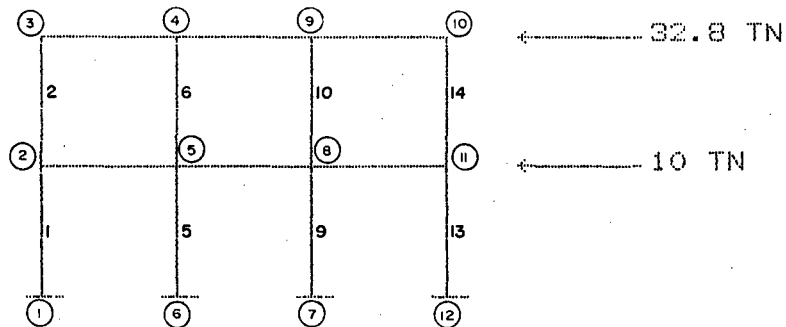
b. Valor de desplazamientos en los nudos

Nudo	$\delta$ (m)
2	0.03804
3	0.02865
4	0.00194
5	0.00187
6	0.02869
7	0.03810
10	0.03820
11	0.02867
12	0.00205
13	0.00259
14	0.02854
15	0.03833

## B. VALOR DE RIGIDECES RELATIVAS EN COLUMNAS

Elem	KR (TN/m <sup>2</sup> )	K <sub>eq.R</sub>
1	252.10	
2	233.51	180.16
3	788.7	
7	310.24	
8	383.10	
9	6064.17	360.34
13	310.21	
14	348.10	
15	6819.50	331.19
19	254.10	
20	217.58	199.28
21	2370.66	

## - PORTICO SECUNDARIO F-F



## A. DEL RESULTADO DE ANALISIS

a. Valor de fuerzas cortantes en columnas

elem	i	j	V <sub>i</sub>	V <sub>j</sub>
1	1	2	10.15	-10.15
2	2	3	7.70	-7.70
5	5	6	11.37	-11.37
6	4	5	8.83	-8.83
9	7	8	11.36	-11.36
10	8	9	8.81	-8.81
13	11	12	10.13	-10.13
14	10	11	7.66	-7.66

b. Valor de desplazamientos en los nudos

Nudo	$\delta$ (m)
2	0.1241
3	0.1387
4	0.1382
5	0.1240
8	0.1239
9	0.138
10	0.138
11	0.1238

## B. VALOR DE RIGIDECES RELATIVAS EN COLUMNAS

Elem	KR (TN/m <sup>2</sup> )
1	91.78
2	55.51
5	91.69
6	63.89
9	91.69
10	63.84
13	91.83
14	55.51

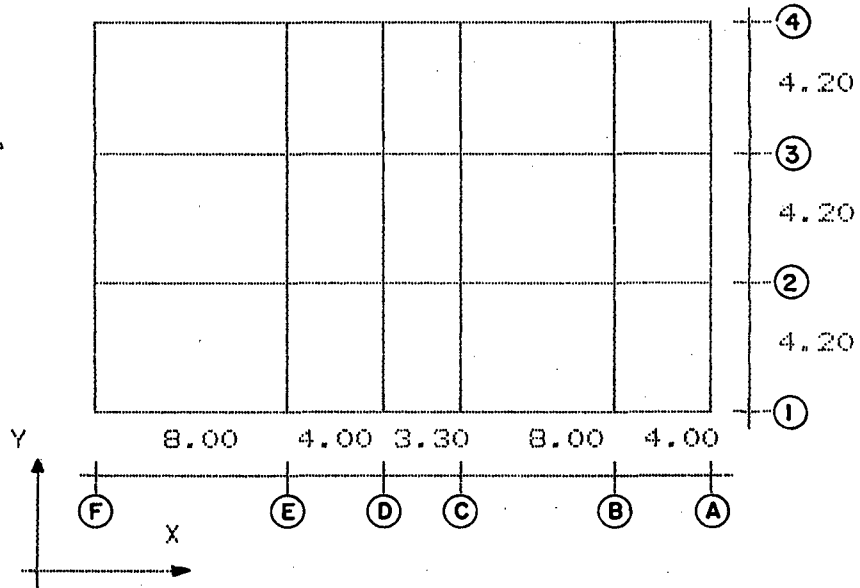


CORRECCION POR TORSION

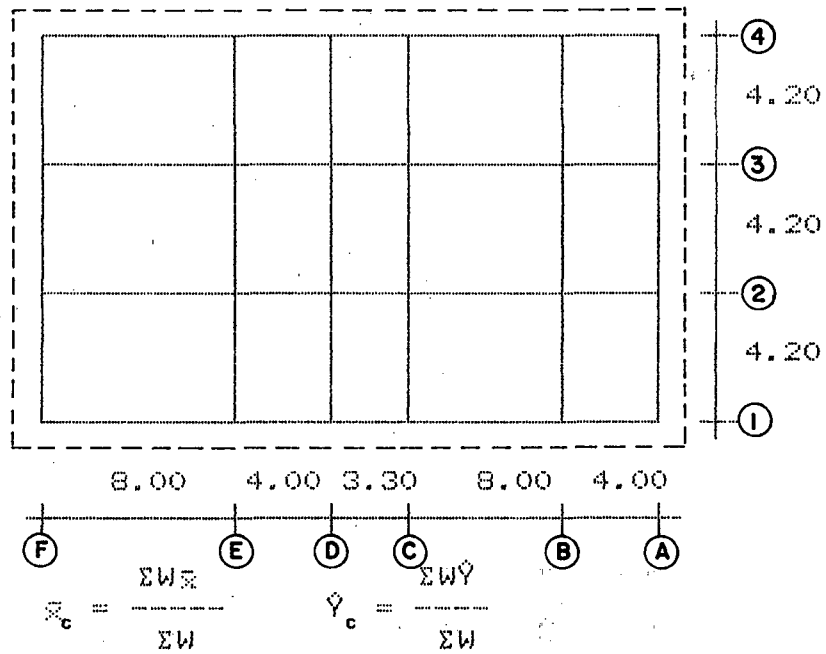
BLOQUE 01

1.- CALCULO DE CENTROS DE MASA

PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



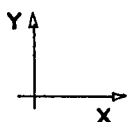
NIVE	W(TN)	Σ W(TN)	ȳ	x̄	MOMENTOS ESTATICOS				CENTRO DE MASA	
					Wȳ	Σ Wȳ	Wx̄	Σ Wx̄	yc	xc
2	236.523	236.523	7.2	14.85	1702.966	1702.966	3512.366	3512.366	7.20	14.85
1	309.359	545.822	6.3	13.65	1948.962	3651.928	4222.750	7738.116	6.69	14.17

CALCULO DEL CENTRO DE RIGIDEZ

ANALISIS 2º PISO

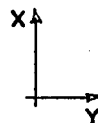
SENTIDO X

7.926	10.058	14.45	19.19	8.94	14.219
7.926	10.058	14.45	19.19	8.94	14.219
7.926	10.058	14.45	19.19	8.94	14.219
7.926	10.058	14.45	19.19	8.94	14.219



SENTIDO Y

10.665	14.603	14.620	10.673
10.26	15.910	15.87	10.603
18.016	36.04	33.12	19.928
10.665	14.603	14.820	10.673
10.26	15.910	15.87	10.603
5.56	6.389	6.384	5.581



Dx	Y	YDx	Y <sup>2</sup> Dx
74.783	0	0	0
74.783	4.2	314.09	1,319.172
74.783	8.4	628.18	5,276.688
74.783	12.6	942.27	11,872.549
299.132	25.2	1,884.54	18,469.408

Dy	X	XDy	X <sup>2</sup> Dy
23.884	0	0	0
52.643	8.00	421.144	3,369.152
50.561	12.00	606.732	7,280.784
107.104	15.30	1,638.691	25,071.975
52.643	23.30	1,226.582	28,578.358
50.561	27.30	1,380.315	36,682.608
337.396	85.90	5,273.464	10,198.872

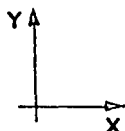
$$X_R = \frac{\Sigma (XDy)}{\Sigma Dy} = \frac{5,273.464}{337.396} = 15.63 \text{ m.}$$

$$Y_R = \frac{\Sigma (YDx)}{\Sigma Dx} = \frac{1,884.54}{299.132} = 6.30 \text{ m.}$$

ANALISIS 1er PISO

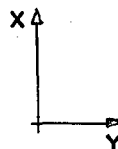
SENTIDO X

15.567	20.22	15.463	19.260	20.74	14.53
15.567	20.22	15.463	19.260	20.74	14.53
15.567	20.22	15.463	19.260	20.74	14.53
15.567	20.22	15.463	19.260	20.74	14.53



SENTIDO Y

12.76	14.831	14.824	12.749
23.51	30.375	30.381	23.67
25.210	31.024	31.021	25.41
12.76	14.831	14.824	12.75
23.51	30.375	30.381	23.67
8.178	9.169	9.169	8.183



Dx	Y	YDx	Y <sup>2</sup> Dx	Dy	X	XDy	X <sup>2</sup> Dy
107.78	0	0	0	34.699	0	0	0
107.78	4.2	452.676	1,901.239	107.936	8.00	863.488	6,907.904
107.78	8.4	905.352	7,604.957	55.164	12.00	661.968	7,943.616
107.78	12.6	1,358.028	17,111.153	112.665	15.30	1,723.725	26,373.749
				107.936	23.30	2,514.909	58,597.375
				55.164	27.30	1,505.977	41,113.178
431.12	25.2	2,716.056	26,617.349	473.564	85.90	7,270.117	140,935.822

$$XR = \frac{7,270.117}{473.564} = 15.35 \text{ m.}$$

$$YR = \frac{2,716.056}{431.12} = 6.30 \text{ m.}$$

Momento polar de inercia "Jo" :  $Jx = \Sigma (Y^2Dx) - (YR)^2 (\Sigma Dx)$

$$Jy = \Sigma (X^2Dy) - (XR)^2 (\Sigma Dy)$$

$$Jo = Jx + Jy$$

2do. Piso

$$Jx = 18468.408 - (6.30)^2 (299.132) = 6595.858$$

$$Jy = 101982.872 - (15.63)^2 (337.396) = 19558.075$$

$$Jz = 26153.933 \text{ cm}^4$$

1er. Piso

$$Jx = 26617.34 - (6.30)^2 (431.12) = 9506.187$$

$$Jy = 140935.822 - (15.35)^2 (473.564) = 29353.488$$

$$Jz = 38859.675 \text{ cm}^4$$

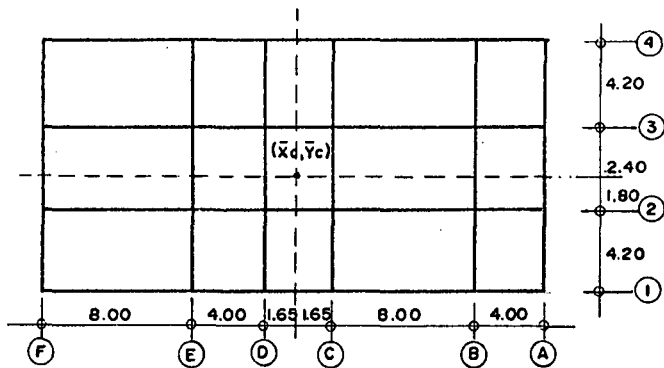
CORTANTE FINAL POR COLUMNA (BLOQUE 01)

DIRECCION X ( 2DO. NIVEL)

$$V_x = V_{Dx} + V_{t_x} + 0.30 V_{TY}$$

$$V_{Dx} = \frac{D_x'}{\Sigma D_x} Q_x ; \quad V_{t_x} = \frac{M_{T_x}}{j} D_{XY} ; \quad \frac{M_{T_y}}{j} D_{YX}$$

$Q_x = 41.232 \text{ TN}$   
 $e_y = y_c - y_t = 7.20 - 6.30 = 0.90$   
 $b_y = 15.00$   
 $J_o = 26,153.933$   
 $M_{T_x} = H_x (1.5e_y + 0.05b_y) = 41.232(1.5 \times 0.90 + 0.05 \times 15) = 86.587$   
 $M'_{T_x} = H_x (e_y - 0.05b_y) = 41.232(0.90 - 0.05 \times 15.00) = 6.185$



$$V_F = \frac{D_x}{\Sigma D_x} \times Q_x$$

$$V_T = \frac{M_{T_x}}{J_o} \times Y_{D_x}$$

$$V_{T'} = \frac{M'_{T_x}}{J_o} \times Y_{D_x}$$

$$V = V_F + V_T + V_{T'}$$

COL	Dx	VF	Y	Ydx	VT	VT'	V
F-1	7.926	1.093	6.00	47.556	0.157	-.-	1.250
F-2	7.926	1.093	1.80	14.267	0.047	-.-	1.140
F-3	7.926	1.093	-2.40	-19.022	-.-	0.004	1.097
F-4	7.926	1.093	-6.60	-52.312	-.-	0.012	1.105
E-1	10.058	1.386	6.00	60.348	0.199	-.-	1.585
E-2	10.058	1.386	1.80	18.104	0.059	-.-	1.445
E-3	10.058	1.386	-2.40	-24.139	-.-	0.005	1.391
E-4	10.058	1.386	-6.60	-66.383	-.-	0.015	1.401
D-1	14.45	1.992	6.00	86.70	0.287	-.-	2.279
D-2	14.45	1.992	1.80	26.01	0.086	-.-	2.078
D-3	14.45	1.992	-2.40	-34.68	-.-	0.007	1.999
D-4	14.45	1.992	-6.60	-95.37	-.-	0.021	2.013
C-1	19.19	2.645	6.00	115.14	0.381	-.-	3.026
C-2	19.19	2.645	1.80	34.542	0.114	-.-	2.759
C-3	19.19	2.645	-2.40	-46.056	-.-	0.011	2.656
C-4	19.19	2.645	-6.60	-126.654	-.-	0.029	2.674
B-1	8.94	1.232	6.00	53.64	0.178	-.-	1.410
B-2	8.94	1.232	1.80	16.092	0.053	-.-	1.285
B-3	8.94	1.232	-2.40	-21.456	-.-	0.005	1.237
B-4	8.94	1.232	-6.60	-59.004	-.-	0.014	1.246
A-1	14.219	1.960	6.00	85.314	0.282	-.-	2.242
A-2	14.219	1.960	1.80	25.594	0.084	-.-	2.044
A-3	14.219	1.960	-2.40	-34.126	-.-	0.008	1.968
A-4	14.219	1.960	-6.60	-93.845	-.-	0.022	1.982

41.232

43.268 TN

DIRECCION Y - 2DO. NIVEL

$$Q_y = 41.232 \text{ TN}$$

$$e_x = x_c - x_t = 14.85 - 15.63 = -0.78$$

$$b_x = 29.7$$

$$J_o = 26,153.933 \text{ cm}^4$$

$$M_{TY} = H_y (1.5e_x + 0.05b_x) = 41.232(1.5 \times -0.78 + 0.05 \times 29.7) = 12.988$$

$$M'_{TY} = H_y(e_x - 0.05b_x) = 41.232(-0.78 - 0.05 \times 29.7) = -93.391$$

$$V_F = \frac{D_y}{\Sigma D_y} \times Q_y$$

$$V_T = \frac{M_{TY}}{J_o} \times X_{D_y}$$

$$V_{T'} = \frac{M'_{TY}}{J_o} \times D_y$$

$$V = V_F + V$$

COL	Dx	VF	Y	Ydx	VT	VT'	V
F-1	5.551	0.678	-13.65	-75.771	--	0.269	0.947
F-2	6.384	0.780	-13.65	-87.142	--	0.309	1.089
F-3	6.389	0.781	-13.65	-87.209	--	0.310	1.091
F-4	5.56	0.679	-13.65	-75.894	--	0.269	0.948
E-1	10.603	1.296	-5.65	59.907	--	0.213	1.509
E-2	15.87	1.939	-5.65	-89.666	--	0.319	2.258
E-3	15.910	1.944	-5.65	-89.892	--	0.319	2.263
E-4	10.26	1.254	-5.65	-57.969	--	0.206	1.460
D-1	10.673	1.304	-1.65	-17.610	--	0.063	1.367
D-2	14.620	1.787	-1.65	-24.123	--	0.086	1.873
D-3	14.603	1.785	-1.65	-24.095	--	0.086	1.871
D-4	10.665	1.303	-1.65	-17.597	--	0.063	1.366
C-1	19.928	2.435	1.65	32.881	0.016	--	2.451
C-2	33.12	4.047	1.65	54.640	0.027	--	4.074
C-3	36.04	4.406	1.65	59.466	0.029	--	4.435
C-4	18.016	2.202	1.65	29.726	0.015	--	2.217
B-1	10.603	1.296	9.65	102.319	0.051	--	1.347
B-2	15.87	1.939	9.65	153.146	0.076	--	2.015
B-3	15.910	1.944	9.65	153.532	0.076	--	2.02
B-4	10.26	1.254	9.65	99.009	0.049	--	1.303
A-1	10.673	1.304	13.65	145.686	0.072	--	1.376
A-2	14.620	1.787	13.65	199.563	0.099	--	1.886
A-3	14.603	1.785	13.65	199.331	0.099	--	1.884
A-4	10.665	1.303	13.65	145.577	0.073	--	1.376

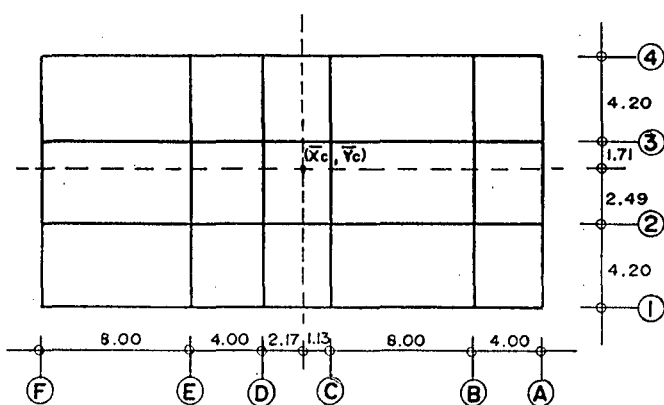
41.232

44.426 TN

CORTANTE FINAL POR COLUMNAS DE BLOQUE 01

DIRECCION X - 1er. NIVEL

$Q_x = 66.234 \text{ TN}$   
 $e_y = y_c - y_t = 6.69 - 6.30 = 0.39$   
 $b_y = 12.60$   
 $J_o = 38,859.675 \text{ cm}^4$   
 $MTX = H_x (1.5e_y + 0.05b_y) = 66.234(1.5 \times 0.39 + 0.05 \times 12.6) = 80.474$   
 $M'TX = H_x (e_x - 0.05b_x) = 41.232(-0.78 - 0.05 \times 29.7) = -93.391$



$$VF = \frac{D_x}{\Sigma D_x} \times Q_x$$

$$VT = \frac{MTX}{J_o} \times YD_x$$

$$VT' = \frac{M'TX'}{J_o} \times YD_x$$

$$V = VF + V$$

COL	Dx	VF	Y	Ydx	VT	VT'	V
F-1	17.567	2.699	6.69	117.523	0.243	-.-	2.942
F-2	17.567	2.699	2.49	43.742	0.091	-.-	2.79
F-3	17.567	2.699	-1.71	-30.039	-.-	0.012	2.711
F-4	17.567	2.699	-5.91	-103.821	-.-	0.041	2.74
E-1	20.22	3.106	6.69	-135.272	0.280	-.-	3.386
E-2	20.22	3.106	2.49	50.348	0.104	-.-	3.210
E-3	20.22	3.106	-1.71	-34.576	-.-	0.014	3.120
E-4	20.22	3.106	-5.91	-119.500	-.-	0.047	3.153
D-1	15.463	2.376	6.69	103.447	0.214	-.-	2.590
D-2	15.463	2.376	2.49	38.503	0.079	-.-	2.455
D-3	15.463	2.376	-1.71	-26.442	-.-	0.010	2.386
D-4	15.463	2.376	-5.91	-91.386	-.-	0.036	2.412
C-1	19.260	2.959	6.69	228.849	0.267	-.-	3.226
C-2	19.260	2.959	2.49	47.957	0.099	-.-	3.058
C-3	19.260	2.959	-1.71	32.935	-.-	0.013	2.972
C-4	19.260	2.959	-5.91	-113.827	-.-	0.045	3.004
B-1	20.74	3.186	6.69	138.751	0.287	-.-	3.473
B-2	20.74	3.186	2.49	51.643	0.107	-.-	3.293
B-3	20.74	3.186	1.71	-35.465	-.-	0.014	3.20
B-4	20.74	3.186	5.91	-122.573	-.-	0.048	3.234
A-1	14.53	2.232	6.69	97.206	0.201	-.-	2.433
A-2	14.53	2.232	2.49	36.179	0.075	-.-	2.307
A-3	14.53	2.232	-1.71	-24.846	-.-	0.0098	2.242
A-4	14.53	2.232	-5.91	-85.872	-.-	0.034	2.266

66.232

68.537 TN

DIRECCION Y - 1er. NIVEL

$$\begin{aligned}
 Q_y &= 66.234 \text{ TN} \\
 ex &= x_c - x_t = 14.17 - 15.35 = -1.18 \\
 bx &= 27.30 \\
 J_o &= 38,859.675 \text{ cm}^4 \\
 MTY &= H_y (1.5ex + 0.05bx) = 66.234(1.5(-1.18) + 0.05 \times 27.3) \\
 &= -26.825 \\
 M'TY &= H_y(ex - 0.05bx) = 66.234 (-1.18 - 0.05 \times 27.3) \\
 &= -168.566
 \end{aligned}$$

$$VF = \frac{Dy}{\Sigma Dy} \times Q_y$$

$$VT = \frac{MTY}{J_o} \times X_{Dy}$$

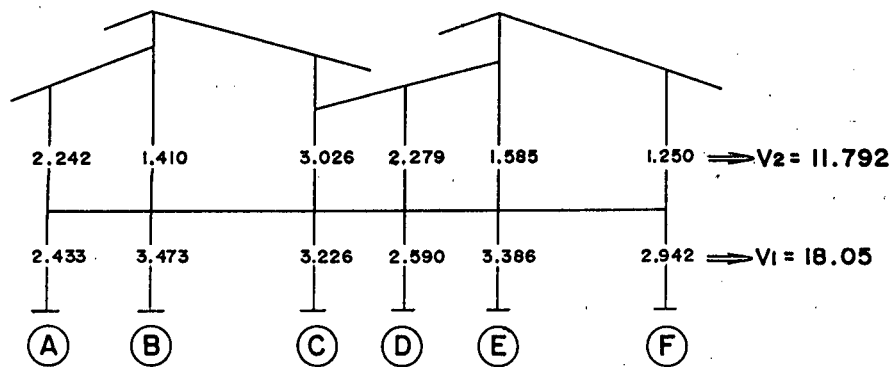
$$VT' = \frac{M'TY'}{J_o} \times Dy$$

$$V = VF + VT + VT'$$

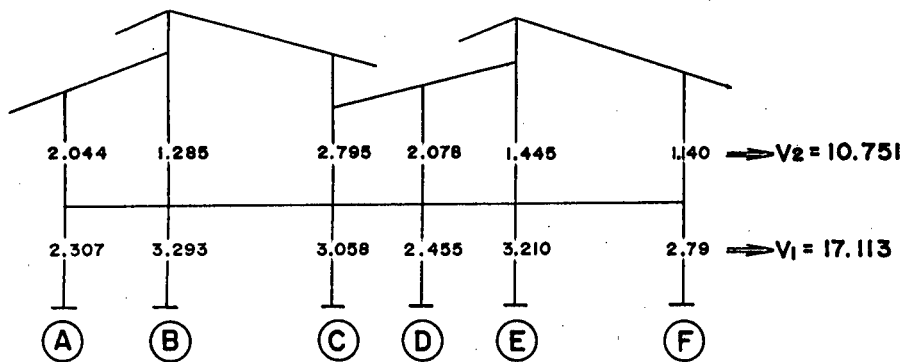
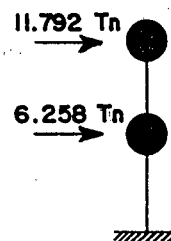
COL	Dy	VF	X	Xdy	VT	VT'	V
F-1	8.183	1.145	-14.17	-115.953	-.-	0.503	1.648
F-2	9.169	1.283	-14.17	-129.925	-.-	0.564	1.847
F-3	9.169	1.282	-14.17	-129.925	-.-	0.564	1.846
F-4	8.178	1.114	-14.17	-115.882	-.-	0.503	1.647
E-1	23.673	3.311	-6.17	-146.044	-.-	0.634	3.945
E-2	30.381	4.249	-6.17	-187.451	-.-	0.813	5.062
E-3	30.375	4.248	-6.17	-187.414	-.-	0.813	5.061
E-4	23.51	3.289	-6.17	-145.057	-.-	0.629	3.918
D-1	12.749	1.783	-2.17	-27.665	-.-	0.120	1.903
D-2	14.824	2.073	-2.17	-32.168	-.-	0.139	2.212
D-3	14.831	2.074	-2.17	-32.183	-.-	0.139	2.213
D-4	12.76	1.785	-2.17	-27.689	-.-	0.120	1.905
C-1	25.410	3.554	1.13	28.713	-.-	-.-	3.554
C-2	31.021	4.338	1.13	35.054	-.-	-.-	4.338
C-3	31.024	4.339	1.13	35.057	-.-	-.-	4.339
C-4	25.210	3.526	1.13	28.487	-.-	-.-	3.526
B-1	23.67	3.311	9.13	216.07	-.-	-.-	3.311
B-2	30.381	4.249	9.13	277.379	-.-	-.-	4.249
B-3	30.375	4.248	9.13	277.324	-.-	-.-	4.248
B-4	23.51	3.288	9.13	214.646	-.-	-.-	3.288
A-1	12.749	1.783	13.13	167.394	-.-	-.-	1.783
A-2	14.824	2.073	13.13	194.639	-.-	-.-	2.073
A-3	14.831	2.074	13.13	194.731	-.-	-.-	2.074
A-4	12.76	1.785	13.13	167.539	-.-	-.-	1.785



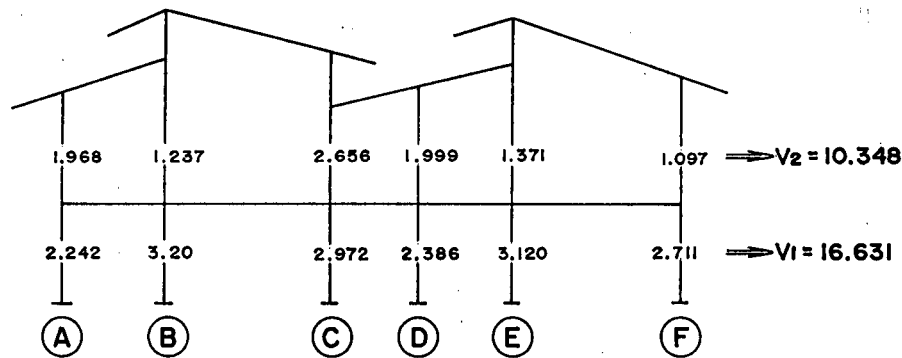
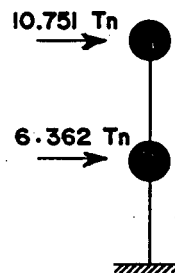
VALOR DE FUERZA SISMICA POR PORTICO  
BLOQUE 01 (SENTIDO X)



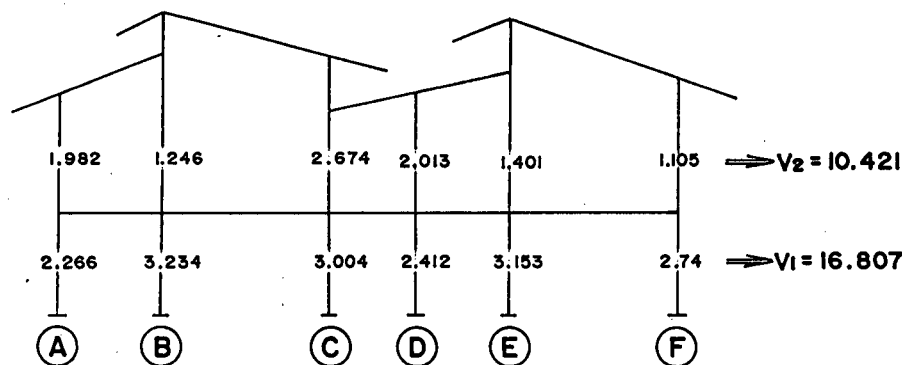
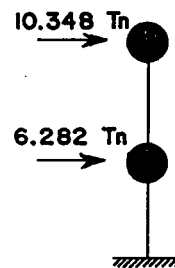
PORTICO 1-1



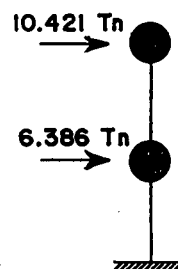
PORTICO 2-2



PORTICO 3-3



PORTICO 4-4



CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
 PORTICO 1-1, SENTIDO X DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	7.97	7.97	2.45	-2.45	6.02	5.51
2	2	4	1	3.42	3.42	2.19	-2.19	4.91	5.07
3	3	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
4	4	7	1	3.02	3.02	-2.72	2.72	-5.07	-6.21
5	2	8	1	-6.00	-6.00	-4.55	4.55	-10.43	-7.77
6	8	9	1	-3.60	-3.60	3.50	-3.50	8.08	8.37
7	7	8	1	-.04	-.04	1.47	-1.47	3.93	4.37
8	6	7	1	3.02	3.02	3.66	-3.66	3.39	2.28
9	5	6	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	6	13	1	-8.62	-8.62	-.96	.96	-3.39	-4.51
11	8	11	1	-3.97	-3.97	-1.35	1.35	-4.68	-6.10
12	10	11	1	3.29	3.29	3.22	-3.22	7.92	7.23
13	11	12	1	.32	.32	3.10	-3.10	6.85	6.16
14	12	13	1	-3.02	-3.02	8.13	-8.13	3.62	4.51
15	13	14	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	12	15	1	-4.35	-4.35	-4.19	4.19	-9.78	-4.27
17	11	16	1	-3.84	-3.84	-4.31	4.31	-7.98	-6.25
18	16	17	1	-4.81	-4.81	2.58	-2.58	5.93	6.19
19	15	16	1	-3.03	-3.03	2.23	-2.23	5.49	5.21
20	15	20	1	-2.68	-2.68	-.89	.89	-1.22	-2.41
21	16	19	1	-3.49	-3.49	-2.53	2.53	-4.89	-5.23
22	18	19	1	-.06	-.06	3.38	-3.38	8.15	7.72
23	19	20	1	.41	.41	1.60	-1.60	4.48	4.57
24	20	21	1	.71	.71	-1.20	1.20	-2.16	.30

25	21	22	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	21	23	1	-1.34	-1.34	-.41	.41	-.30	-3.09
27	19	25	1	-1.72	-1.72	-2.05	2.05	-6.97	-9.45
28	25	26	1	-2.78	-2.78	2.92	-2.92	6.30	7.43
29	23	25	1	-.72	-.72	1.20	-1.20	3.09	3.15
30	23	24	1	.00	.00	.00	.00	.05	.00

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO 2-2, SENTIDO X DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	7.36	7.36	2.33	-2.33	5.71	5.24
2	2	4	1	3.12	3.12	2.00	-2.00	4.47	4.62
3	3	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
4	4	7	1	2.75	2.75	-2.48	2.48	-4.62	-5.56
5	2	8	1	-6.03	-6.03	-4.24	4.24	-9.71	-7.26
6	8	9	1	-3.35	-3.35	3.31	-3.31	7.65	7.93
7	7	8	1	-.37	-.37	1.34	-1.34	3.58	3.98
8	6	7	1	2.75	2.75	3.34	-3.34	3.09	2.08
9	5	6	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	6	13	1	-7.86	-7.86	-.87	.87	-3.09	-4.11
11	8	11	1	-4.05	-4.05	-1.26	1.26	-4.37	-5.68
12	10	11	1	3.05	3.05	3.06	-3.06	7.51	6.68
13	11	12	1	.30	.30	2.82	-2.82	6.24	5.62
14	12	13	1	-2.75	-2.75	7.41	-7.41	3.30	4.11
15	13	14	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	12	15	1	-3.97	-3.97	-3.82	3.82	-8.92	-3.90
17	11	16	1	-3.82	-3.82	-4.01	4.01	-7.42	-5.82
18	16	17	1	-4.42	-4.42	2.44	-2.44	5.62	5.86
19	15	16	1	-2.76	-2.76	2.04	-2.04	5.02	4.76
20	15	20	1	-2.44	-2.44	-.81	.81	-1.12	-2.21
21	16	19	1	-3.42	-3.42	-2.36	2.36	-4.56	-4.88
22	18	19	1	-.07	-.07	3.20	-3.20	7.71	7.31
23	19	20	1	.37	.37	-1.46	-1.46	4.08	4.18
24	20	21	1	.66	.66	-1.09	1.09	-1.97	.28

25	21	22	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	21	23	1	-1.22	-1.22	-.38	.38	-.28	-2.82
27	19	25	1	-1.68	-1.68	-1.92	1.92	-6.52	-8.83
28	25	26	1	-2.58	-2.58	2.77	-2.77	5.98	7.04
29	23	25	1	-.66	-.66	1.09	-1.09	2.82	2.85
30	23	24	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO 3-3, SENTIDO X DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	7.11	7.11	2.26	-2.26	5.55	5.10
2	2	4	1	3.00	3.00	1.92	-1.92	4.30	4.45
3	3	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
4	4	7	1	2.65	2.65	-2.39	2.39	-4.45	-5.45
5	2	8	1	-5.94	-5.94	-4.11	4.11	-9.40	-7.03
6	8	9	1	-3.24	-3.24	3.22	-3.22	7.43	7.70
7	7	8	1	-.35	-.35	1.29	-1.29	3.45	3.83
8	6	7	1	2.65	2.65	3.21	-3.21	2.98	2.00
9	5	6	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	6	13	1	-7.57	-7.57	-.84	.84	-2.98	-3.96
11	8	11	1	-4.01	-4.01	-1.22	1.22	-4.23	-5.50
12	10	11	1	2.95	2.95	2.97	-2.97	7.30	6.67
13	11	12	1	.29	.29	2.72	-2.72	6.01	5.41
14	12	13	1	-2.65	-2.65	7.14	-7.14	3.18	3.96
15	13	14	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	12	15	1	-3.82	-3.82	-3.68	3.68	-8.59	-3.75
17	11	16	1	-3.76	-3.76	-3.88	3.88	-7.18	-5.63
18	16	17	1	-4.26	-4.26	2.37	-2.37	5.46	5.69
19	15	16	1	-2.66	-2.66	1.96	-1.96	4.83	4.58
20	15	20	1	-2.34	-2.34	-.78	.78	-1.08	-2.13
21	16	19	1	-3.34	-3.34	-2.28	2.28	-4.41	-4.72
22	18	19	1	-.07	-.07	3.11	-3.11	7.49	7.10
23	19	20	1	.35	.35	1.41	-1.41	3.93	4.02
24	20	21	1	.63	.63	-1.05	1.05	-1.89	.27

25	21	22	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	21	23	1	-1.17	-1.17	-.36	.36	-.27	-2.71
27	19	25	1	-1.65	-1.65	-1.86	1.86	-6.32	-8.55
28	25	26	1	-2.49	-2.49	2.69	-2.69	5.82	6.84
29	23	25	1	-.63	-.63	1.05	-1.05	2.71	2.74
30	23	24	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO 4-4, SENTIDO X DE BLOQUE 01

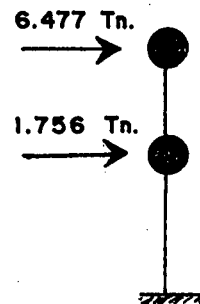
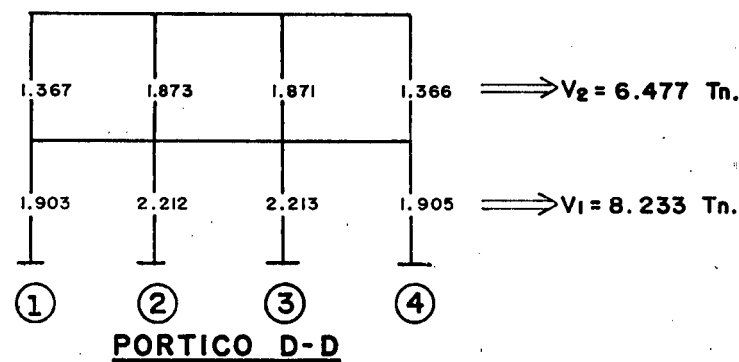
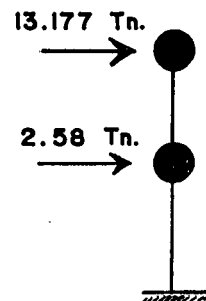
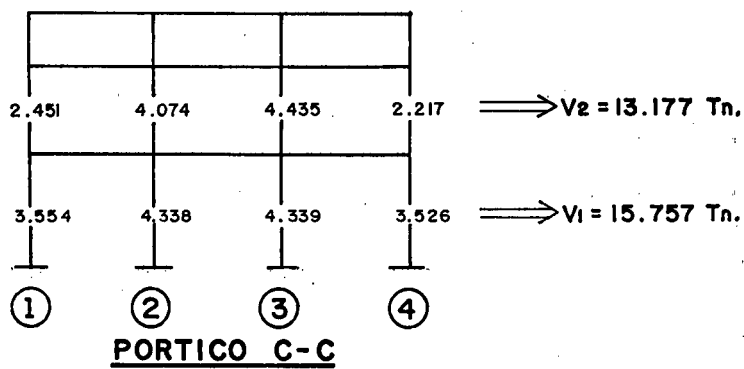
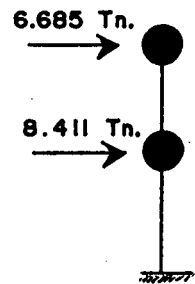
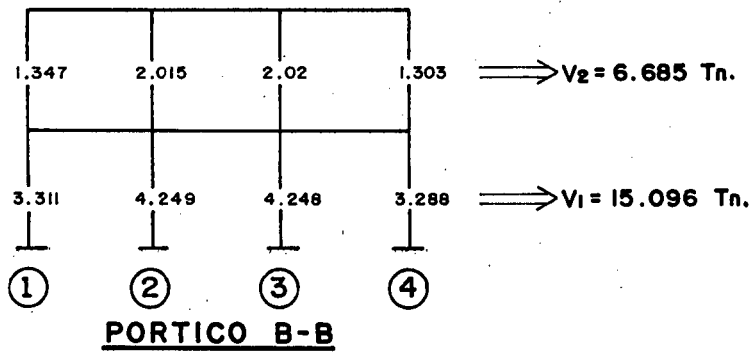
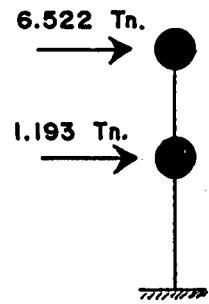
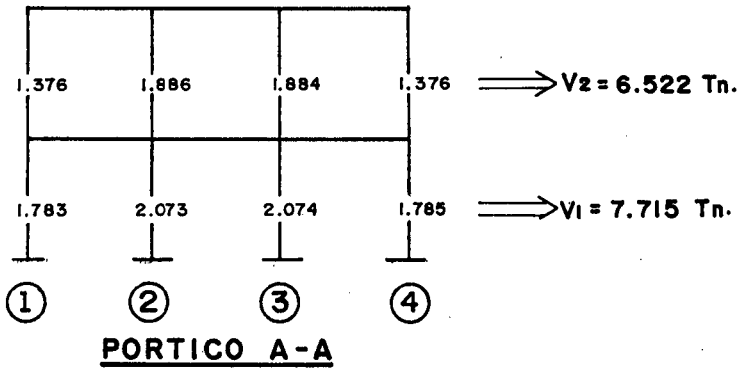
Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	7.17	7.17	2.29	-2.29	5.61	5.15
2	2	4	1	3.02	3.02	1.94	-1.94	4.33	4.48
3	3	4	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
4	4	7	1	2.67	2.67	-2.40	2.40	-4.48	-5.49
5	2	8	1	-6.03	-6.03	-4.15	4.15	-9.48	-7.10
6	8	9	1	-3.27	-3.27	3.25	-3.25	7.51	7.78
7	7	8	1	-.35	-.35	1.30	-1.30	3.48	3.86
8	6	7	1	2.67	2.67	3.23	-3.23	3.00	2.01
9	5	6	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	6	13	1	-7.62	-7.62	-.85	.85	-3.00	-3.99
11	8	11	1	-4.08	-4.08	-1.23	1.23	-4.27	-5.55
12	10	11	1	2.98	2.98	3.00	-3.00	7.38	6.74
13	11	12	1	.29	.29	2.74	-2.74	6.05	5.45
14	12	13	1	-2.67	-2.67	7.19	-7.19	3.20	3.99
15	13	14	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	12	15	1	-3.85	-3.85	-3.71	3.71	-8.65	-3.78
17	11	16	1	-3.81	-3.81	-3.92	3.92	-7.25	-5.68
18	16	17	1	-4.29	-4.29	2.40	-2.40	5.52	5.75
19	15	16	1	-2.68	-2.68	1.98	-1.98	4.87	4.61
20	15	20	1	-2.36	-2.36	-.79	.79	-1.09	-2.14
21	16	19	1	-3.39	-3.39	-2.30	2.30	-4.45	-4.76
22	18	19	1	-.07	-.07	3.14	-3.14	7.57	7.18
23	19	20	1	.36	.36	1.42	-1.42	3.96	4.05
24	20	21	1	.64	.64	-1.06	1.06	-1.91	.27

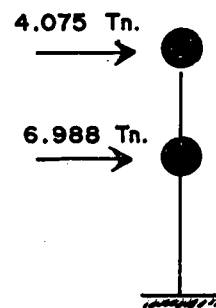
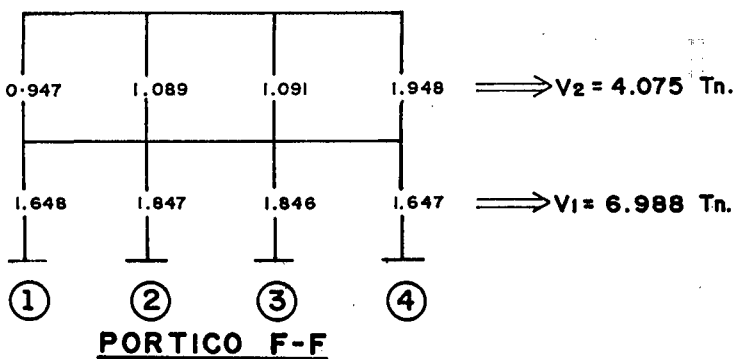
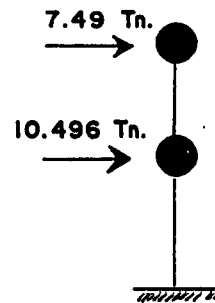
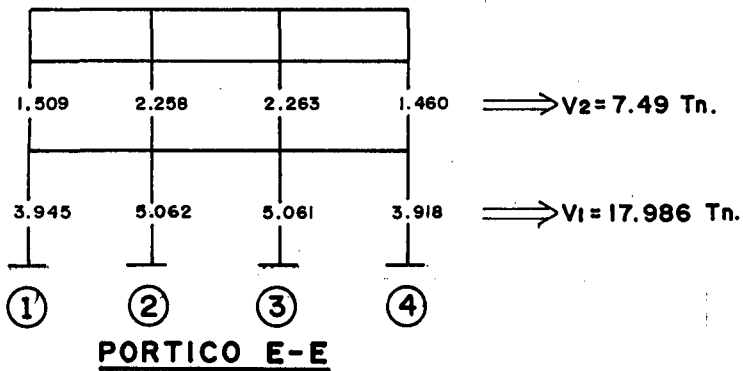


25	21	22	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00
26	21	23	1	-1.18	-1.18	-.36	.36	-.27	-2.73
27	19	25	1	-1.67	-1.67	-1.88	1.88	-6.37	-8.63
28	25	26	1	-2.52	-2.52	2.72	-2.72	5.88	6.91
29	23	25	1	-.64	-.64	1.06	-1.06	2.73	2.75
30	23	24	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00

VALOR DE FUERZAS SISMICAS POR PORTICOS  
BLOQUE 01 (EJE Y-Y)



VALOR DE FUERZAS SISMICAS POR PORTICOS  
BLOQUE 01 (EJE Y-Y)



CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
 PORTICO A-A, SENTIDO Y DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Fi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	4.23	4.23	1.78	-1.78	4.60	3.76
2	2	3	1	1.40	1.40	1.40	-1.40	3.01	3.41
3	3	4	1	-5.13	-5.13	-1.40	1.40	-3.41	-2.47
4	2	5	1	-.81	-.81	-2.84	2.84	-6.78	-5.13
5	6	5	1	-1.49	-1.49	2.08	-2.08	5.07	4.71
6	4	5	1	-.47	-.47	1.88	-1.88	4.42	4.23
7	4	9	1	-3.25	-3.25	-.93	.93	-1.95	-1.95
8	5	8	1	-.61	-.61	-1.81	1.81	-3.81	-3.81
9	7	8	1	1.46	1.46	2.08	-2.08	5.06	4.71
10	8	9	1	.46	.46	1.87	-1.87	4.21	4.40
11	9	10	1	-1.38	-1.38	-1.38	1.38	-2.45	-3.36
12	8	11	1	-.40	-.40	-2.82	2.82	-5.11	-6.73
13	11	12	1	-4.20	-4.20	1.78	-1.78	3.76	4.59
14	10	11	1	-1.38	-1.38	1.38	-1.38	3.36	2.97

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO B-B, SENTIDO Y DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	6.79	6.79	3.45	-3.45	9.43	6.77
2	2	3	1	2.62	2.62	1.27	-1.27	2.85	4.16
3	3	4	1	.74	.74	1.04	-1.04	.01	1.71
4	4	5	1	-5.64	-5.64	-.74	.74	-1.71	-1.42
5	3	6	1	.23	.23	-1.87	1.87	-4.17	-3.71
6	2	7	1	-6.24	-6.24	-4.17	4.17	-9.62	-7.88
7	7	8	1	-1.31	-1.31	4.16	-4.16	9.05	10.51
8	6	7	1	-.20	-.20	2.01	-2.01	5.80	5.26
9	5	6	1	-.04	-.04	2.68	-2.68	2.90	1.52
10	5	12	1	-2.96	-2.96	-.70	.70	-1.49	-1.46
11	6	11	1	-.44	-.44	-1.72	1.72	-3.61	-3.59
12	7	10	1	-4.09	-4.09	-3.06	3.06	-6.43	-6.42
13	9	10	1	1.10	1.10	4.13	-4.13	10.44	8.98
14	10	11	1	.00	.00	2.04	-2.04	5.32	5.88
15	11	12	1	-.09	-.09	2.41	-2.41	1.29	2.68
16	12	13	1	-.55	-.55	-.62	.62	-1.22	-1.37
17	11	14	1	-.81	-.81	-1.80	1.80	-3.58	-3.96
18	10	15	1	-1.99	-1.99	-4.17	4.17	-7.88	-9.62
19	15	16	1	-6.58	-6.58	3.35	-3.35	6.55	9.21
20	14	15	1	-2.41	-2.41	1.36	-1.36	4.43	3.07
21	13	14	1	-.62	-.62	.55	-.55	1.37	-.46

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO C-C, SENTIDO Y DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	8.78	8.78	3.55	-3.55	9.87	6.81
2	2	3	1	3.88	3.88	2.53	-2.53	4.41	6.08
3	3	4	1	1.23	1.23	2.44	-2.44	-1.18	2.86
4	4	5	1	-10.74	-10.74	-1.23	1.23	-2.86	-2.30
5	3	6	1	.09	.09	-2.65	2.65	-5.90	-5.25
6	2	7	1	-1.56	-1.56	-4.90	4.90	-11.22	-9.35
7	7	8	1	-1.66	-1.66	4.35	-4.35	9.34	11.12
8	6	7	1	-.50	-.50	3.96	-3.96	8.58	7.86
9	5	6	1	-.22	-.22	5.59	-5.59	4.47	1.68
10	5	12	1	-5.15	-5.15	-1.01	1.01	-2.16	-2.09
11	6	11	1	-1.54	-1.54	-2.37	2.37	-5.05	-4.94
12	7	10	1	-1.16	-1.16	-3.73	3.73	-7.85	-7.84
13	9	10	1	1.12	1.12	4.35	-4.35	11.11	9.33
14	10	11	1	-.08	-.08	4.00	-4.00	7.91	8.68
15	11	12	1	-.11	-.11	4.53	-4.53	1.10	3.89
16	12	13	1	-.61	-.61	-.91	.91	-1.80	-2.01
17	11	14	1	-2.08	-2.08	-2.40	2.40	-4.84	-5.23
18	10	15	1	-.81	-.81	-4.93	4.93	-9.40	-11.31
19	15	16	1	-8.23	-8.23	3.51	-3.51	6.70	9.78
20	14	15	1	-3.30	-3.30	2.69	-2.69	6.56	4.61
21	13	14	1	-.91	-.91	.61	-.61	2.01	-1.33

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
 PORTICO D-D, SENTIDO Y DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	4.32	4.32	1.90	-1.90	4.91	4.05
2	2	3	1	1.39	1.39	1.38	-1.38	2.96	3.38
3	3	4	1	-5.10	-5.10	-1.39	1.39	-3.38	-2.45
4	2	5	1	-1.23	-1.23	-2.93	2.93	-7.00	-5.30
5	6	5	1	-1.52	-1.52	2.22	-2.22	5.39	5.0
6	4	5	1	-.46	-.46	1.87	-1.87	4.41	4.21
7	4	9	1	-3.23	-3.23	-.93	.93	-1.95	-1.95
8	5	8	1	-.89	-.89	-1.87	1.87	-3.93	-3.93
9	7	8	1	1.49	1.49	2.21	-2.21	5.38	5.02
10	8	9	1	.45	.45	1.86	-1.86	4.19	4.39
11	9	10	1	-1.36	-1.36	-1.38	1.38	-2.44	-3.35
12	8	11	1	-.54	-.54	-2.91	2.91	-5.28	-6.96
13	11	12	1	-4.29	-4.29	1.90	-1.90	4.04	4.89
14	10	11	1	-1.38	-1.38	1.36	-1.36	3.35	2.92

CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO E-E SENTIDO Y DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	7.80	7.80	4.12	-4.12	11.23	8.13
2	2	3	1	2.94	2.94	1.41	-1.41	3.10	4.66
3	3	4	1	.84	.84	1.18	-1.18	.02	1.92
4	4	5	1	-6.31	-6.31	-1.84	1.84	-1.92	-1.59
5	3	6	1	.24	.24	-2.11	2.11	-4.68	-4.17
6	2	7	1	-7.79	-7.79	-4.86	4.86	-11.23	-9.19
7	7	8	1	-1.51	-1.51	4.95	-4.95	10.79	12.49
8	6	7	1	-.21	-.21	2.26	-2.26	6.56	5.90
9	5	6	1	-.05	-.05	3.00	-3.00	3.26	1.69
10	5	12	1	-3.31	-3.31	-.79	.79	-1.67	-1.64
11	6	11	1	-.50	-.50	-1.94	1.94	-4.08	-4.06
12	7	10	1	-5.10	-5.10	-3.57	3.57	-7.49	-7.49
13	9	10	1	1.28	1.28	4.91	-4.91	12.39	10.70
14	10	11	1	-.01	-.01	2.30	-2.30	5.98	6.65
15	11	12	1	-.10	-.10	2.70	-2.70	1.44	3.01
16	12	13	1	-.62	-.62	-.69	.69	-1.37	-1.54
17	11	14	1	-.90	-.90	-2.02	2.02	-4.04	-4.46
18	10	15	1	-2.49	-2.49	-4.86	4.86	-9.19	-11.22
19	15	16	1	-7.58	-7.58	4.00	-4.00	7.86	10.95
20	14	15	1	-2.72	-2.72	1.52	-1.52	4.98	3.36
21	13	14	1	-.69	-.69	.62	-.62	1.54	-.52

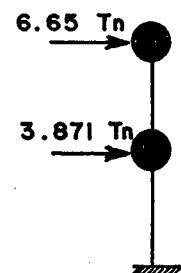
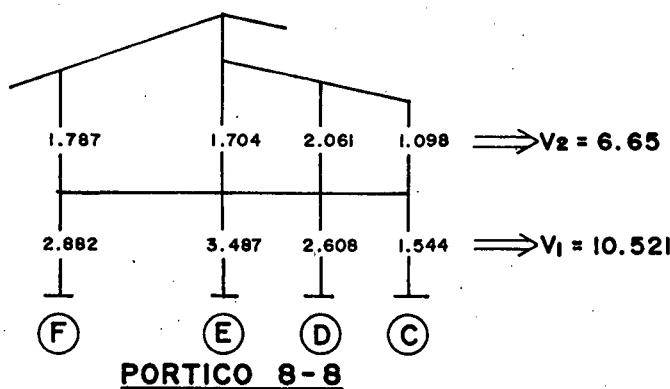
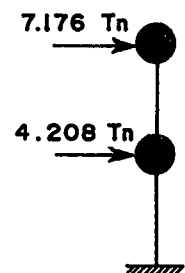
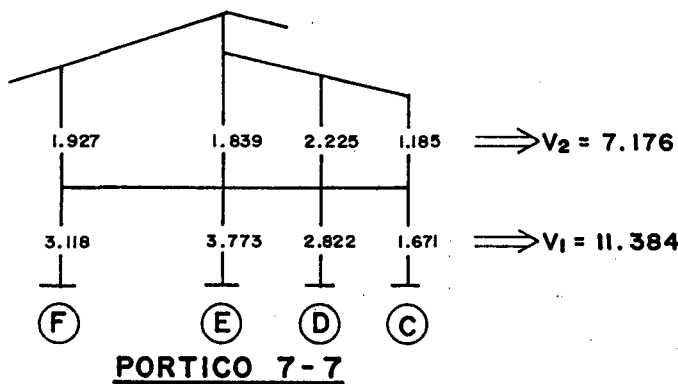
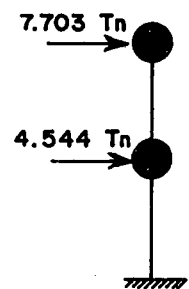
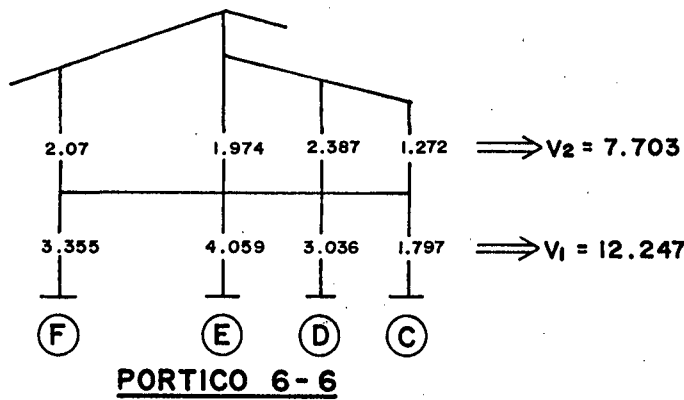
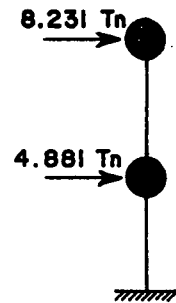
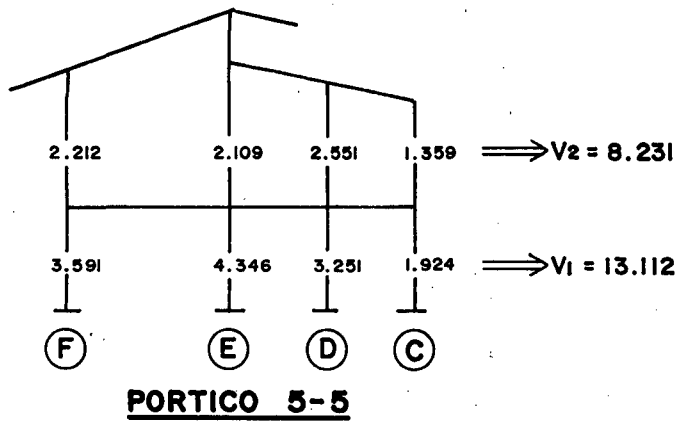


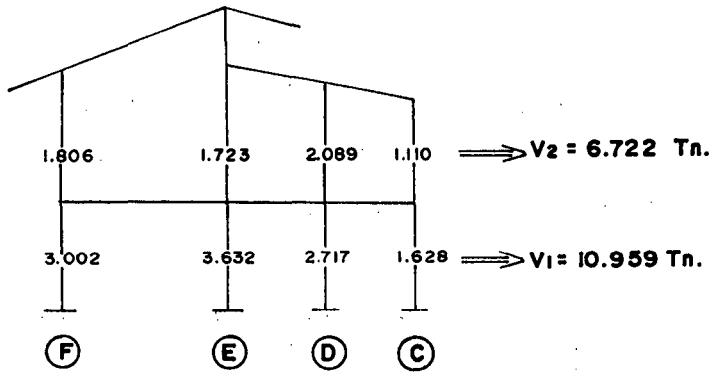
CARGAS SISMICAS CORREGIDAS POR TORSION  
PORTICO F-F, SENTIDO Y DE BLOQUE 01

Fuerzas en los Extremos de las Barras

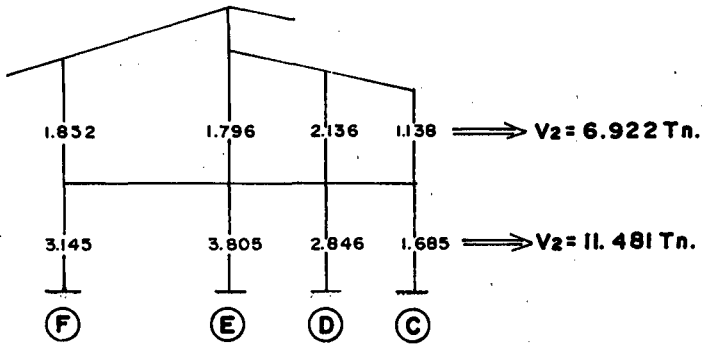
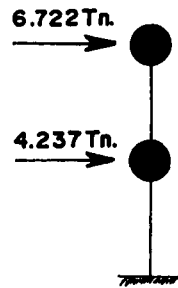
elem	i	j	l	Pi	pj	Vi	Vj	Mi	Mj
1	1	2	1	3.86	3.86	2.55	-2.55	6.90	5.11
2	2	3	1	1.03	1.03	.72	-.72	1.41	2.39
3	3	4	1	-3.35	-3.35	-1.03	1.03	-2.39	-1.94
4	2	5	1	-5.16	-5.16	-2.83	2.83	-6.52	-5.36
5	6	5	1	-.95	-.95	3.02	-3.02	6.61	7.60
6	4	5	1	-.21	-.21	1.30	-1.30	3.68	3.13
7	4	9	1	-2.05	-2.05	-.83	.83	-1.73	-1.73
8	5	8	1	-3.43	-3.43	-2.09	2.09	-4.38	-4.38
9	7	8	1	.94	.94	3.00	-3.00	7.54	6.55
10	8	9	1	.22	.22	1.31	-1.31	3.16	3.70
11	9	10	1	-.75	-.75	-1.05	1.05	-1.97	-2.44
12	8	11	1	-1.74	-1.74	-2.80	2.80	-5.32	-6.45
13	11	12	1	-3.85	-3.85	2.49	-2.49	4.96	6.73
14	10	11	1	-1.05	-1.05	.75	-.75	2.44	1.49

VALOR DE FUERZAS SISMICAS POR PORTICO  
BLOQUE 02 (EJE X-X)

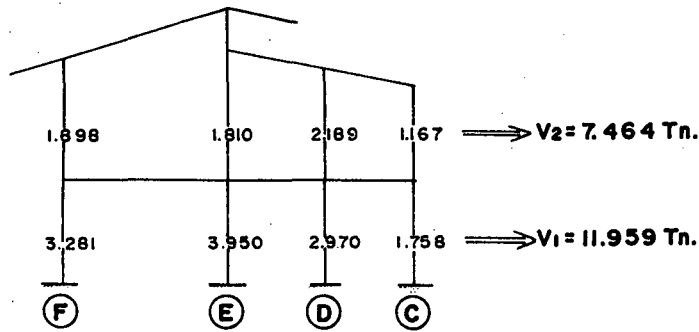
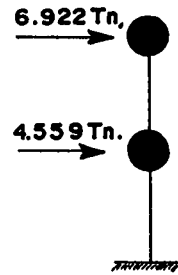




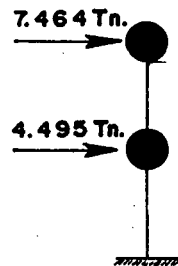
**PORTICO 9-9**



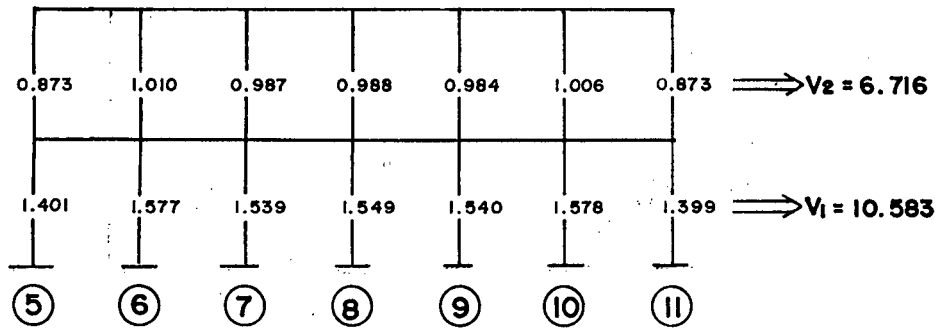
**PORTICO 10-10**



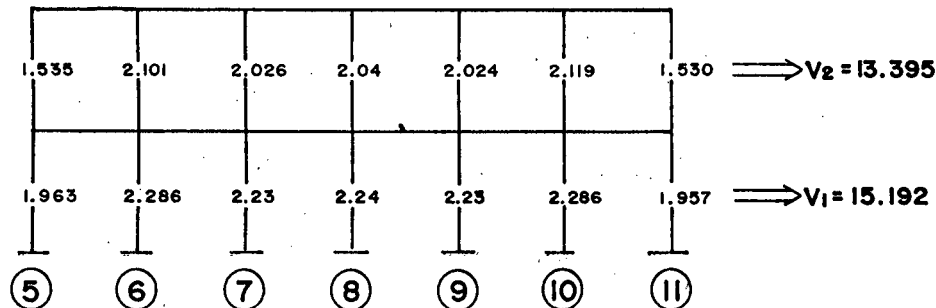
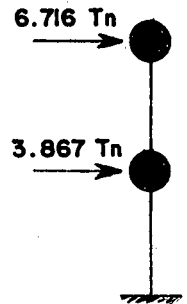
**PORTICO 11-11**



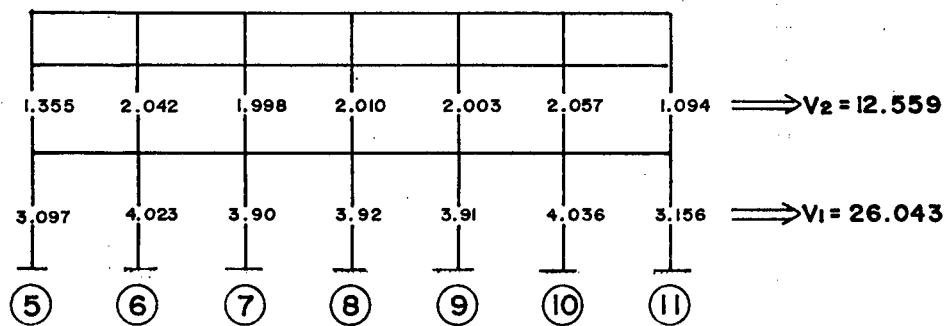
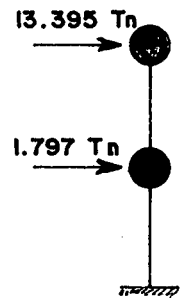
BLOQUE 02 (EJE Y-Y)



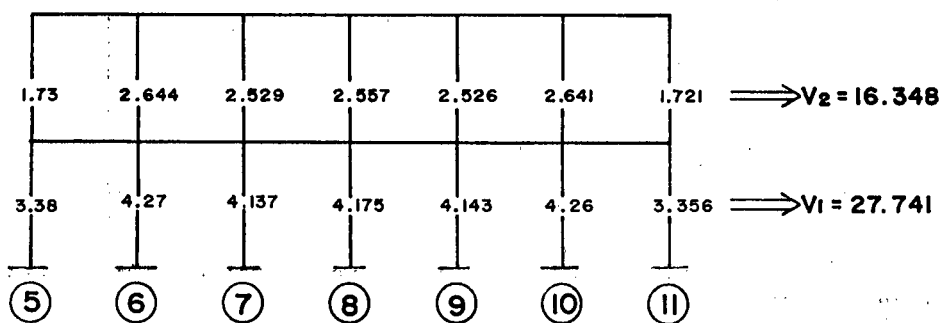
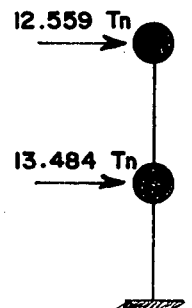
PORTICO C-C



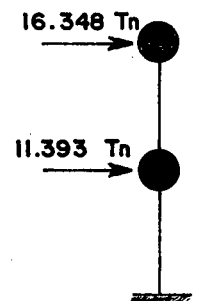
PORTICO D-D



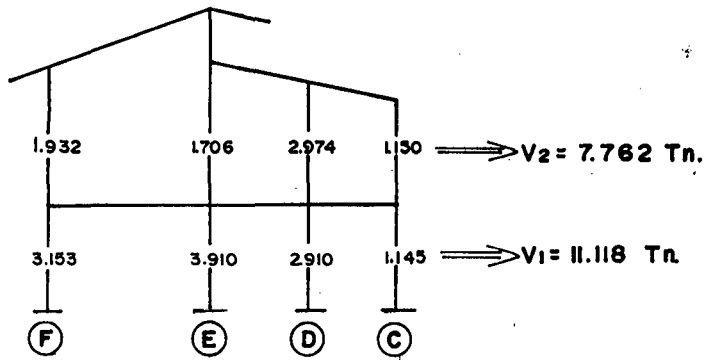
PORTICO E-E



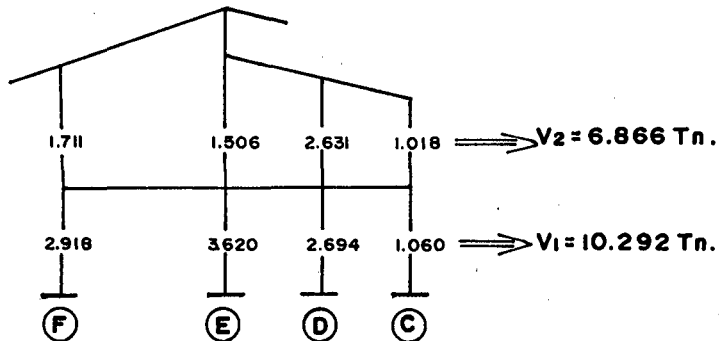
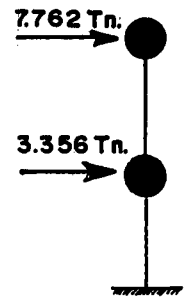
PORTICO F-F



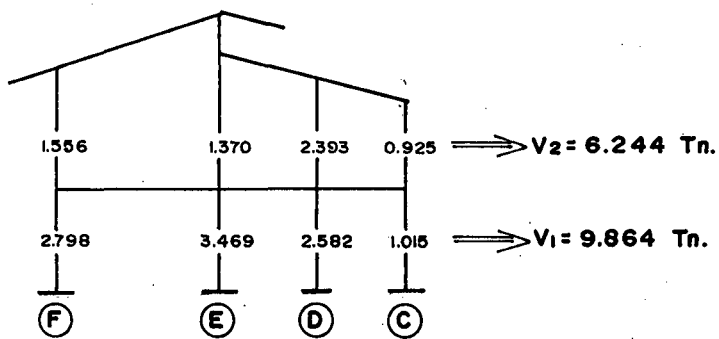
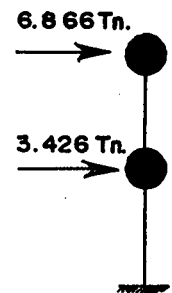
**VALOR DE FUERZAS SISMICAS POR PORTICO**  
**BLOQUE 03 (EJE X-X)**



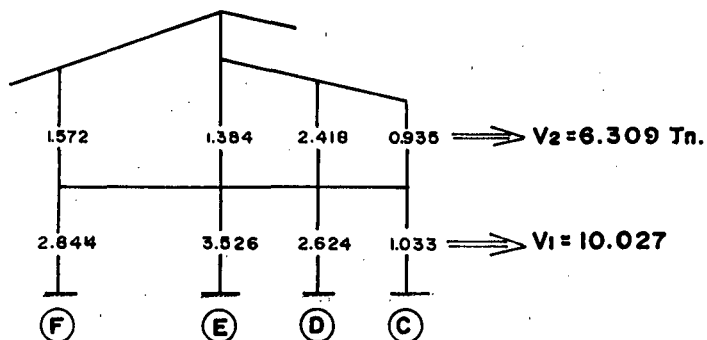
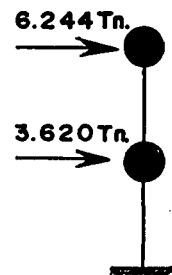
**PORTICO 15-15**



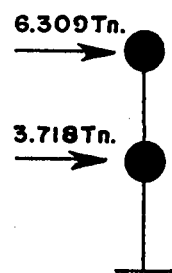
**PORTICO 16-16**



**PORTICO 17-17**

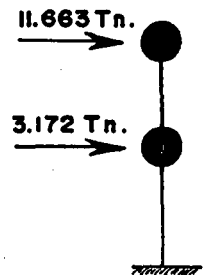
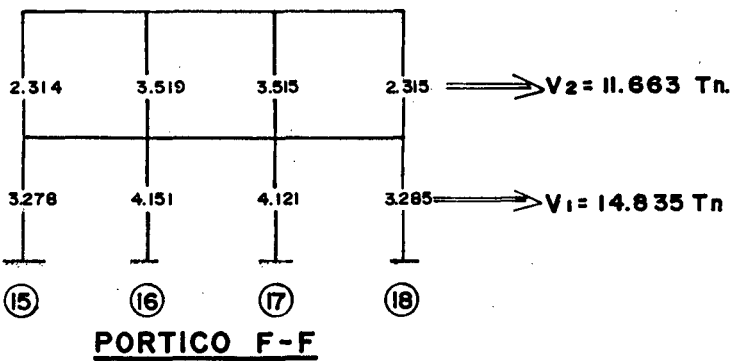
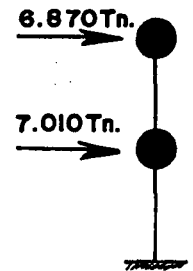
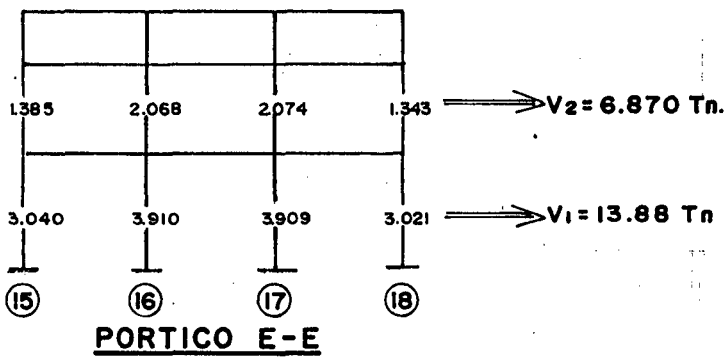
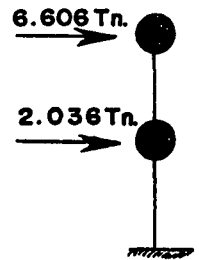
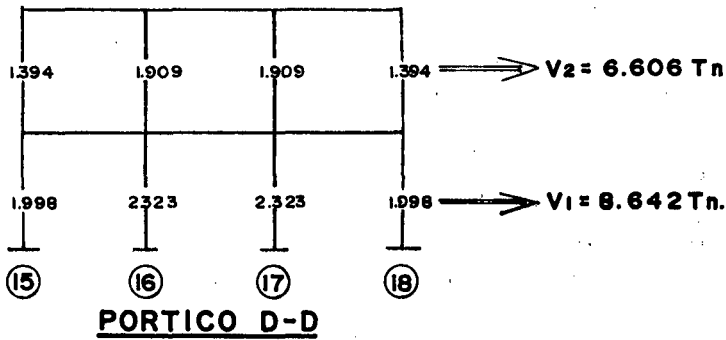
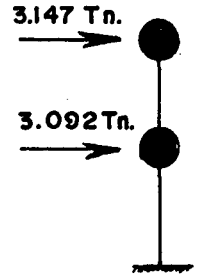
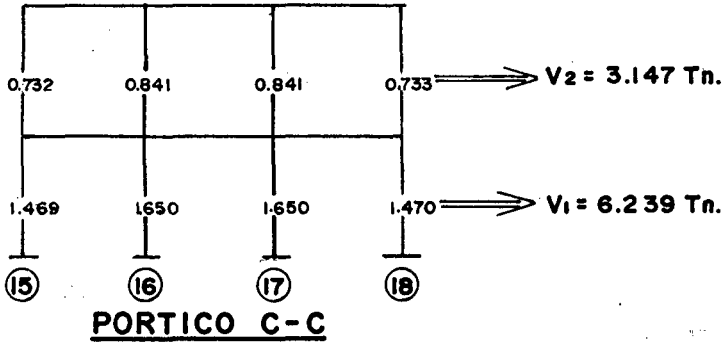


**PORTICO 18-18**



164

**VALOR DE FUERZAS SISMICAS POR PORTICO**  
**BLOQUE 03 (EJE Y—Y)**



**CONSIDERACIONES:**

1. Para realizar el análisis estructural por cargas de gravedad para los distintos pórticos principales asumimos 06 juegos de acontecimientos de cargas (damero) describiéndolos de la siguiente manera.  
01 Estado de cargas permanentes o muertas ( $W_0$ )  
05 Estado de cargas temporales o vivas ( $W_{L1}, W_{L2}, W_{L3}, W_{L4}, W_{L5}$ )
2. En el presente volumen se ha transcrito solamente el resultado de 04 juegos de cargas por cada pórtico principal describiendo como primer estado de carga el realizado por cargas muertas  $W_0$  y  $W_{L1}, W_{L2}, W_{L3}$  que son 3 estados de cargas de los 05 con que se analizó las cargas vivas habiendo considerado para esta elección las cargas resultantes de los estados o condiciones que tienen mayor valor absoluto y que servirán para la continuidad de los cálculos.
3. Para los pórticos secundarios asumimos sus pesos propios y consideramos un % de influencia que percibe de la losa sugerencia de algunos autores y obviaremos las cargas vivas.
4. Conseguídos los valores de momentos flectores, esfuerzos cortantes y cargas se realizará las combinaciones establecidas por el RNC. Para la obtención de valores conjugamos 02 posibilidades.

**POSIBILIDAD I:**

Consiste en realizar una combinación de valores considerando solamente cargas de gravedad, utilizando para esto los valores de amplificación de cargas consideradas en el RNC.

Así:

$$1.5(W_D) + 1.8(W_L)$$

$$a = 1.5 W_D + 1.8 W_{L(1)}$$

$$b = 1.5 W_D + 1.8 W_{L(2)}$$

$$c = 1.5 W_D + 1.8 W_{L(3)}$$

**POSIBILIDAD II:**

Consiste en realizar una combinación de valores considerando para éste los resultados del análisis sísmico, afectado por el coeficiente de amplificación de cargas.

Así:

$$a = 1.25 (W_D + W_{L(1)} + W_S)$$

$$1.25 (W_D + W_{L(1)} - W_S)$$

$$b = 1.25 (W_D + W_{L(2)} + W_S)$$

$$1.25 (W_D + W_{L(2)} - W_S)$$

$$c = 1.25 (W_D + W_{L(3)} + W_S)$$

$$1.25 (W_D + W_{L(3)} - W_S)$$



Para consolidar solamente información necesaria en el presente trabajo solo se ha transcrito y adjuntado los cuadros de juegos de cargas de los pórticos que luego de realizada la comparación se les ha considerado como pórticos representativos para el diseño de los distintos elementos.

PORTICO PRINCIPAL 1-1

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,47	-0,03	0,05	-0,08	6,02	-0,759	-0,615	-0,849	6,90 (8,15)	7,00 (8,05)	6,84 (8,21)
	2	-0,9	-0,02	-0,12	-0,13	5,51	-0,486	-0,666	-0,684	6,49 (7,29)	6,36 (7,41)	6,35 (7,43)
2	2	-1,33	-0,48	-0,05	-0,43	4,91	-2,859	-2,085	-2,769	3,88 (8,40)	4,41 (7,86)	3,94 (8,34)
	4	-1,59	-0,51	-0,19	-0,32	5,07	-3,303	-2,727	-2,961	3,71 (8,96)	4,11 (8,56)	3,95 (8,73)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-0,98	-0,35	-0,35	0	0	-2,1	-2,1	-1,47	(1,66) (1,66)	(1,66) (1,66)	(1,23) (1,23)
4	4	2,58	0,86	0,54	0,32	-5,07	5,418	4,842	4,446	(2,04) 10,64	(2,44) 10,24	(2,71) 9,96
	7	0,05	-0,21	0,02	-0,22	-6,21	-0,303	0,111	-0,321	(7,96) 7,56	(7,68) 7,85	(7,98) 7,55
5	2	1,62	0,50	-0,07	0,57	-10,43	3,33	2,304	3,456	(10,39) 15,69	(11,10) 14,98	(10,30) 15,78
	8	-11,75	-2,19	-2,07	-0,11	-7,77	-21,567	-21,351	-17,823	(27,14) (7,71)	(26,99) (7,56)	(24,54) (5,11)
6	8	-2,55	-0,31	-0,41	0,11	8,08	-4,383	-4,563	-3,627	6,53 (13,68)	6,40 (13,80)	7,05 (13,15)
	7	-1,7	-0,18	-0,21	0,03	8,37	-2,874	-2,928	-2,496	8,11 (12,81)	8,08 (12,85)	8,37 (12,55)
7	7	-1,67	-0,44	-0,02	-0,42	3,93	-3,297	-2,541	-3,261	2,28 (1,55)	2,80 (7,03)	2,30 (7,53)
	8	-2,56	-0,59	-0,31	-0,28	4,37	-4,902	-4,398	-4,344	1,53 (9,40)	1,88 (9,05)	1,91 (9,01)
8	6	-3,78	-1,27	-0,17	-1,09	3,39	-7,956	-5,976	-7,632	(1,08) (10,55)	(0,70) (9,18)	(1,85) (10,33)
	7	1,63	0,65	0	0,64	2,28	3,615	2,445	3,597	5,70 0,00	4,89 (0,81)	5,69 (0,01)
9	5	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	6	-0,98	-0,35	0	-0,35	0	-2,1	-1,47	-2,1	(1,66) (1,66)	(1,23) (1,23)	(1,66) (1,66)
10	6	4,76	1,62	0,17	1,44	-3,39	10,056	7,446	9,732	374 8,21	1,92 10,40	3,51 11,99
	13	-4,57	-1,62	-0,06	-1,56	-4,51	-9,771	-8,963	-8,663	(13,38) (2,10)	(11,43) (0,15)	(13,30) (2,03)

PORTICO PRINCIPAL 1-1

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	16,86	3,08	2,8	0,29	-4,68	30,834	30,33	25,812	19,08	18,73	15,59
	11	-14,38	-2,58	-2,35	-0,23	-6,1	-26,214	-25,8	-21,984	30,78 (28,83) (13,58)	30,43 (28,54) (13,29)	27,29 (25,89) (10,64)
12	10	0,25	0,12	0,23	-0,11	7,92	0,591	0,789	0,177	10,36 (9,44)	10,50 (9,30)	10,08 (9,73)
	11	1,34	0,29	0,48	-0,19	7,25	2,532	2,874	1,668	11,10 (7,03)	11,34 (6,79)	10,50 (7,63)
13	11	1,71	0,27	0,11	0,16	6,85	3,051	2,783	2,853	11,04 (6,09)	10,84 (6,29)	10,90 (6,23)
	12	0,78	0,18	-0,23	0,41	6,16	1,494	0,756	1,908	8,90 (6,50)	8,39 (7,01)	9,19 (6,21)
14	12	-2,49	-0,97	0,05	-1,02	3,62	-5,481	-3,645	-5,571	0,20 (8,85)	1,48 (7,58)	0,14 (8,91)
	13	3,89	1,37	0,06	1,31	4,51	8,301	5,943	8,193	12,21 0,94	10,58 (0,70)	12,14 0,86
15	13	0,68	0,24	0	0,24	0	1,452	1,02	1,452	1,15 1,15	0,85 0,85	1,15 1,15
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
16	12	1,72	0,80	0,18	0,62	-9,78	4,02	2,904	3,696	(9,08) 15,38	(9,85) 14,60	(9,30) 15,15
	15	-2,14	-0,57	-0,13	-0,44	-4,236	-4,236	-3,444	-4,002	(8,68) 1,91	(8,19) 2,46	(8,52) 2,07
17	11	11,33	2,02	1,77	0,26	-7,98	20,631	20,181	17,463	6,71 26,66	6,40 26,35	4,51 24,46
	16	2,15	0,01	0,03	-0,02	-6,25	3,243	3,279	3,189	(5,11) 10,51	(5,09) 10,54	(5,15) 10,48
18	16	-0,59	-0,04	-0,17	0,12	5,93	-0,957	-1,191	-0,669	6,63 (8,20)	6,46 (8,36)	6,83 (8,00)
	17	0,61	-0,04	-0,09	0,04	6,19	0,843	0,753	0,987	8,45 (7,03)	8,39 (7,09)	8,55 (6,93)
19	15	-0,71	-0,18	-0,18	0	5,49	-1,389	-1,389	-1,065	5,75 (7,98)	5,75 (7,98)	5,98 (7,75)
	16	-0,64	-0,16	-0,31	0,15	5,21	-1,248	-1,518	-0,69	5,51 (7,51)	5,33 (7,70)	5,90 (7,13)
20	15	2,85	0,75	0,30	0,44	-1,22	5,625	4,815	5,067	2,98 6,03	2,41 5,46	2,59 5,64
	20	0,16	-0,31	-0,31	0	-2,41	-0,318	-0,318	0,24	(3,20) 2,83	(3,20) 2,83	(2,81) 3,21

PORTICO PRINCIPAL 1-1

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
21	16	-0,93	0,19	0,44	-0,25	-4,89	-1,053	-0,603	-1,845	(7,04) 5,19	(6,73) 5,50	(7,59) 4,64
	19	-11,9	-2,26	-0,41	-1,86	-5,23	-21,918	-18,588	-21,198	(24,24) (11,16)	(21,93) (8,85)	(23,74) (10,66)
22	18	-2,07	-0,24	0,09	-0,33	8,15	-3,537	-2,943	-3,699	7,30 (13,08)	7,71 (12,66)	7,19 (13,19)
	19	-3,32	-0,44	0,19	-0,62	7,72	-5,772	-4,638	-6,096	4,95 (14,35)	5,74 (13,56)	4,73 (14,58)
23	19	-2,46	-0,41	-0,13	-0,28	4,48	-4,428	-3,924	-4,194	2,01 (9,19)	2,36 (8,84)	2,18 (9,03)
	20	-1,27	-0,22	-0,3	0,08	4,57	-2,301	-2,445	-1,761	3,85 (7,58)	3,75 (7,68)	4,23 (7,20)
24	20	1,11	0,54	0,61	-0,07	-2,16	2,637	2,763	1,539	(0,64) 4,76	(0,55) 4,85	(1,40) 4,00
	21	-3,81	-1,28	-1,1	-0,17	0,30	-8,019	-7,695	-6,021	(5,99) (6,74)	(5,76) (6,51)	(4,60) (5,35)
25	21	-0,98	-0,35	-0,35	0	0	-2,1	-2,1	-1,47	(1,66) (1,66)	(1,66) (1,66)	(1,23) (1,23)
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
26	21	4,79	1,62	1,45	0,17	-0,3	10,101	9,795	7,491	7,64 8,39	7,43 8,18	5,83 6,58
	23	-5,16	-1,69	-1,51	-0,18	-3,09	-10,782	-10,458	-8,064	(12,43) (4,70)	(12,20) (4,48)	(10,54) (2,81)
27	19	17,68	3,11	0,35	2,76	-6,97	32,118	27,15	31,488	17,28 34,70	13,83 31,25	16,84 34,26
	25	-8,38	-1,75	-0,3	-1,45	-8,45	-15,72	-13,11	-15,18	(24,48) (0,85)	(22,66) 0,96	(24,10) (0,48)
28	25	3,51	0,62	-0,18	0,8	6,3	6,381	4,941	6,705	13,04 (2,71)	12,04 (3,71)	13,26 (2,49)
	26	1,35	0,28	-0,09	0,38	7,43	2,529	1,863	2,709	11,33 (7,25)	10,86 (7,71)	11,45 (7,12)
29	23	4,17	1,35	1,17	0,18	3,09	8,685	8,361	6,579	10,76 3,04	10,54 2,81	9,30 1,58
	25	4,87	1,14	0,49	0,65	3,15	9,357	8,187	8,475	11,45 3,58	10,64 2,76	10,84 2,96
30	23	0,98	0,35	0,35	0	0	2,1	2,1	1,47	1,66 1,66	1,66 1,66	1,23 1,23
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00

PORTICO PRINCIPAL 2-2

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							r	b	c	r	b	c
1	1	-1,28	-0,06	0,1	-0,17	5,71	-2,028	-1,74	-2,226	5,46 (8,81)	5,66 (8,61)	5,33 (8,95)
	2	-1,24	-0,04	0,21	-0,27	5,24	-1,932	-1,482	-2,346	4,95 (8,15)	5,26 (7,84)	4,66 (8,44)
2	2	-1,79	-0,33	-0,02	-0,65	4,47	-4,179	-2,721	-3,855	2,31 (8,88)	3,33 (7,85)	2,54 (8,64)
	4	-1,88	-0,88	-0,25	-0,46	4,62	-4,404	-3,27	-3,648	2,33 (9,23)	3,11 (8,44)	2,85 (8,70)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-1,23	-0,45	-0,45	0	0	-2,655	-2,655	-1,845	(2,10) (2,10)	(2,10) (2,10)	(1,54) (1,54)
4	4	3,11	1,33	0,71	0,46	-4,62	7,059	5,943	5,493	(0,23) 11,33	(1,00) 10,55	(1,31) 10,24
	7	-0,68	0,08	0,16	-0,29	-5,66	-0,876	-0,732	-1,542	(7,83) 8,33	(7,73) 8,43	(8,29) 5,86
5	2	3,03	0,87	-0,19	0,92	-9,71	6,111	4,203	6,201	(7,26) 17,01	(8,59) 15,69	(7,20) 17,08
	8	-7,84	-4,51	-4,11	-0,45	-7,26	-19,878	-19,158	-12,57	(24,51) (6,36)	(24,01) (5,86)	(19,44) (1,29)
6	8	-2,53	-0,62	-0,33	0,2	7,65	-4,911	-5,289	-3,435	5,63 (13,50)	5,36 (13,76)	6,65 (12,48)
	7	2,14	-0,36	-0,43	0,05	7,93	2,562	2,436	3,3	12,14 (7,69)	12,05 (7,78)	12,65 (7,18)
7	7	-1,58	-0,77	-0,12	-0,53	3,58	-3,756	-2,586	-3,324	1,54 (7,41)	2,35 (6,60)	1,84 (7,11)
	8	-2,04	-1,07	-0,82	-0,3	3,98	-4,986	-4,176	-3,6	1,09 (8,86)	1,65 (8,30)	2,05 (7,90)
8	6	-4,49	-1,78	-0,26	-1,43	3,09	-9,939	-7,203	-9,309	(3,98) (11,70)	(2,08) (9,80)	(3,54) (11,26)
	7	2,26	0,69	-0,04	0,82	2,08	4,632	3,318	4,866	6,29 1,09	5,38 0,17	6,45 1,25
9	5	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	6	-1,23	-0,45	0	-0,45	0	-2,655	-1,845	-2,655	(2,10) (2,10)	(1,54) (1,54)	(2,10) (2,10)
10	6	5,72	2,23	0,26	1,88	-3,09	12,594	9,048	11,964	6,08 13,80	3,61 11,34	5,64 13,36
	13	-5,71	-2,1	-0,1	-2,01	-4,11	-12,345	-8,745	-12,183	(14,90) (4,63)	(12,40) (2,12)	(14,79) (4,51)

PORTIGO PRINCIPAL 2-2

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	12,42	6,2	5,57	0,56	-4,37	29,79	28,656	19,638	17,81 28,74	17,03 27,95	10,76 21,69
	11	-9,23	-5,06	-4,78	-0,41	-5,68	-22,953	-22,449	-14,583	(24,96) (10,76)	(24,61) (10,41)	(19,15) (4,95)
12	10	-1,08	0,26	0,45	-0,22	7,51	-1,152	-0,81	-2,016	8,36 (10,41)	8,80 (10,18)	7,76 (11,01)
	11	-0,4	0,62	0,93	-0,35	6,86	0,516	1,074	-1,23	8,85 (8,30)	9,24 (7,91)	7,64 (9,51)
13	11	0,98	0,23	0,43	0,11	6,24	1,884	2,244	1,668	8,31 (6,29)	9,56 (6,04)	9,16 (6,44)
	12	-0,56	-0,03	-0,21	0,49	5,62	-0,894	-1,218	0,042	6,29 (7,76)	6,06 (7,99)	6,94 (7,11)
14	12	-3,41	-1,08	0,09	-1,31	3,3	-7,059	-4,953	-7,473	(1,49) (9,74)	(0,03) (8,28)	(1,78) (10,03)
	13	4,85	1,79	0,1	1,7	4,11	10,497	7,455	10,335	19,44 3,16	11,33 1,05	13,33 3,05
15	13	0,85	0,32	0	0,32	0	1,851	1,275	1,851	1,46 1,46	1,06 1,06	1,46 1,46
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
16	12	2,85	1,11	0,12	0,82	-8,92	6,273	4,491	5,751	(6,20) 16,10	(7,44) 14,86	(6,56) 15,74
	15	-1,96	-0,61	-0,17	-0,66	-3,9	-4,038	-3,246	-4,128	(8,09) 1,66	(7,54) 2,21	(8,15) 1,60
17	11	8,65	4,21	3,43	0,65	-7,42	20,553	19,149	14,145	6,80 25,25	5,83 24,38	2,35 20,90
	16	0,01	0,07	0,05	0,01	-5,82	0,141	0,105	0,033	(7,18) 7,38	(7,20) 7,35	(7,25) 7,30
18	16	1,31	-0,09	-0,33	0,23	5,62	1,803	1,371	2,379	8,55 (5,50)	8,25 (5,80)	8,95 (5,10)
	17	-1,32	-0,08	-0,17	0,08	5,8	-2,124	-2,286	-1,836	5,50 (9,00)	5,39 (9,11)	5,70 (8,80)
19	15	-0,69	-0,46	-0,29	0,01	5,02	-1,863	-1,557	-1,017	4,84 (7,71)	5,05 (7,50)	5,43 (7,12)
	16	-0,61	-0,46	-0,53	0,27	4,76	-1,743	-1,869	-0,429	4,61 (7,29)	4,53 (7,38)	5,53 (5,38)
20	15	2,65	1,07	0,46	0,64	-1,12	5,901	4,803	5,127	3,25 6,05	2,49 5,29	2,71 5,51
	20	-1,04	-0,72	-0,41	0,22	-2,21	-2,856	-2,298	-1,164	(4,96) 0,56	(4,58) 0,95	(3,79) 1,74

PORTICO PRINCIPAL 2-2

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
21	16	1,92	0,49	0,81	-0,51	-4,56	3,762	4,338	1,962	(2,69) 8,71	(2,29) 9,11	(3,94) 7,46
	19	-8,48	-4,32	-0,97	-3,67	-4,88	-20,496	-14,466	-19,326	(22,10) (9,90)	(17,91) (5,71)	(21,29) (9,09)
22	18	2,39	-0,46	0,16	-0,66	7,71	2,757	3,873	2,397	12,05 (7,23)	12,83 (6,45)	11,80 (7,48)
	19	3,01	-0,83	0,33	-1,24	7,31	3,021	5,109	2,283	11,86 (6,41)	13,31 (4,96)	11,35 (6,93)
23	19	-1,44	-1,06	-0,12	-0,68	4,08	-4,068	-2,376	-3,384	1,98 (8,23)	3,15 (7,05)	2,45 (7,75)
	20	-0,79	-0,79	-0,39	-0,02	4,18	-2,607	-1,887	-1,221	3,25 (7,20)	3,75 (6,70)	4,21 (6,24)
24	20	1,83	1,52	0,8	-0,2	-1,97	5,481	4,185	2,885	1,73 6,65	0,83 5,75	(0,42) 4,50
	21	-4,54	-3,34	-1,42	-0,28	0,20	-12,822	-9,366	-7,314	(9,60) (10,10)	(7,20) (7,70)	(5,78) (6,28)
25	21	-1,23	-0,45	-0,45	0	0	-2,655	-2,655	-1,845	(2,10) (2,10)	(2,10) (2,10)	(1,54) (1,54)
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
26	21	5,77	3,79	1,88	0,28	-0,28	15,477	12,039	9,159	11,60 12,30	9,21 9,91	7,21 7,91
	23	-6,02	-4,38	-1,95	-0,34	-2,82	-16,914	-12,54	-9,642	(16,53) (9,48)	(13,49) (6,44)	(11,48) (4,43)
27	19	12,93	6,21	0,76	5,58	-6,52	30,573	20,763	29,439	15,78 32,08	8,96 25,26	14,99 31,29
	25	-5,34	-3,77	-0,32	-2,87	-8,83	-14,796	-8,586	-13,176	(22,43) (0,35)	(18,11) 3,96	(21,30) 0,78
28	25	1,05	1,14	-0,27	1,59	5,98	3,627	1,089	4,437	10,21 (4,74)	8,45 (6,50)	10,78 (4,18)
	26	-0,34	0,53	-0,14	0,75	7,04	0,444	-0,762	0,84	9,04 (8,58)	8,20 (9,40)	9,31 (8,29)
29	23	4,79	3,47	1,50	0,34	2,82	13,431	9,885	7,797	13,85 6,80	11,39 4,34	9,94 2,89
	25	4,28	2,63	0,59	1,28	2,85	11,154	7,482	8,724	12,20 5,08	9,65 2,53	10,51 3,39
30	23	1,23	0,91	0,45	0	0	3,483	2,655	1,845	2,68 2,68	2,10 2,10	1,54 1,54
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00

## PORTICO A - A

## PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
1	1	-0,14				4,6				5,58 (5,93)		
	2	-0,29				3,76				4,34 (5,06)		
2	2	-0,36				3,01				3,31 (4,21)		
	3	-0,27				3,41				3,93 (4,60)		
3	3	0,27				-3,41				(3,93) 4,60		
	4	-0,58				-2,47				(3,81) 2,36		
4	2	0,64				-6,78				(7,68) 9,28		
	5	-1,62				-5,13				(8,44) 4,39		
5	5	0,03				5,07				6,38 (6,30)		
	6	0,05				4,71				5,95 (5,83)		
6	4	0,03				4,42				5,56 (5,49)		
	5	0,06				4,23				5,36 (5,21)		
7	4	0,54				-1,95				(1,76) 3,11		
	9	-0,54				-1,95				(3,11) 1,76		
8	5	1,51				-3,81				(2,88) 6,65		
	8	-1,51				-3,81				(6,65) 2,88		
9	7	-0,03				5,06				6,29 (6,36)		
	8	-0,05				4,71				5,83 (5,95)		
10	8	-0,06				4,21				5,19 (5,34)		
	9	-0,03				4,4				5,46 (5,54)		
11	9	0,58				-2,45				(2,34) 3,79		
	10	-0,27				-3,36				(4,54) 3,86		
12	8	1,62				-5,11				(4,36) 8,41		
	11	-0,64				-6,73				(9,21) 7,61		
13	11	0,29				3,76				5,06 (4,34)		
	12	0,14				4,56				5,87 (5,53)		
14	10	0,27				3,36				4,54 (3,86)		
	11	0,34				2,97				4,14 (3,29)		



PORTICO B - B

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,23				9,43				11,50 (12,08)		
	2	-0,47				6,77				7,87 (9,05)		
2	2	-0,42				2,85				3,04 (4,09)		
	3	-0,23				4,16				4,91 (5,49)		
3	3	-0,2				0,1				(0,13) (0,38)		
	4	-0,42				1,71				1,61 (2,66)		
4	4	0,42				-1,71				(1,61) 2,66		
	5	-0,53				-1,42				(2,44) 1,11		
5	3	0,43				-4,17				(4,68) 5,75		
	6	-0,28				-3,71				(4,99) 4,29		
6	2	0,89				-9,62				(10,91) 13,14		
	7	-1,57				-7,88				(11,81) 7,89		
7	7	0,06				9,05				11,39 (11,24)		
	8	0,03				10,51				13,18 (13,10)		
8	6	0				5,8				7,25 (7,25)		
	7	0,04				5,26				6,63 (6,53)		
9	5	-0,01				2,9				3,61 (3,64)		
	6	-0,05				1,52				1,84 (1,96)		
10	5	0,53				-1,49				(1,20) 2,53		
	12	-0,53				-1,46				(2,49) 1,16		

PORTICO B - B

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
11	6	0,33				-3,61				(4,10)		
	11	-0,33				-3,59				4,93	(4,90)	
12	7	1,47				-6,43				4,08		
	10	-1,47				-6,42				(6,20)	(9,86)	
13	9	-0,03				10,44				9,88	8,19	
	10	-0,06				8,98				13,01	(11,30)	
14	10	-0,04				5,32				(13,09)		
	11	0				5,88				6,60	7,35	
15	11	0,05				1,29				(6,70)	(7,35)	
	12	0,01				2,68				1,68	3,36	
16	12	0,53				-1,22				(1,55)	(3,34)	
	13	-0,42				-1,37				(0,86)	2,19	
17	11	0,28				-3,58				(2,24)	1,19	
	14	-0,43				-3,96				(4,13)	4,41	
18	10	1,57				-7,88				4,83	(5,49)	
	15	-0,89				-9,62				(7,89)	4,41	
19	15	0,47				6,55				11,81	(13,14)	
	16	0,23				9,21				(10,91)	10,91	
20	14	0,23				4,43				8,78	(11,29)	
	15	0,42				3,07				(7,60)	11,80	
21	13	0,42				1,37				5,83	(3,31)	
	14	0,2				-0,46				(5,25)	4,36	
										2,24	(1,19)	
										(0,33)	0,83	

PORTICO C - C

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	0,02				9,87				12,36 (12,31)		
	2	0,05				6,81				8,58 (8,45)		
2	2	0,01				4,41				5,53 (5,50)		
	3	-0,05				5,08				7,54 (7,66)		
3	3	-0,29				-0,18				(0,59) (0,14)		
	4	-1,13				2,86				2,16 (4,99)		
4	4	1,13				-2,86				(2,16) 4,99		
	5	-1,2				-2,3				(4,38) 1,37		
5	3	0,34				-5,9				(6,95) 7,80		
	6	-0,42				-5,25				(7,09) 6,04		
6	2	-0,06				-11,22				(14,10) 13,95		
	7	-0,35				-9,35				(12,13) 11,25		
7	7	-0,34				9,34				11,25 (12,10)		
	8	-0,17				11,12				13,69 (14,11)		
8	6	-0,33				8,58				10,31 (11,14)		
	7	-0,45				7,86				9,26 (10,39)		
9	5	0,91				4,47				6,73 (4,45)		
	6	0,07				1,68				2,19 (2,01)		
10	5	0,29				-2,16				(2,34) 3,06		
	12	0,09				-2,09				(2,50) 2,73		

PORTICO C - C

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	6	0,14				-5,01				(6,09)		
	11	-0,41				-4,94				6,44	(6,69)	
12	7	1,14				-7,85					5,66	
	10	-1,2				-7,64				(8,39)	(11,30)	
13	9	0,18				11,11				11,24	8,30	
	10	0,36				9,33				(13,66)	12,11	
14	10	0,46				7,91				10,46	(11,21)	
	11	0,31				8,68				(9,31)	11,24	
15	11	0,2				1,1				1,63	(10,46)	
	12	0				3,86				(1,13)	4,83	
16	12	-0,09				-1,8				(2,36)	(4,83)	
	13	-0,06				-2,01				2,14	(2,59)	
17	11	0,44				-4,84					2,44	
	14	-0,26				-5,23				(5,50)	(6,86)	
18	10	0,38				-9,4				6,60	6,21	
	15	0,08				-11,31				(11,28)	(14,04)	
19	15	-0,06				6,7				12,23	14,24	
	16	-0,03				9,78				8,30	(8,45)	
20	14	0,08				6,56				12,19	(12,28)	
	15	-0,01				4,61				8,30	5,75	
21	13	0,06				2,01				(8,10)	(5,78)	
	14	0,18				-1,33				2,59	(1,44)	
										(2,44)	1,89	

PORTICO D - D

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
1	1	-0,14				4,91				5,96 (6,31)		
	2	-0,29				4,05				4,70 (5,43)		
2	2	-0,36				2,96				3,25 (4,15)		
	3	-0,27				3,38				3,89 (4,56)		
3	3	0,27				-3,38				(3,89) 4,56		
	4	-0,58				-2,45				(3,79) 2,34		
4	2	0,64				-7				(7,95) 9,55		
	5	-1,62				-5,3				(8,65) 4,60		
5	5	0,03				5,39				6,78 (6,70)		
	6	0,05				5,02				6,34 (6,21)		
6	4	0,03				4,41				5,55 (5,48)		
	5	0,06				4,21				5,34 (5,19)		
7	4	0,54				-1,95				(1,76) 3,11		
	9	-0,54				-1,95				(3,11) 1,76		
8	5	1,51				-3,93				(3,03) 6,80		
	8	-1,51				-3,93				(6,80) 3,03		
9	7	-0,03				5,38				6,69 (6,76)		
	8	-0,05				5,02				6,21 (6,34)		
10	8	-0,06				4,19				5,16 (5,31)		
	9	-0,03				4,39				5,45 (5,53)		
11	9	0,58				-2,44				(2,33) 3,78		
	10	-0,27				-3,35				(4,53) 3,85		
12	8	1,62				-5,28				(4,56) 8,63		
	11	-0,64				-6,96				(9,50) 7,90		
13	11	0,29				4,04				5,41 (4,69)		
	12	0,14				4,89				6,29 (5,94)		
14	10	0,27				3,35				4,53 (3,85)		
	11	0,34				2,92				4,08 (3,23)		

PORTICO E - E

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,23				11,23				13,75 (14,33)		
	2	-0,47				8,13				9,58 (10,75)		
2	2	-0,42				3,1				3,35 (4,40)		
	3	-0,23				4,66				5,54 (6,11)		
3	3	-0,2				0,02				(0,23) (0,28)		
	4	-0,42				1,92				1,88 (2,93)		
4	4	0,42				-1,92				(1,88) 2,93		
	5	-0,53				-1,59				(2,65) 1,33		
5	3	0,43				-4,68				(5,31) 6,39		
	6	-0,28				-4,17				(5,56) 4,86		
6	2	0,89				-11,23				(12,93) 15,15		
	7	-1,57				-9,19				(13,45) 9,53		
7	7	0,06				10,79				13,56 (13,41)		
	8	0,03				12,49				15,65 (15,58)		
8	6	0				6,56				8,20 (8,20)		
	7	0,04				5,9				7,43 (7,33)		
9	5	-0,01				3,26				4,06 (4,09)		
	6	-0,05				1,69				2,05 (2,18)		
10	5	0,53				-1,67				(1,43) 2,75		
	12	-0,53				-1,64				(2,71) 1,39		

PORTICO E - E

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	6	0,33				-4,08				(4,69)		
	11	-0,33				-4,06				5,51		
12	7	1,47				-7,49				(5,49)		
	10	-1,47				-7,49				4,66		
13	9	-0,03				12,39				(7,53)		
	10	-0,06				10,7				11,20		
14	10	-0,04				5,98				(11,20)		
	11	0				6,65				7,53		
15	11	0,05				1,44				15,45		
	12	0,01				3,01				(15,53)		
16	12	0,53				-1,37				13,30		
	13	-0,42				-1,54				(13,45)		
17	11	0,28				-4,04				7,43		
	14	-0,43				-4,46				(7,53)		
18	10	1,57				-9,19				8,31		
	15	-0,89				-11,22				(8,31)		
19	15	0,47				7,86				1,86		
	16	0,23				10,95				(1,74)		
20	14	0,23				4,98				3,78		
	15	0,42				3,36				(3,75)		
21	13	0,42				1,54				1,86		
	14	0,2				-0,52				(1,74)		

PORTICO F - F

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 01

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,17				6,9				8,41 (8,84)		
	2	-0,33				5,11				5,98 (6,80)		
2	2	-0,39				1,41				1,28 (2,25)		
	3	-0,34				2,39				2,56 (3,41)		
3	3	0,34				-2,39				(2,56) 3,41		
	4	-0,57				-1,94				(3,14) 1,71		
4	2	0,72				-6,52				(7,25) 9,05		
	5	-1,21				-5,39				(8,25) 5,23		
5	5	0,04				6,61				8,31 (8,21)		
	6	0,02				7,6				9,53 (9,48)		
6	4	0,03				3,68				4,64 (4,56)		
	5	0,04				3,13				3,96 (3,86)		
7	4	0,54				-1,73				(1,49) 2,84		
	9	-0,54				-1,73				(2,84) 1,49		
8	5	1,13				-4,38				(4,06) 6,89		
	8	-1,13				-4,38				(6,89) 4,06		
9	7	-0,02				7,54				9,40 (9,45)		
	8	-0,04				6,55				8,14 (8,24)		
10	8	-0,04				3,16				3,90 (4,00)		
	9	-0,03				3,7				4,59 (4,66)		
11	9	0,57				-1,97				(1,75) 3,18		
	10	-0,34				-2,44				(3,48) 2,63		
12	8	1,21				-5,32				(5,14) 8,18		
	11	-0,72				-6,45				(8,96) 7,16		
13	11	0,33				4,96				6,61 (5,79)		
	12	0,17				6,73				8,63 (8,20)		
14	10	0,34				2,44				3,48 (2,63)		
	11	0,39				1,49				2,35 (1,38)		



(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 5-5

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-2,52	-0,29	-0,34	-0,31	9,32	-4,302	-4,392	-4,338	8,14 (15,16)	8,08 (15,23)	8,11 (15,19)
	2	4,67	-0,66	-0,78	-0,7	7,61	5,817	5,601	5,745	14,53 (4,50)	14,38 (4,65)	14,48 (4,55)
2	2	-3,93	-0,82	-0,55	-0,86	6,22	-7,371	-6,885	-7,443	1,84 (13,71)	2,17 (13,38)	1,79 (12,76)
	4	-2,94	-0,85	-0,1	-0,88	6,38	-5,94	-4,59	-5,994	9,24 (12,71)	4,18 (11,78)	3,20 (12,75)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-0,72	-0,24	0	-0,24	0	-1,512	-1,08	-1,512	(1,20) (1,20)	(0,90) (0,90)	(1,20) (1,20)
4	4	3,66	1,09	0,1	1,12	-6,38	7,452	5,67	7,506	(2,04) 13,91	(3,27) 12,68	(2,00) 13,95
	5	-3,65	-1,16	-0,15	-1,1	-5,26	-7,563	-5,745	-7,455	(12,59) 0,58	(11,33) 1,83	(12,51) 0,64
5	2	8,6	1,48	1,33	1,56	-13,83	15,564	15,294	15,708	(4,69) 29,89	(4,88) 29,70	(4,59) 29,99
	8	-17,43	-3,21	-2,86	-2,87	-9,65	-31,923	-31,293	-31,311	(37,86) (13,74)	(37,43) (13,30)	(37,44) (13,31)
6	8	2,16	0,49	0,66	0,61	9,94	4,122	4,428	4,338	15,74 (9,11)	15,95 (8,90)	15,89 (8,96)
	9	0,89	0,29	0,37	0,34	10,47	1,857	2,001	1,947	14,56 (11,81)	14,66 (11,51)	14,63 (11,55)
7	7	1,6	0,37	0,11	0,52	5,35	3,066	2,598	3,336	8,15 (4,23)	8,83 (4,55)	9,34 (4,04)
	8	2,86	0,58	0,44	0,74	6,04	5,334	5,082	5,622	11,85 (3,25)	11,68 (3,43)	12,05 (3,05)
8	5	2,93	0,92	0,15	0,86	5,26	6,051	4,665	5,943	11,39 (1,76)	10,43 (2,73)	11,31 (1,84)
	7	-0,88	-0,42	0,05	-0,34	3,74	-2,076	-1,23	-1,932	3,05 (6,30)	3,64 (5,71)	3,15 (6,20)
9	5	0,72	0,24	0	0,24	0	1,512	1,08	1,512	1,20 1,20	0,90 0,90	1,20 1,20
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	-0,72	0,05	-0,15	-0,18	-9,09	-0,99	-1,35	-1,404	(12,20) 10,53	(12,45) 10,28	(12,48) 10,24
	12	-2,27	-0,61	-0,41	-0,33	-4,88	-4,503	-4,143	-3,999	(9,70) 2,50	(9,45) 2,75	(9,35) 2,85

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 5-5

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	12,4	2,15	1,75	1,59	-6,33	22,47	21,75	21,354	10,28 26,10	9,78 25,60	9,50 25,33
	11	-0,44	-0,61	0,08	-0,05	-6,41	-1,758	-0,516	-0,75	(9,33) 6,70	(8,46) 7,56	(8,63) 7,40
12	10	-0,41	0,02	-0,03	-0,03	7,83	-0,579	-0,669	-0,669	9,30 (10,28)	9,24 (10,34)	9,24 (10,34)
	11	-0,53	-0,03	-0,12	-0,13	7,42	-0,849	-1,011	-1,029	8,58 (9,98)	8,46 (10,09)	8,45 (10,10)
13	11	0,7	0,18	-0,06	0,07	6,29	1,374	0,942	1,176	8,96 (6,76)	8,66 (7,06)	8,83 (6,90)
	12	0,86	0,23	0,07	0,13	6,59	1,704	1,416	1,524	9,60 (6,88)	9,40 (7,08)	9,48 (7,00)
14	12	1,39	0,38	0,34	0,21	-1,71	2,769	2,697	2,463	0,07 4,35	0,02 4,30	(0,14) 4,14
	13	-0,47	-0,15	-0,04	-0,15	-2,78	-0,975	-0,777	-0,975	(4,25) 2,70	(4,11) 2,84	(4,25) 2,70
15	11	0,26	0,46	0,1	0,11	-7,3	1,218	0,57	0,588	(8,23) 10,03	(8,68) 9,58	(8,66) 9,59
	14	-0,51	-0,29	-0,22	-0,29	-7,15	-1,287	-1,161	-1,287	(9,94) 7,94	(9,85) 8,03	(9,94) 7,94
16	14	0,01	0,12	0,14	0,13	4,4	0,231	0,267	0,249	5,66 (5,34)	5,69 (5,31)	5,68 (5,33)
	15	-0,08	0,08	0,09	0,08	4,63	0,024	0,042	0,024	5,79 (5,79)	5,80 (5,78)	5,79 (5,79)
17	13	0,47	0,15	0,04	0,15	2,78	0,975	0,777	0,975	4,25 (2,70)	4,11 (2,84)	4,25 (2,70)
	14	0,5	0,17	0,08	0,17	2,75	1,056	0,894	1,056	4,28 (2,60)	4,16 (2,71)	4,28 (2,60)

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 6-6, 7-7, 9-9, 10-10

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-1,04	-0,58	-0,69	-0,62	8,71	-2,604	-2,802	-2,676	8,96 (12,91)	8,73 (13,05)	8,81 (12,96)
	2	-2,38	-1,33	-1,55	-1,4	7,11	-5,964	-6,36	-6,09	4,25 (13,53)	3,98 (13,80)	4,16 (13,61)
2	2	-3,44	-1,61	-1,11	-1,7	5,82	-8,058	-7,158	-8,22	0,96 (13,59)	1,59 (12,96)	0,85 (13,70)
	4	-4,2	-1,62	-0,21	-1,67	5,97	-9,216	-6,678	-9,306	0,19 (14,74)	1,95 (12,98)	0,12 (14,80)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-1,23	-0,45	0	-0,45	0	-2,655	-1,845	-2,655	(2,10) (2,10)	(1,54) (1,54)	(2,10) (2,10)
4	4	5,43	2,08	0,21	2,13	-5,97	11,889	8,523	11,979	1,93 16,85	(0,41) 14,51	1,99 16,91
	5	-5,79	-2,19	-0,29	-2,09	-4,92	-12,627	-9,207	-12,447	(16,13) (3,83)	(13,75) (1,45)	(16,00) (3,70)
5	2	5,82	2,94	2,67	3,09	-12,93	14,022	13,536	14,292	(5,21) 27,11	(5,55) 26,78	(5,03) 27,30
	8	-12,48	-6,43	-5,71	-5,74	-9,02	-30,294	-28,998	-29,052	(34,91) (12,36)	(34,01) (11,46)	(34,05) (11,50)
6	8	1,65	0,98	1,32	1,22	9,29	4,239	4,851	4,671	14,90 (8,33)	15,33 (7,90)	15,20 (8,03)
	9	0,98	0,57	0,75	0,69	9,78	2,496	2,82	2,712	14,16 (10,29)	14,39 (10,06)	14,31 (10,14)
7	7	1,61	0,71	0,22	1,01	5,01	3,693	2,811	4,233	9,16 (3,36)	8,55 (3,98)	9,54 (2,99)
	8	2,33	1,14	0,89	1,44	5,65	5,547	5,097	6,087	11,40 (2,73)	11,09 (3,04)	11,78 (2,35)
8	5	4,56	1,74	0,29	1,64	4,92	9,972	7,362	9,782	14,03 1,72	12,21 (0,09)	13,90 1,60
	7	-2,28	-0,77	0,1	-0,63	3,5	-4,806	-3,24	-4,554	0,56 (8,19)	1,65 (7,10)	0,74 (8,01)
9	5	1,23	0,45	0	0,45	0	2,655	1,845	2,655	2,10 2,10	1,54 1,54	2,10 2,10
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	0,67	0,06	-0,32	-0,38	-8,51	1,113	0,429	0,321	(9,73) 11,55	(10,20) 11,08	(10,28) 11,00
	12	-3,06	-1,17	-0,78	-0,64	-4,56	-6,696	-5,994	-5,742	(10,99) 0,41	(10,50) 0,90	(10,33) 1,07

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 6-6, 7-7, 9-9, 10-10

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	8,49	4,91	3,51	3,07	-5,92	20,493	19,053	18,261	8,60 23,40	7,60 22,40	7,05 21,85
	11	-2,53	-1,21	0,16	-0,09	-5,99	-5,973	-3,507	-3,957	(12,16) 2,81	(10,45) 4,53	(10,76) 4,21
12	10	0,14	0,03	-0,05	-0,06	7,31	0,264	0,12	0,102	9,35 (8,93)	9,25 (9,03)	9,24 (9,04)
	11	0,05	-0,06	-0,24	-0,25	6,93	-0,033	-0,357	-0,375	8,65 (8,68)	8,43 (8,90)	8,41 (8,91)
13	11	1,09	0,34	-0,13	0,11	5,88	2,247	1,401	1,833	9,14 (5,56)	8,55 (6,15)	8,85 (5,85)
	12	1,2	0,44	0,13	0,24	6,16	2,592	2,034	2,232	9,75 (5,65)	9,36 (6,04)	9,50 (5,90)
14	12	1,86	0,73	0,65	0,4	-1,6	4,104	3,96	3,51	1,24 5,24	1,14 5,14	0,83 4,83
	13	-0,69	-0,29	-0,08	-0,29	-2,6	-1,557	-1,179	-1,557	(4,48) 2,03	(4,21) 2,29	(4,48) 2,03
15	11	1,38	0,94	0,21	0,23	-6,82	3,762	2,448	2,484	(5,63) 11,43	(6,54) 10,51	(6,51) 10,54
	14	-1,05	-0,56	-0,44	-0,58	-6,68	-2,583	-2,367	-2,619	(10,36) 8,34	(10,21) 6,49	(10,39) 6,31
16	14	0,35	0,24	0,29	0,25	4,11	0,957	1,047	0,975	5,88 (4,40)	5,94 (4,34)	5,89 (4,39)
	15	0,24	0,16	0,18	0,16	4,32	0,648	0,684	0,648	5,90 (4,90)	5,93 (4,88)	5,90 (4,90)
17	13	0,69	0,29	0,08	0,29	2,6	1,557	1,179	1,557	4,48 (2,03)	4,21 (2,29)	4,48 (2,03)
	14	0,7	0,32	0,15	0,32	2,57	1,626	1,32	1,626	4,49 (1,94)	4,28 (2,15)	4,49 (1,94)

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 8-8

ELEM.	EXTR.	MO.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-2,63	-0,58	-0,69	-0,62	7,48	-4,989	-5,187	-5,061	5,34 (13,36)	5,20 (13,50)	5,29 (13,41)
	2	-4,91	-1,33	-1,55	-1,4	6,1	-9,759	-10,155	-9,885	(0,18) (15,43)	(0,45) (15,70)	(0,26) (15,51)
2	2	-4,77	-1,61	-1,11	-1,7	5,03	-10,053	-9,153	-10,215	(1,69) (14,26)	(1,06) (13,64)	(1,80) (14,38)
	4	-4,54	-1,62	-0,21	-1,67	5,16	-9,726	-7,188	-9,816	(1,25) (14,15)	0,51 (12,39)	(1,31) (14,21)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
	4	-1,23	-0,45	0	-0,45	0	-2,655	-1,845	-2,655	(2,10) (2,10)	(1,54) (1,54)	(2,10) (2,10)
4	4	5,77	2,08	0,21	2,13	-5,16	12,399	9,033	12,489	3,36 16,26	1,02 13,93	3,42 16,33
	5	-5,96	-2,19	-0,29	-2,09	-4,25	-12,882	-9,462	-12,702	(15,50) (4,88)	(13,13) (2,50)	(15,38) (4,75)
5	2	9,68	2,94	2,67	3,09	-11,13	19,812	19,326	20,082	1,86 29,69	1,52 29,35	2,05 29,88
	8	-19,48	-6,43	-5,71	-5,74	-7,77	-40,794	-39,498	-39,552	(42,10) (22,68)	(41,20) (21,78)	(41,24) (21,81)
6	8	2,17	0,98	1,32	1,22	7,98	5,019	5,631	5,451	13,91 (6,04)	14,34 (5,61)	14,21 (5,74)
	9	0,96	0,57	0,75	0,69	8,4	2,466	2,79	2,682	12,41 (8,59)	12,64 (8,36)	12,56 (8,44)
7	7	2,07	0,71	0,22	1,01	4,32	4,383	3,501	4,923	8,88 (1,93)	8,26 (2,54)	9,25 (1,55)
	8	3,4	1,14	0,89	1,44	4,88	7,152	6,702	7,692	11,78 (0,43)	11,46 (0,74)	12,15 (0,05)
8	5	4,73	1,74	0,29	1,64	4,25	10,227	7,617	10,047	13,40 2,78	11,59 0,96	13,28 2,65
	7	-1,96	-0,77	0,1	-0,63	3,02	-4,326	-2,76	-4,074	0,38 (7,19)	1,45 (6,10)	0,54 (7,01)
9	5	1,23	0,45	0	0,45	0	2,655	1,845	2,655	2,10 2,10	1,54 1,54	2,10 2,10
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	-0,12	0,06	-0,32	-0,38	-7,34	-0,072	-0,756	-0,864	(9,25) 9,10	(9,73) 8,63	(9,80) 8,55
	12	-3,39	-1,17	-0,78	-0,64	-3,94	-7,191	-6,489	-6,237	(10,63) (0,78)	(10,14) (0,29)	(9,96) (0,11)

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 8-8

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	13,81	4,31	3,51	3,07	-5,09	28,473	27,033	26,241	16,29 29,01	15,29 28,01	14,74 27,46
	11	-1,65	-1,21	0,16	-0,09	-5,16	-4,653	-2,187	-2,637	(10,03) 2,88	(8,31) 4,59	(8,63) 4,28
12	10	-0,39	0,03	-0,05	-0,06	6,28	-0,531	-0,675	-0,693	7,40 (8,30)	7,30 (8,40)	7,29 (8,41)
	11	-0,52	-0,06	-0,24	-0,25	5,96	-0,888	-1,212	-1,23	6,73 (8,18)	6,50 (8,40)	6,49 (8,41)
13	11	1,13	0,34	-0,13	0,11	5,08	2,307	1,461	1,893	8,19 (4,51)	7,60 (5,10)	7,90 (4,80)
	12	1,3	0,44	0,13	0,24	5,32	2,742	2,184	2,382	8,83 (4,48)	8,44 (4,86)	8,58 (4,73)
14	12	2,07	0,73	0,65	0,4	-1,38	4,419	4,275	3,825	1,78 5,23	1,68 5,13	1,36 4,81
	13	-0,73	-0,29	-0,08	-0,29	-2,25	-1,617	-1,239	-1,617	(4,09) 1,54	(3,83) 1,80	(4,09) 1,54
15	11	1,04	0,94	0,21	0,23	-5,87	3,252	1,938	1,974	(4,86) 9,81	(5,78) 8,90	(5,75) 8,93
	14	-0,86	-0,56	-0,44	-0,58	-5,75	-2,298	-2,082	-2,334	(8,96) 5,41	(8,81) 5,56	(8,99) 5,39
16	14	0,10	0,24	0,29	0,25	3,53	0,582	0,672	0,6	4,84 (3,99)	4,90 (3,93)	4,85 (3,98)
	15	-0,02	0,16	0,18	0,16	3,71	0,258	0,294	0,258	4,81 (4,46)	4,84 (4,44)	4,81 (4,46)
17	13	0,73	0,29	0,08	0,29	2,25	1,617	1,239	1,617	4,09 (1,54)	3,83 (1,80)	4,09 (1,54)
	14	0,76	0,32	0,15	0,32	2,22	1,716	1,41	1,716	4,13 (1,43)	3,91 (1,64)	4,13 (1,43)

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 11-11

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
1	1	-1,09	-0,28	-0,35	-0,29	8,5	-2,139	-2,265	-2,157	8,91 (12,34)	8,83 (12,43)	8,90 (12,35)
	2	-2,48	-0,64	-0,78	-0,66	6,95	-4,872	-5,124	-4,908	4,79 (12,59)	4,61 (12,76)	4,76 (12,61)
2	2	-3,2	-0,94	-0,54	-0,99	5,64	-6,492	-5,772	-6,582	1,87 (12,23)	2,37 (11,73)	1,81 (12,29)
	4	-3,47	-1,18	-0,09	-1,22	5,79	-7,329	-5,367	-7,401	1,43 (13,05)	2,79 (11,69)	1,37 (13,10)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
	4	-0,98	-0,35	0	-0,35	0	-2,1	-1,47	-2,1	(1,66) (1,66)	(1,23) (1,23)	(1,66) (1,66)
4	4	4,46	1,53	0,09	1,57	-5,79	9,444	6,852	9,516	0,25 14,73	(1,55) 12,93	0,30 14,78
	5	-4,69	-1,64	-0,18	-1,56	-4,77	-9,987	-7,359	-9,843	(13,88) (1,95)	(12,05) (0,13)	(13,78) (1,85)
5	2	5,68	1,58	1,33	1,66	-12,58	11,364	10,914	11,508	(6,65) 24,80	(6,96) 24,49	(6,55) 24,90
	8	-12,08	-3,2	-2,85	-2,86	-8,78	-23,88	-23,25	-23,268	(30,08) (8,13)	(29,64) (7,69)	(29,65) (7,70)
6	8	1,82	0,47	0,66	0,59	9,07	3,576	3,918	3,792	14,20 (8,48)	14,44 (8,24)	14,35 (8,33)
	9	1,07	0,28	0,38	0,38	9,54	2,109	2,289	2,199	13,61 (10,24)	13,74 (10,11)	13,68 (10,18)
7	7	1,45	0,45	0,06	0,66	4,85	2,985	2,283	3,363	8,44 (3,69)	7,95 (4,18)	8,70 (3,42)
	8	2,23	0,66	0,42	0,84	5,48	4,533	4,101	4,857	10,46 (3,24)	10,16 (3,54)	10,69 (3,01)
8	5	3,71	1,29	0,18	1,21	4,77	7,887	5,889	7,743	12,21 0,29	10,83 (1,10)	12,11 0,19
	7	-1,72	-0,66	0,01	-0,55	3,39	-3,788	-2,562	-3,57	1,26 (7,21)	2,10 (6,38)	1,40 (7,08)
9	5	0,98	0,35	0	0,35	0	2,1	1,47	2,1	1,66 1,66	1,23 1,23	1,66 1,66
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	0,27	0,21	-0,07	-0,1	-8,25	0,783	0,279	0,225	(9,71) 10,91	(10,06) 10,56	(10,10) 10,53
	12	-2,41	-0,77	-0,54	-0,35	-4,42	-5,001	-4,587	-4,245	(9,50) 1,55	(9,21) 1,84	(8,98) 2,08

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 11-11

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
11	8	8,02	2,07	1,77	1,43	-5,76	15,756	15,216	14,604	5,41 19,81	5,04 19,44	4,61 19,01
	11	-1,31	-0,67	0,09	-0,12	-5,83	-3,171	-1,803	-2,181	(9,76) 4,81	(8,81) 5,76	(9,08) 5,50
12	10	0,15	0,01	-0,03	-0,03	7,14	0,243	0,171	0,171	9,13 (8,73)	9,08 (8,78)	9,08 (8,78)
	11	0,08	-0,04	-0,12	-0,13	6,77	0,018	-0,126	-0,144	8,49 (8,44)	8,39 (8,54)	8,38 (8,55)
13	11	0,92	0,28	-0,05	0,15	5,7	1,884	1,29	1,65	8,68 (5,63)	8,21 (6,04)	8,46 (5,79)
	12	1,08	0,34	0,1	0,21	5,97	2,202	1,77	1,968	9,21 (5,71)	8,91 (6,01)	9,05 (5,88)
14	12	1,36	0,42	0,45	0,14	-1,55	2,796	2,85	2,292	0,29 4,16	0,33 4,20	(0,06) 3,81
	13	-0,52	-0,18	-0,04	-0,18	-2,52	-1,104	-0,852	-1,104	(4,03) 2,28	(3,85) 2,45	(4,03) 2,28
15	11	0,33	0,43	0,08	0,1	-6,64	1,269	0,639	0,675	(7,35) 9,25	(7,79) 8,81	(7,76) 8,84
	14	-0,8	-0,32	-0,22	-0,32	-6,51	-1,776	-1,596	-1,776	(9,54) 8,74	(9,41) 6,86	(9,54) 6,74
16	14	0,27	0,12	0,15	0,12	4,01	0,621	0,675	0,621	5,50 (4,53)	5,54 (4,49)	5,50 (4,53)
	15	0,2	0,08	0,09	0,08	4,22	0,444	0,462	0,444	5,63 (4,93)	5,64 (4,91)	5,63 (4,93)
17	13	0,52	0,18	0,04	0,18	2,52	1,104	0,852	1,104	4,03 (2,28)	3,85 (2,45)	4,03 (2,28)
	14	0,54	0,2	0,08	0,2	2,49	1,17	0,954	1,17	4,04 (2,19)	3,89 (2,34)	4,04 (2,19)



## PORTICO C - C

## PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,11				3,52				4,26 (4,54)		
	2	-0,23				3,15				3,65 (4,23)		
2	2	-0,16				1,75				1,99 (2,39)		
	3	-0,12				1,87				2,19 (2,49)		
3	3	0,12				-1,87				(2,19) 2,49		
	4	-0,58				-1,2				(2,23) 0,78		
4	2	0,38				-4,9				(5,65) 6,60		
	5	-1,68				-3,37				(6,31) 2,11		
5	5	0,04				3,66				4,63 (4,53)		
	6	0,02				3,77				4,74 (4,69)		
6	4	0,02				2,13				2,69 (2,64)		
	5	0,03				2,09				2,65 (2,58)		
7	4	0,56				-0,99				(0,46) 1,86		
	9	-0,54				-1,03				(1,96) 0,61		
8	5	1,61				-2,38				(0,96) 4,99		
	8	-1,37				-2,69				(5,08) 1,65		
9	7	0				3,7				4,63 (4,63)		
	8	-0,01				3,54				4,41 (4,44)		
10	8	0				2,02				2,53 (2,53)		
	9	0				2,07				2,59 (2,59)		
11	9	0,54				-1,04				(0,63) 1,98		
	10	-0,53				-1,04				(1,96) 0,64		
12	8	1,38				-2,86				(1,85) 5,30		
	11	-1,44				-2,79				(5,29) 1,69		
13	11	0				3,55				4,44 (4,44)		
	12	0				3,71				4,64 (4,64)		

PORTICO C - C

PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
14	10	0				2,08				2,60		
	11	0				2,09				(2,60)	2,54	
15	10	0,53				-1,04				(0,64)		
	15	-0,54				-1,04				1,96	(1,98)	
16	11	1,44				-2,79				(1,69)		
	14	-1,38				-2,85				5,29	(5,29)	
17	13	0				3,69				4,61		
	14	0,01				3,52				(4,61)	4,41	
18	14	0				2,01					(4,39)	
	15	0				2,07				2,51		
19	15	0,54				-1,03				(2,51)		
	16	-0,56				-0,93				1,96	(1,86)	
20	14	1,37				-2,68				(0,61)		
	17	1,61				-2,36				1,96	0,46	
21	17	-0,04				3,62				(1,64)		
	18	-0,02				3,74				5,06	(0,94)	
22	16	-0,02				2,11					4,96	
	17	-0,03				2,07				4,48	(4,58)	
23	16	0,58				-1,19					4,65	
	21	-0,12				-1,85				(4,58)	4,65	
24	17	1,68				-3,33				2,61	(4,70)	
	20	-0,38				-4,84				(2,66)	2,55	
25	19	0,11				3,46					(2,63)	
	20	0,23				3,11				(0,76)		
26	20	0,16				1,73				2,21	(2,46)	
	21	0,12				1,85					2,16	

## PORTICO D - D

## PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,14				5,05				6,14 (6,49)		
	2	-0,29				4,11				4,78 (5,50)		
2	2	-0,35				3,47				3,90 (4,78)		
	3	-0,27				3,9				4,54 (5,21)		
3	3	0,27				-3,9				(4,54) 5,21		
	4	-0,57				-2,8				(4,21) 2,79		
4	2	0,64				-7,58				(8,68) 10,28		
	5	-1,64				-5,87				(9,14) 5,04		
5	5	0,04				5,21				6,56 (6,46)		
	6	0,02				5,59				7,01 (6,96)		
6	4	0,03				5,04				6,34 (6,26)		
	5	0,05				4,84				6,11 (5,99)		
7	4	0,54				-2,23				(2,11) 3,46		
	9	-0,54				-2,38				(3,65) 2,30		
8	5	1,55				-4,37				(3,53) 7,40		
	8	-1,39				-4,69				(7,60) 4,13		
9	7	0				5,49				6,86 (6,86)		
	8	-0,01				5,01				6,25 (6,28)		
10	8	-0,01				4,54				5,66 (5,69)		
	9	0				4,79				5,99 (5,99)		
11	9	0,54				-2,41				(2,34) 3,69		
	10	-0,53				-2,39				(3,65) 2,33		
12	8	1,4				-4,87				(4,34) 7,84		
	11	-1,43				-4,8				(7,79) 4,21		
13	11	0				5,04				6,30 (6,30)		
	12	0				5,5				6,88 (6,88)		

## PORTICO D - D

## PORTICO SECUNDARIOS DE BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
14	10	0				4,77				5,96 (5,96)		
	11	0				4,54				5,68 (5,68)		
15	10	0,53				-2,38				(2,31) 3,64		
	15	-0,54				-2,38				(3,65) 2,30		
16	11	1,43				-4,78				(4,19) 7,76		
	14	-1,4				-4,84				(7,80) 4,30		
17	13	0				5,48				6,85 (6,85)		
	14	0,01				5,01				6,28 (6,25)		
18	14	0,01				4,47				5,60 (5,58)		
	15	0				4,71				5,89 (5,89)		
19	15	0,54				-2,33				(2,24) 3,59		
	16	-0,54				-2,18				(3,40) 2,05		
20	14	1,39				-4,64				(4,06) 7,54		
	17	-1,55				-4,31				(7,33) 3,45		
21	17	-0,04				5,19				6,44 (6,54)		
	18	-0,02				5,57				6,94 (6,99)		
22	16	-0,03				4,87				6,05 (6,13)		
	17	-0,05				4,68				5,79 (5,91)		
23	16	0,57				-2,69				(2,65) 4,08		
	21	-0,27				-3,71				(4,98) 4,30		
24	17	1,64				-5,55				(4,89) 8,99		
	20	-0,64				-7,39				(10,04) 8,44		
25	19	0,14				5,03				6,46 (6,11)		
	20	0,29				4,12				5,51 (4,79)		
26	20	0,35				3,28				4,54 (3,66)		
	21	0,27				3,71				4,98 (4,30)		

PORTICO SECUNDARIO E - E BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,24				9,9				12,08 (12,68)		
	2	-0,47				6,7				7,79 (8,96)		
2	2	-0,43				2,65				2,78 (3,85)		
	3	-0,25				3,83				4,48 (5,10)		
3	3	-0,19				0,54				0,44 (0,91)		
	4	-0,4				2,06				2,08 (3,08)		
4	4	0,4				-2,06				(2,08) 3,08		
	5	-0,55				-1,65				(2,75) 1,37		
5	3	0,44				-4,37				(4,91) 6,01		
	6	-0,33				-3,84				(5,21) 4,39		
6	2	0,91				-9,34				(10,54) 12,81		
	7	-1,61				-7,62				(11,54) 7,51		
7	7	0,05				8,87				11,15 (11,03)		
	8	0,03				10,27				12,88 (12,80)		
8	6	-0,01				5,61				7,00 (7,08)		
	7	0,02				5,13				6,44 (6,39)		
9	5	0,04				3,17				4,01 (3,91)		
	6	0,01				1,66				2,34 (2,31)		
10	5	0,51				-1,53				(1,28) 2,55		
	12	-0,56				-1,44				(2,50) 1,10		
11	6	0,33				-3,63				(4,13) 4,95		
	11	-0,43				-3,56				(4,99) 3,91		
12	7	1,53				-6,38				(6,06) 9,89		
	10	-1,4				-6,61				(10,01) 6,51		
13	9	0				9,94				12,43 (12,43)		
	10	0,01				8,38				10,49 (10,46)		

PORTICO SECUNDARIO E - E BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
14	10	0				5				6,25 (6,25)		
	11	-0,01				5,66				7,06 (7,09)		
15	11	0,03				1,34				1,71 (1,64)		
	12	0,02				2,7				3,40 (3,35)		
16	12	0,54				-1,26				(0,90) 2,25		
	13	-0,53				-1,22				(2,19) 0,86		
17	11	0,41				-3,43				(3,78) 4,80		
	14	-0,36				-3,41				(4,71) 3,81		
18	10	1,39				-6,77				(6,73) 10,20		
	15	-1,63				-6,73				(10,45) 6,38		
19	15	-0,14				8,31				10,21 (10,56)		
	16	-0,07				9,84				12,21 (12,39)		
20	14	-0,06				5,79				7,16 (7,31)		
	15	-0,12				5,14				6,28 (6,58)		
21	13	-0,01				2,37				2,95 (2,98)		
	14	0,01				0,96				1,24 (1,21)		
22	13	0,53				-1,15				(0,78) 2,10		
	20	-0,53				-1,12				(2,06) 0,74		
23	14	0,4				-3,36				(3,70) 4,70		
	19	-0,37				-3,33				(4,63) 3,70		
24	15	1,36				-6,72				(6,70) 10,10		
	18	-1,33				-6,75				(10,10) 6,78		
25	17	0,08				9,72				12,25 (12,05)		
	18	0,15				8,17				10,40 (10,03)		
26	18	0,13				5,16				6,61 (6,29)		
	19	0,07				5,84				7,39 (7,21)		

PORTICO SECUNDARIO E - E BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
27	19	-0,04				0,84				1,00 (1,10)		
	20	-0,04				2,25				2,76 (2,86)		
28	20	0,58				-1,14				(0,70) 2,15		
	21	-0,39				-1,16				(1,94) 0,96		
29	19	0,34				-3,35				(3,76) 4,81		
	22	-0,43				-3,35				(4,73) 3,65		
30	18	1,59				-6,57				(6,23) 10,20		
	23	-1,48				-6,33				(9,76) 6,06		
31	23	-0,07				8,44				10,46 (10,64)		
	24	-0,04				9,82				12,23 (12,33)		
32	22	-0,01				6				7,49 (7,51)		
	23	-0,05				5,47				6,78 (6,90)		
33	21	0,31				2,14				3,06 (2,29)		
	22	0,12				0,76				1,10 (0,80)		
34	21	0,08				-0,98				(1,18) 1,33		
	28	-0,02				-1,1				(1,40) 1,35		
35	22	0,33				-3,42				(3,86) 4,69		
	27	-0,4				-3,8				(5,25) 4,25		
36	23	1,6				-7,57				(7,46) 11,46		
	26	-1,91				-9,29				(14,00) 9,23		
37	25	0,23				8,61				11,05 (10,48)		
	26	0,47				6,05				8,15 (6,98)		
38	26	0,44				3,24				4,60 (3,50)		
	27	0,28				4,56				6,05 (5,35)		
39	27	0,12				-0,76				(0,80) 1,10		
	28	0,02				1,1				1,40 (1,35)		

PORTICO SECUNDARIO F - F BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,17				9,8				12,04 (12,46)		
	2	-0,33				6,87				8,18 (9,00)		
2	2	-0,39				2,76				4,21 (5,19)		
	3	-0,33				5,06				5,91 (6,74)		
3	3	0,33				-5,06				(5,91) 6,74		
	4	-0,57				-4,01				(5,73) 4,30		
4	2	0,72				-10,63				(12,39) 14,19		
	5	-1,22				-8,71				(12,41) 9,36		
5	5	0,03				9,33				11,70 (11,63)		
	6	0,02				10,94				13,70 (13,65)		
6	4	0,03				7,45				9,35 (9,28)		
	5	0,04				6,68				8,40 (8,30)		
7	4	0,54				-3,44				(3,63) 4,98		
	9	-0,54				-3,55				(5,11) 3,76		
8	5	1,14				-7,3				(7,70) 10,55		
	8	-1,09				-7,52				(10,76) 8,04		
9	7	0				10,64				13,30 (13,30)		
	8	0				8,88				11,10 (11,10)		
10	8	0				6,28				7,85 (7,85)		
	9	0				7,13				8,91 (8,91)		
11	9	0,54				-3,58				(3,80) 5,15		
	10	-0,54				-3,57				(5,14) 3,79		
12	8	1,1				-7,64				(8,18) 10,93		
	11	-1,1				-7,59				(10,86) 8,11		
13	11	0				8,83				11,04 (11,04)		
	12	0				10,56				13,20 (13,20)		



PORTICO SECUNDARIO F - F BLOQUE 02

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
14	10	0				7,13				8,91 (8,91)		
	11	0				6,31				7,89 (7,89)		
15	10	0,54				-3,56				(3,78) 5,13		
	15	-0,54				-3,56				(5,13) 3,78		
16	11	1,1				-7,55				(8,06) 10,81		
	14	-1,1				-7,57				(10,84) 8,09		
17	13	0				10,46				13,08 (13,08)		
	14	0				8,72				10,90 (10,90)		
18	14	0				6,25				7,81 (7,81)		
	15	0				7,08				8,85 (8,85)		
19	15	0,54				-3,52				(3,78) 5,08		
	16	-0,54				-3,4				(4,93) 3,58		
20	14	1,09				-7,4				(7,89) 10,61		
	17	-1,14				-7,16				(10,38) 7,53		
21	17	-0,03				9				11,21 (11,29)		
	18	-0,02				10,57				13,19 (13,24)		
22	16	-0,03				7,35				9,15 (9,22)		
	17	-0,04				6,61				8,21 (8,31)		
23	16	0,57				-3,95				(4,22) 5,65		
	21	-0,33				-4,98				(6,64) 5,81		
24	17	1,22				-8,45				(9,04) 12,09		
	20	-0,72				-10,25				(13,71) 11,91		
25	19	0,17				9,3				11,84 (11,41)		
	20	0,33				6,49				8,53 (7,70)		
26	20	0,33				3,76				5,19 (4,21)		
	21	0,33				4,98				6,64 (5,81)		

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,16	-0,01	0,04	-0,05	2,45	-0,258	-0,168	-0,33	2,85 (3,28)	2,91 (3,21)	2,80 (3,33)
	2	0,16	0,01	-0,04	0,05	-2,45	0,258	0,168	0,33	(2,85) 3,28	(2,91) 3,21	(2,80) 3,33
2	2	-0,64	-0,22	-0,05	-0,17	2,19	-1,356	-1,05	-1,266	1,66 (3,81)	1,88 (3,60)	1,73 (3,75)
	4	0,64	0,22	0,05	0,17	-2,19	1,356	1,05	1,266	(1,66) 3,81	(1,88) 3,60	(1,73) 3,75
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	1,54	0,54	0,54	0	0	3,282	3,282	2,31	2,60 2,60	2,60 2,60	1,93 1,93
4	4	3,26	1,09	1,07	0,02	-2,72	6,852	6,816	4,926	2,04 8,84	2,01 8,81	0,70 7,50
	7	2,01	0,78	0,8	-0,02	2,72	4,419	4,455	2,979	6,89 0,09	6,91 0,11	5,89 (0,91)
5	2	1,81	0,84	-0,53	1,37	-4,55	4,227	1,761	5,181	(2,37) 9,00	(4,09) 7,29	(1,71) 9,66
	8	6,87	1,68	0,53	1,15	4,55	13,329	11,259	12,375	16,38 5,00	14,94 3,56	15,71 4,34
6	8	-0,9	-0,1	-0,13	0,03	3,5	-1,53	-1,584	-1,296	3,13 (5,63)	3,09 (5,66)	3,29 (5,46)
	9	0,9	0,1	0,13	-0,03	-3,5	1,53	1,584	1,296	(3,13) 5,63	(3,09) 5,66	(3,29) 5,46
7	7	-0,75	-0,18	-0,06	-0,12	1,47	-1,449	-1,233	-1,341	0,68 (3,00)	0,93 (2,85)	0,75 (2,93)
	8	0,75	0,18	0,06	0,12	-1,47	1,449	1,233	1,341	(0,68) 3,00	(0,93) 2,85	(0,75) 2,93
8	6	-1,39	-0,4	-0,11	-0,29	3,66	-2,805	-2,283	-2,607	2,34 (6,81)	2,70 (6,45)	2,48 (6,68)
	7	1,39	0,4	0,11	0,29	-3,66	2,805	2,283	2,607	(2,34) 6,81	(2,70) 6,45	(2,48) 6,68
9	5	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	6	1,62	0,57	0	0,57	0	3,456	2,43	3,456	2,74 2,74	2,03 2,03	2,74 2,74
10	6	5,33	1,88	0,01	1,86	-0,96	11,379	8,013	11,343	7,81 10,21	5,48 7,88	7,79 10,19
	13	5,28	1,88	-0,01	1,89	0,96	11,304	7,902	11,322	10,15 7,75	7,79 5,39	10,16 7,76

(BLOQUE 01)

PORTICO PRINCIPAL 1-1

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
11	8	14,59	2,58	2,58	0,01	-1,35	26,529	26,529	21,903	19,78 23,15	19,78 23,15	16,56 19,94
	11	13,97	2,46	2,46	-0,01	1,35	25,383	25,383	20,937	22,23 18,85	22,23 18,85	19,14 15,76
12	10	0,34	0,09	0,15	-0,06	3,22	0,672	0,78	0,402	4,56 (3,49)	4,64 (3,41)	4,38 (3,68)
	11	-0,34	-0,09	-0,15	0,06	-3,22	-0,672	-0,78	-0,402	(4,56) 3,49	(4,64) 3,41	(4,38) 3,68
13	11	0,59	0,11	-0,03	0,14	3,1	1,083	0,831	1,137	4,75 (3,00)	4,56 (3,18)	4,79 (2,96)
	12	-0,59	-0,11	0,03	-0,14	-3,1	-1,083	-0,831	-1,137	(4,75) 3,00	(4,56) 3,18	(4,79) 2,96
14	12	1,39	0,4	0,11	0,29	8,13	2,805	2,283	2,607	12,40 (7,93)	12,04 (8,29)	12,26 (8,06)
	13	-1,39	-0,4	-0,11	-0,29	-8,13	-2,805	-2,283	-2,607	(12,40) 7,93	(12,04) 8,29	(12,26) 8,06
15	13	1,35	0,48	0	0,48	0	2,889	2,025	2,889	2,29 2,29	1,69 1,69	2,29 2,29
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
16	12	2,09	0,85	0,80	0,05	-4,19	4,665	4,575	3,225	(1,56) 8,91	(1,63) 8,85	(2,56) 7,91
	15	2,35	0,72	0,77	-0,05	4,19	4,821	4,911	3,435	9,08 (1,40)	9,14 (1,34)	8,11 (2,36)
17	11	7,67	1,66	0,55	1,11	-4,31	14,493	12,495	13,503	6,28 17,05	4,89 15,66	5,59 16,36
	16	0,5	0,42	-0,55	0,97	4,31	1,506	-0,24	2,496	6,54 (4,24)	5,33 (5,45)	7,23 (3,55)
18	16	-0,25	-0,02	-0,05	0,04	2,58	-0,411	-0,465	-0,303	2,89 (3,56)	2,85 (3,60)	2,36 (2,49)
	17	0,25	0,02	0,05	-0,04	-2,58	0,411	0,465	0,303	(2,89) 3,56	(2,85) 3,60	(2,96) 3,49
19	15	-0,28	-0,07	-0,1	0,03	2,23	-0,546	-0,6	-0,366	2,35 (3,23)	2,31 (3,26)	2,48 (3,10)
	16	0,28	0,07	0,1	-0,03	-2,23	0,546	0,6	0,366	(2,35) 3,23	(2,31) 3,26	(2,48) 3,10
20	15	3,41	1,05	0,00	1,05	-0,89	7,005	5,115	7,005	4,46 6,69	3,15 5,38	4,46 6,69
	20	1,94	0,84	0	0,84	0,89	4,422	2,91	4,422	4,59 2,36	3,54 1,31	4,59 2,36

(BLOQUE 01)

PORTICO PRINCIPAL 1-1

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
21	16	1,14	0,74	1,27	-0,53	-2,53	3,042	3,996	0,756	(0,81) 5,51	(0,15) 6,18	(2,40) 3,93
	19	7,55	1,78	1,26	0,53	2,53	14,529	13,575	12,279	14,83 8,50	14,18 7,84	13,26 6,94
22	18	-1,14	-0,14	0,06	-0,2	3,38	-1,962	-1,602	-2,07	2,63 (5,83)	2,88 (5,58)	2,55 (5,90)
	19	1,14	0,14	-0,06	0,2	-3,38	1,962	1,602	2,07	(2,63) 5,83	(2,88) 5,58	(2,55) 5,90
23	19	-0,66	-0,11	-0,08	-0,04	1,6	-1,188	-1,134	-1,062	1,04 (2,96)	1,08 (2,93)	1,13 (2,88)
	20	0,66	0,11	0,08	0,04	-1,6	1,188	1,134	1,062	(1,04) 2,96	(1,08) 2,93	(1,13) 2,88
24	20	-1,74	-0,48	-0,32	-0,16	-1,2	-3,474	-3,186	-2,898	(4,28) (1,28)	(4,08) (1,08)	(3,88) (0,88)
	21	1,74	0,48	0,32	0,16	1,20	3,474	3,186	2,898	4,28 1,28	4,08 1,08	3,88 0,88
25	21	-1,62	-0,57	-0,57	0	0	-3,456	-3,456	-2,43	(2,74) (2,74)	(2,74) (2,74)	(2,03) (2,03)
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
26	21	5,26	1,87	1,87	0	-0,41	11,256	11,256	7,89	8,40 9,43	8,40 9,43	6,06 7,09
	23	5,35	1,89	1,89	0	0,41	11,427	11,427	8,025	9,56 8,54	9,56 8,54	7,20 6,18
27	19	15,36	2,69	0,01	2,68	-2,05	27,882	23,058	27,864	20,00 25,13	16,65 21,78	19,93 25,11
	25	13,12	2,35	-0,01	2,36	2,05	23,91	19,662	23,928	21,90 16,78	18,95 13,83	21,91 16,79
28	25	1,04	0,19	-0,06	0,25	2,92	1,902	1,452	2,01	5,19 (2,11)	4,88 (2,43)	5,26 (2,04)
	26	-1,04	-0,19	0,06	-0,25	-2,92	-1,902	-1,452	-2,01	(5,19) 2,11	(4,88) 2,43	(5,26) 2,04
29	23	1,74	0,48	0,32	0,16	1,2	3,474	3,186	2,898	4,28 1,28	4,08 1,08	3,88 0,88
	25	-1,74	-0,48	-0,32	-0,16	-1,2	-3,474	-3,186	-2,898	(4,28) (1,28)	(4,08) (1,08)	(3,88) (0,88)
30	23	1,63	0,58	0	0	0	3,489	2,445	2,445	2,76 2,76	2,04 2,04	2,04 2,04
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00

(BLOQUE 01)

PORTICO PRINCIPAL 2-2

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
1	1	-0,53	-0,02	0,07	-0,09	2,33	-0,831	-0,669	-0,957	2,23 (3,60)	2,34 (3,49)	2,14 (3,69)
	2	0,53	0,02	-0,07	0,09	-2,33	0,831	0,669	0,957	(2,23) 3,60	(2,34) 3,49	(2,14) 3,69
2	2	-0,8	-0,38	-0,06	-0,24	2	-1,884	-1,308	-1,632	1,09 (3,98)	1,43 (3,58)	1,20 (3,80)
	4	0,8	0,38	0,06	0,24	-2	1,884	1,308	1,632	(1,03) 3,98	(1,43) 3,58	(1,20) 3,80
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	1,92	0,71	0,71	0	0	4,158	4,158	2,88	3,29 3,29	3,29 3,29	2,40 2,40
4	4	3,87	1,55	1,42	0,04	-2,48	8,595	8,361	5,877	3,68 9,88	3,51 9,71	1,79 7,99
	7	2,71	0,87	1,01	-0,04	2,48	5,631	5,883	3,993	7,58 1,38	7,75 1,55	6,44 0,24
5	2	4,63	1,61	-1,08	2,64	-4,24	9,843	5,001	11,697	2,50 13,10	(0,86) 9,74	3,79 14,39
	8	7,04	3,43	1,08	2,4	4,24	16,734	12,504	14,88	18,39 7,79	15,45 4,85	17,10 6,50
6	8	-0,99	-0,21	-0,27	0,05	3,31	-1,863	-1,971	-1,395	2,64 (5,64)	2,56 (5,71)	2,96 (5,31)
	9	0,99	0,21	0,27	-0,05	-3,31	1,863	1,971	1,395	(2,64) 5,64	(2,56) 5,71	(2,96) 5,31
7	7	-0,65	-0,33	-0,13	-0,15	1,34	-1,569	-1,209	-1,245	0,45 (2,90)	0,70 (2,65)	0,68 (2,68)
	8	0,65	0,33	0,13	0,15	-1,34	1,569	1,209	1,245	(0,45) 2,90	(0,70) 2,65	(0,68) 2,68
8	6	-1,45	-0,7	-0,19	-0,39	3,34	-3,435	-2,517	-2,877	1,49 (6,86)	2,13 (6,23)	1,87 (6,48)
	7	1,45	0,7	0,19	0,39	-3,34	3,435	2,517	2,877	(1,49) 6,86	(2,13) 6,23	(1,87) 6,48
9	5	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	6	2,02	0,75	0	0,75	0	4,38	3,03	4,38	3,46 3,46	2,53 2,53	3,46 3,46
10	6	6,63	2,46	0,02	2,43	-0,87	14,373	9,981	14,319	10,28 12,45	7,23 9,40	10,24 12,41
	13	6,63	2,43	-0,02	2,46	0,87	14,319	9,909	14,373	12,41 10,24	9,35 7,18	12,45 10,28

( BLOQUE 01 )

PORTICO PRINCIPAL 2-2

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	9,92	5,18	5,14	0,2	-1,26	24,204	24,132	15,24	17,30 20,45	17,25 20,40	11,08 14,23
	11	9,13	4,9	4,94	-0,2	1,26	22,515	22,587	13,335	19,11 15,96	19,16 16,01	12,74 9,59
12	10	-0,31	0,19	0,29	-0,12	3,06	-0,123	0,057	-0,681	3,68 (3,98)	3,80 (3,85)	3,29 (4,36)
	11	0,31	-0,19	-0,29	0,12	-3,06	0,123	-0,057	0,681	(3,68) 3,98	(3,80) 3,85	(3,29) 4,36
13	11	0,36	0,05	0,05	0,14	2,82	0,63	0,63	0,792	4,04 (3,01)	4,04 (3,01)	4,15 (2,90)
	12	-0,36	-0,05	-0,05	-0,14	-2,82	-0,63	-0,63	-0,792	(4,04) 3,01	(4,04) 3,01	(4,15) 2,90
14	12	1,45	0,7	0,19	0,39	7,41	3,435	2,517	2,877	11,95 (6,58)	11,31 (7,21)	11,56 (6,96)
	13	-1,45	-0,7	-0,19	-0,39	-7,41	-3,435	-2,517	-2,877	(11,95) 6,58	(11,31) 7,21	(11,56) 6,96
15	13	1,69	0,62	0	0,62	0	3,651	2,535	3,651	2,89 2,89	2,11 2,11	2,89 2,89
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
16	12	3,04	1,17	1,01	0,05	-3,82	6,666	6,378	4,65	0,49 10,04	0,29 9,84	(0,91) 8,64
	15	2,51	0,87	1,04	-0,05	3,82	5,331	5,637	3,675	9,00 (0,55)	9,21 (0,34)	7,85 (1,70)
17	11	7,44	3,37	1,05	2,28	-4,01	17,226	13,05	15,264	8,50 18,53	5,60 15,63	7,14 17,16
	16	-2,15	0,78	-1,65	1,88	4,01	-1,821	-6,195	0,159	3,30 (6,73)	0,26 (9,76)	4,68 (5,35)
18	16	-0,56	-0,04	-0,11	0,07	2,44	-0,912	-1,038	-0,714	2,30 (3,80)	2,21 (3,89)	2,44 (3,66)
	17	0,56	0,04	0,11	-0,07	-2,44	0,912	1,038	0,714	(2,30) 3,80	(2,21) 3,89	(2,44) 3,66
19	15	-0,27	-0,19	-0,17	0,06	2,04	-0,747	-0,711	-0,297	1,98 (3,13)	2,00 (3,10)	2,29 (2,81)
	16	0,27	0,19	0,17	-0,06	-2,04	0,747	0,711	0,297	(1,98) 3,13	(2,00) 3,10	(2,29) 2,81
20	15	3,74	1,32	0,01	1,44	-0,81	7,986	5,628	8,202	5,31 7,34	3,68 5,70	5,46 7,49
	20	2,95	1,15	-0,01	1,02	0,81	6,495	4,407	6,261	6,14 4,11	4,69 2,66	5,98 3,95

( BLOQUE 01 )

PORTICO PRINCIPAL 2-2

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
21	16	3,99	1,56	2,98	-1,05	-2,36	8,793	11,349	4,095	3,99	5,76	0,73
	19	-7,48	3,48	2,56	1,05	2,36	-4,956	-6,612	-9,33	9,89	11,66	6,63
22	18	-1,15	-0,28	0,1	-0,4	3,2	-2,229	-1,545	-2,445	(2,05)	(3,20)	(5,09)
	19	1,15	0,28	-0,1	0,4	-3,2	2,229	1,545	2,445	(7,95)	(9,10)	(10,99)
23	19	-0,39	-0,33	-0,09	-0,12	1,46	-1,179	-0,747	-0,801	2,21	2,69	2,06
	20	0,39	0,33	0,09	0,12	-1,46	1,179	0,747	0,801	(5,79)	(5,31)	(5,94)
24	20	-1,75	-1,17	-0,4	-0,31	-1,09	-4,731	-3,345	-3,183	(2,21)	(2,69)	(2,06)
	21	1,75	1,17	0,4	0,31	1,09	4,731	3,345	3,183	5,79	5,31	5,94
25	21	-2,02	-0,75	-0,75	0	0	-4,38	-4,38	-3,03	(0,93)	1,23	1,19
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	(2,73)	(2,43)	(2,46)
26	21	6,6	4,82	2,44	-0,01	-0,38	18,578	14,292	9,882	2,73	2,43	2,46
	23	6,66	4,96	2,45	0,01	0,38	18,918	14,4	10,008	(5,01)	(4,05)	(3,94)
27	19	10,48	5,35	0,05	5,38	-1,92	25,35	15,81	25,404	(2,29)	(1,33)	(1,21)
	25	8,58	4,73	-0,05	4,7	1,92	21,384	12,78	21,33	5,01	4,05	3,94
28	25	0,16	0,36	-0,09	0,5	2,77	0,888	0,078	1,14	2,29	1,33	1,21
	26	-0,16	-0,36	0,09	-0,5	-2,77	-0,888	-0,078	-1,14	(3,46)	(3,46)	(2,53)
29	23	1,75	1,17	0,40	0,31	1,09	4,731	3,345	3,183	0,00	0,00	0,00
	25	-1,75	-1,17	-0,4	-0,31	-1,09	-4,731	-3,345	-3,183	0,00	0,00	0,00
30	23	2,03	1,5	0,75	0	0	5,745	4,395	3,045	0,00	0,00	0,00
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 15-15

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-1,39	-0,28	-0,35	-0,29	7,85	-2,589	-2,715	-2,607	7,73 (11,90)	7,64 (11,99)	7,71 (11,91)
	2	-3,17	-0,64	-0,78	-0,66	6,34	-5,907	-6,159	-5,943	3,16 (12,69)	2,99 (12,86)	3,14 (12,71)
2	2	-3,72	-0,94	-0,54	-0,99	5,99	-7,272	-6,552	-7,362	1,66 (13,31)	2,16 (12,81)	1,60 (13,38)
	4	-3,6	-1,18	-0,09	-1,22	6,04	-7,524	-5,562	-7,596	1,58 (13,53)	2,94 (12,16)	1,53 (13,58)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-0,98	-0,35	0	-0,35	0	-2,1	-1,47	-2,1	(1,66) (1,66)	(1,23) (1,23)	(1,66) (1,66)
4	4	4,58	1,53	0,09	1,57	-6,04	9,624	7,032	9,696	0,09 15,19	(1,71) 13,39	0,14 15,24
	5	-4,76	-1,64	-0,18	-1,56	4,95	-10,092	-7,464	-9,948	(1,81) (14,19)	0,01 (12,36)	(1,71) (14,09)
5	2	6,89	1,57	1,33	1,66	-12,33	13,161	12,729	13,323	(4,84) 25,99	(5,14) 25,69	(4,73) 26,10
	8	-14,75	-3,21	-2,85	-2,87	-8,58	-27,903	-27,255	-27,291	(33,18) (11,73)	(32,73) (11,29)	(32,75) (11,30)
6	8	2,39	0,47	0,66	0,59	8,45	4,431	4,773	4,647	14,14 (6,99)	14,38 (6,75)	14,29 (6,84)
	9	1,39	0,27	0,38	0,33	8,91	2,571	2,769	2,679	13,21 (9,06)	13,35 (8,93)	13,29 (8,99)
7	7	1,66	0,46	0,06	0,66	5,03	3,318	2,598	3,678	8,94 (3,64)	8,44 (4,14)	9,19 (3,39)
	8	2,67	0,66	0,42	0,84	5,7	5,198	4,781	5,517	11,29 (2,96)	10,99 (3,26)	11,51 (2,74)
8	5	3,77	1,29	0,18	1,21	4,95	7,977	5,979	7,833	12,51 0,14	11,13 (1,25)	12,41 0,04
	7	-1,59	-0,66	0,01	-0,55	3,5	-3,573	-2,387	-3,375	1,56 (7,19)	2,40 (6,35)	1,70 (7,05)
9	5	0,98	0,35	0	0,35	0	2,1	1,47	2,1	1,66 1,66	1,23 1,23	1,66 1,66
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	-0,06	0,2	-0,07	-0,11	-8,52	0,27	-0,216	-0,288	(10,48) 10,83	(10,81) 10,49	(10,86) 10,44
	12	-2,74	-0,85	-0,54	-0,43	-4,56	-5,64	-5,082	-4,884	(10,19) 1,21	(9,80) 1,60	(9,66) 1,74



(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 15-15

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	9,68	2,07	1,77	1,44	-5,57	18,261	17,721	17,127	7,74 21,66	7,36 21,29	6,95 20,88
	11	-0,86	-0,66	0,09	-0,11	-5,69	-2,478	-1,128	-1,488	(9,01) 5,21	(8,08) 6,15	(8,33) 5,90
12	10	0,17	0,01	-0,03	-0,03	6,67	0,273	0,201	0,201	8,56 (8,11)	8,51 (8,16)	8,51 (8,16)
	11	0,05	-0,03	-0,12	-0,13	6,31	0,021	-0,141	-0,159	7,91 (7,86)	7,80 (7,98)	7,79 (7,99)
13	11	0,88	0,27	-0,05	0,14	5,89	1,806	1,23	1,572	8,80 (5,93)	8,40 (6,33)	8,64 (6,09)
	12	1,04	0,32	0,1	0,18	6,16	2,136	1,74	1,884	9,40 (6,00)	9,13 (6,28)	9,23 (6,18)
14	12	1,69	0,53	0,45	0,25	5,89	3,489	3,345	2,985	10,14 (4,59)	10,04 (4,69)	9,79 (4,94)
	13	-0,57	-0,2	-0,04	-0,2	6,16	-1,215	-0,927	-1,215	6,74 (8,66)	6,94 (8,46)	6,74 (8,66)
15	11	-0,07	0,43	0,08	0,1	-1,6	0,669	0,039	0,075	(1,55) 2,45	(1,99) 2,01	(1,96) 2,04
	14	-0,89	-0,33	-0,22	-0,33	-2,6	-1,929	-1,731	-1,929	(4,78) 1,73	(4,64) 1,86	(4,78) 1,73
16	14	0,31	0,12	0,15	0,12	3,74	0,681	0,735	0,681	5,21 (4,14)	5,25 (4,10)	5,21 (4,14)
	15	0,24	0,08	0,09	0,08	3,96	0,504	0,522	0,504	5,35 (4,55)	5,36 (4,54)	5,35 (4,55)
17	13	0,57	0,2	0,04	0,2	2,6	1,215	0,927	1,215	4,21 (2,29)	4,01 (2,49)	4,21 (2,29)
	14	0,58	0,21	0,08	0,21	2,57	1,248	1,014	1,248	4,20 (2,23)	4,04 (2,39)	4,20 (2,23)

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 16-16, 17-17

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-1,86	-0,58	-0,69	-0,62	7,27	-3,834	-4,032	-3,906	6,04 (12,14)	5,90 (12,28)	5,99 (12,19)
	2	-4,23	-1,33	-1,55	-1,4	5,91	-8,739	-9,135	-8,865	0,44 (14,34)	0,16 (14,61)	0,35 (14,43)
2	2	-4,86	-1,61	-1,11	-1,7	5,27	-10,188	-9,288	-10,35	(1,50) (14,68)	(0,89) (14,05)	(1,61) (14,79)
	4	-4,54	-1,62	-0,21	-1,67	5,35	-9,726	-7,188	-9,818	(1,01) (14,39)	0,75 (12,63)	(1,08) (14,45)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-1,23	-0,45	0	-0,45	0	-2,655	-1,845	-2,655	(2,10) (2,10)	(1,54) (1,54)	(2,10) (2,10)
4	4	5,77	2,08	0,21	2,13	-5,35	12,399	9,033	12,489	3,13 16,50	0,79 14,16	3,19 16,56
	5	5,98	-2,19	-0,29	-2,09	-4,38	5,028	8,448	5,208	(0,74) 10,21	1,64 12,59	(0,61) 10,34
5	2	9,1	2,94	2,67	3,09	-11,18	18,942	18,456	19,212	1,07 29,03	0,74 28,69	1,26 29,21
	8	-19,66	-6,43	-5,71	-5,74	-7,79	-41,064	-39,768	-39,822	(42,35) (22,88)	(41,45) (21,98)	(41,49) (22,01)
6	8	3,19	0,98	1,32	1,22	7,82	6,549	7,161	6,981	14,99 (4,56)	15,41 (4,14)	15,29 (4,26)
	9	1,96	0,57	0,75	0,69	8,23	3,816	4,14	4,032	13,33 (7,25)	13,55 (7,03)	13,48 (7,10)
7	7	2,13	0,71	0,22	1,01	4,45	4,473	3,591	5,013	9,11 (2,01)	8,50 (2,63)	9,49 (1,64)
	8	3,49	1,14	0,89	1,44	5,04	7,287	6,837	7,827	12,09 (0,51)	11,78 (0,82)	12,46 (0,14)
8	5	4,75	1,74	0,29	1,64	4,38	10,257	7,647	10,077	13,59 2,64	11,78 0,82	13,46 2,51
	7	-1,95	-0,77	0,1	-0,63	3,1	-4,311	-2,745	-4,059	0,48 (7,28)	1,56 (6,19)	0,65 (7,10)
9	5	1,23	0,45	0	0,45	0	2,655	1,845	2,655	2,10 2,10	1,54 1,54	2,10 2,10
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	-0,18	0,06	-0,32	-0,38	-7,55	-0,162	-0,846	-0,954	(9,59) 9,29	(10,06) 8,81	(10,14) 8,74
	12	-3,43	-1,17	-0,78	-0,64	-4,05	-7,251	-6,549	-6,297	(10,81) (0,69)	(10,33) (0,20)	(10,15) (0,03)

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 16-16, 17-17

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	12,98	4,31	3,51	3,07	-5,06	27,228	25,788	24,956	15,29 27,94	14,29 26,94	13,74 26,39
	11	-1,46	-1,21	0,16	-0,09	-5,16	-4,368	-1,902	-2,352	(9,79) 3,11	(8,08) 4,83	(8,39) 4,51
12	10	0,21	0,03	-0,05	-0,06	6,17	0,369	0,225	0,207	8,01 (7,41)	7,91 (7,51)	7,90 (7,53)
	11	0,02	-0,06	-0,24	-0,25	5,84	-0,078	-0,402	-0,42	7,25 (7,35)	7,03 (7,58)	7,01 (7,59)
13	11	1,07	0,34	-0,13	0,11	5,22	2,217	1,371	1,803	8,29 (4,76)	7,78 (5,35)	8,00 (5,05)
	12	1,3	0,44	0,13	0,24	5,46	2,742	2,184	2,382	9,00 (4,65)	8,61 (5,04)	8,75 (4,90)
14	12	2,13	0,73	0,65	0,4	-1,42	4,509	4,365	3,915	1,80 5,35	1,70 5,25	1,38 4,94
	13	-0,74	-0,29	-0,08	-0,29	-2,3	-1,632	-1,254	-1,632	(4,16) 1,59	(3,90) 1,85	(4,16) 1,59
15	11	0,37	0,94	0,21	0,23	-5,89	2,247	0,933	0,969	(5,73) 9,00	(6,64) 8,09	(6,61) 8,11
	14	-1,24	-0,56	-0,44	-0,58	-5,75	-2,868	-2,652	-2,904	(9,44) 4,94	(9,29) 5,09	(9,46) 4,91
16	14	0,47	0,24	0,29	0,25	3,48	1,137	1,227	1,155	5,24 (3,46)	5,30 (3,40)	5,25 (3,45)
	15	0,35	0,16	0,18	0,16	3,66	0,813	0,849	0,813	5,21 (3,94)	5,24 (3,91)	5,21 (3,94)
17	13	0,74	0,29	0,08	0,29	2,3	1,632	1,254	1,632	4,16 (1,59)	3,90 (1,85)	4,16 (1,59)
	14	0,76	0,32	0,15	0,32	2,28	1,716	1,41	1,716	4,20 (1,50)	3,99 (1,71)	4,20 (1,50)

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 18-18

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-2,02	-0,28	-0,35	-0,29	7,09	-3,534	-3,66	-3,552	5,99 (11,74)	5,90 (11,83)	5,98 (11,75)
	2	-3,11	-0,64	-0,78	-0,66	5,8	-5,817	-6,069	-5,853	2,56 (11,94)	2,39 (12,11)	2,54 (11,96)
2	2	-2,74	-0,94	-0,54	-0,99	4,91	-5,802	-5,082	-5,892	1,41 (10,61)	1,91 (10,11)	1,35 (10,68)
	4	-3,34	-1,18	-0,09	-1,22	4,91	-7,134	-5,172	-7,206	0,49 (11,79)	1,85 (10,43)	0,44 (11,84)
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	-0,98	-0,35	0	-0,35	0	-2,1	-1,47	-2,1	(1,66) (1,66)	(1,23) (1,23)	(1,66) (1,66)
4	4	4,33	1,53	0,09	1,57	-4,91	9,249	6,657	9,321	1,19 13,46	(0,61) 11,66	1,24 13,51
	5	-4,64	-1,64	-0,18	-1,56	-4,03	-9,912	-7,284	-9,768	(12,89) (2,91)	(11,06) (0,99)	(12,79) (2,71)
5	2	5,84	1,57	1,33	1,66	-10,61	11,586	11,154	11,748	(4,00) 22,53	(4,30) 22,23	(3,89) 22,64
	8	-8,11	-3,21	-2,85	-2,67	-7,41	-17,943	-17,295	-17,331	(23,41) (4,99)	(22,96) (4,44)	(22,99) (4,46)
6	8	0,05	0,47	0,66	0,59	7,5	0,921	1,263	1,137	10,15 (8,85)	10,39 (8,61)	10,30 (8,70)
	9	-0,49	0,27	0,38	0,33	8	-0,249	-0,051	-0,141	9,73 (10,28)	9,86 (10,14)	9,80 (10,20)
7	7	1,23	0,46	0,06	0,66	4,1	2,673	1,953	3,033	7,24 (3,01)	6,74 (3,51)	7,49 (2,76)
	8	1,72	0,66	0,42	0,84	4,63	3,768	3,336	4,092	8,76 (2,81)	8,46 (3,11)	8,99 (2,59)
8	5	3,64	1,29	0,18	1,21	4,03	7,782	5,784	7,638	11,20 1,13	9,81 (0,26)	11,10 1,03
	7	-1,85	-0,66	0,01	-0,55	2,85	-3,963	-2,757	-3,765	0,42 (6,70)	1,26 (5,86)	0,56 (6,56)
9	5	0,98	0,35	0	0,35	0	2,1	1,47	2,1	1,66 1,66	1,23 1,23	1,66 1,66
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	0,62	0,2	-0,07	-0,11	-6,95	1,29	0,804	0,732	(7,66) 9,71	(8,00) 9,38	(8,05) 9,33
	12	-2,41	-0,85	-0,54	-0,43	-3,73	-5,145	-4,587	-4,389	(8,74) 0,59	(8,35) 0,97	(8,21) 1,11

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 18-18

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	6,23	2,07	1,77	1,44	-4,83	13,071	12,531	11,937	4,34 16,41	3,96 16,04	3,55 15,63
	11	-1,46	-0,66	0,09	-0,11	-4,9	-3,378	-2,028	-2,388	(8,78) 3,48	(7,84) 4,41	(8,09) 4,16
12	10	-0,71	0,01	-0,03	-0,03	6	-1,047	-1,119	-1,119	6,63 (8,38)	6,58 (6,43)	6,58 (8,43)
	11	0,73	-0,03	-0,12	-0,13	5,69	1,041	0,879	0,861	7,99 (6,24)	7,88 (6,35)	7,86 (6,36)
13	11	0,98	0,27	-0,05	0,14	4,8	1,956	1,38	1,722	7,56 (4,44)	7,16 (4,84)	7,40 (4,80)
	12	1,01	0,32	0,1	0,18	5,03	2,091	1,695	1,839	7,95 (4,63)	7,68 (4,90)	7,78 (4,80)
14	12	1,41	0,53	0,45	0,25	-1,3	3,069	2,925	2,565	0,80 4,05	0,70 3,95	0,46 3,70
	13	-0,55	-0,2	-0,04	-0,2	-2,12	-1,185	-0,897	-1,185	(3,59) 1,71	(3,39) 1,91	(3,59) 1,71
15	11	1,22	0,43	0,08	0,1	-5,59	2,604	1,974	2,01	(4,93) 9,05	(5,36) 8,61	(5,34) 8,64
	14	-0,29	-0,33	-0,22	-0,33	-5,48	-1,029	-0,891	-1,029	(7,63) 6,08	(7,49) 6,21	(7,63) 6,08
16	14	-0,27	0,12	0,15	0,12	3,38	-0,189	-0,135	-0,189	4,04 (4,41)	4,08 (4,38)	4,04 (4,41)
	15	-0,34	0,08	0,09	0,08	3,56	-0,366	-0,348	-0,366	4,13 (4,78)	4,14 (4,76)	4,13 (4,78)
17	13	0,55	0,2	0,04	0,2	2,12	1,185	0,897	1,185	3,59 (1,71)	3,39 (1,91)	3,59 (1,71)
	14	0,55	0,21	0,08	0,21	2,09	1,203	0,969	1,203	3,56 (1,66)	3,40 (1,82)	3,56 (1,66)

PORTICO SECUNDARIO C - C BLOQUE 03

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,06				3,66				4,50 (4,65)		
	2	-0,11				3,3				3,99 (4,26)		
2	2	-0,09				1,43				1,68 (1,90)		
	3	-0,09				1,56				1,84 (2,06)		
3	3	0,09				-1,56				(1,84) 2,06		
	4	-0,6				-1				(2,00) 0,50		
4	2	0,21				-4,73				(5,65) 6,18		
	5	-0,81				-3,33				(5,18) 3,15		
5	5	0,02				3,78				4,75 (4,70)		
	6	0,01				3,9				4,89 (4,86)		
6	4	0,02				1,79				2,26 (2,21)		
	5	0,02				1,75				2,21 (2,16)		
7	4	0,59				-0,79				(0,25) 1,73		
	9	-0,59				-0,79				(1,73) 0,25		
8	5	0,77				-2,2				(1,79) 3,71		
	8	-0,77				-2,2				(3,71) 1,79		
9	7	-0,01				3,91				4,88 (4,90)		
	8	-0,02				3,79				4,71 (4,76)		
10	8	-0,02				1,75				2,16 (2,21)		
	9	-0,02				1,79				2,21 (2,26)		
11	9	0,6				-1				(0,50) 2,00		
	10	-0,09				-1,56				(2,06) 1,84		
12	8	0,81				-3,34				(3,16) 5,19		
	11	-0,21				-4,75				(6,20) 5,68		
13	11	0,11				3,32				4,29 (4,01)		
	12	0,06				3,68				4,68 (4,53)		
14	10	0,09				1,56				2,06 (1,84)		
	11	0,09				1,43				1,90 (1,68)		

PÓRTICO SECUNDARIO D - D BLOQUE 03

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,14				5,12				6,23 (6,58)		
	2	-0,29				4,2				4,89 (5,61)		
2	2	-0,36				3,14				3,48 (4,38)		
	3	-0,27				3,69				4,28 (4,95)		
3	3	0,27				-3,69				(4,28) 4,95		
	4	-0,58				-3,93				(5,64) 4,19		
4	2	0,64				-7,34				(8,38) 9,98		
	5	-1,62				-5,44				(8,83) 4,78		
5	5	0,03				5,67				7,13 (7,05)		
	6	0,05				5,3				6,69 (6,56)		
6	4	0,03				4,12				5,19 (5,11)		
	5	0,06				4,19				5,31 (5,16)		
7	4	0,54				-0,2				0,43 0,93		
	9	-0,54				-0,2				(0,93) (0,43)		
8	5	1,51				-4,05				(3,18) 6,95		
	8	-1,51				-4,05				(6,95) 3,18		
9	7	-0,03				5,68				7,06 (7,14)		
	8	-0,05				5,31				6,58 (6,70)		
10	8	-0,06				4,21				5,19 (5,34)		
	9	-0,03				4,14				5,14 (5,21)		
11	9	0,58				-3,94				(4,20) 5,65		
	10	-0,27				-3,79				(5,00) 4,33		
12	8	1,62				-5,47				(4,81) 8,86		
	11	-0,64				-7,38				(10,03) 8,43		
13	11	0,29				4,21				5,63 (4,90)		
	12	0,14				5,14				6,60 (6,25)		
14	10	0,27				3,78				5,00 (4,33)		
	11	0,36				3,17				4,41 (3,51)		

PORTICO SECUNDARIO E - E BLOQUE 03

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
1	1	-0,23				8,49				10,33 (10,90)		
	2	-0,47				5,95				6,85 (8,03)		
2	2	-0,42				8,27				8,56 (4,61)		
	3	-0,23				4,51				5,35 (5,93)		
3	3	-0,2				-0,47				(0,84) 0,34		
	4	-0,42				1,41				1,24 (2,29)		
4	4	0,42				-1,41				(1,24) 2,29		
	5	-0,53				-1,25				(2,23) 0,90		
5	3	0,43				-4,05				(4,53) 5,60		
	6	-0,28				-3,65				(4,91) 4,21		
6	2	0,89				-9,22				(10,41) 12,64		
	7	-1,57				-7,55				(11,40) 7,48		
7	7	0,06				8,27				10,41 (10,26)		
	8	0,03				9,67				12,13 (12,05)		
8	6	0				5,95				7,44 (7,44)		
	7	0,04				5,45				6,86 (6,76)		
9	5	-0,01				2,75				3,43 (3,45)		
	6	-0,05				1,34				1,61 (1,74)		
10	5	0,53				-1,49				(1,20) 2,53		
	12	-0,53				-1,52				(2,56) 1,24		



PORTICO SECUNDARIO E - E BLOQUE 03

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	6	0,33				-3,64				(4,14)		
	11	-0,33				-3,67				4,96	(5,00)	4,18
12	7	1,47				-6,16				(5,86)		
	10	-1,47				-6,17				9,54	(9,55)	5,88
13	9	-0,03				9,73				12,13		
	10	-0,06				8,33				(12,20)	10,34	(10,49)
14	10	-0,04				5,39				6,69		
	11	0				5,88				(6,79)	7,35	(7,35)
15	11	0,05				1,58				2,04		
	12	0,01				2,97				(1,91)	3,73	(3,70)
16	12	0,53				-1,45				(1,15)		
	13	-0,42				-1,75				2,48	(2,71)	1,66
17	11	0,28				-3,79				(4,39)		
	14	-0,43				4,27				5,09	4,80	(5,87)
18	10	1,57				-7,55				(7,48)		
	15	-0,89				-9,21				11,40	(12,68)	10,40
19	15	0,47				6,13				8,25		
	16	0,23				8,68				(7,08)	11,14	(10,56)
20	14	0,23				4,26				5,61		
	15	0,42				3,08				(5,04)	4,38	(3,33)
21	13	0,42				1,75				2,71		
	14	0,2				0				(1,66)	0,25	0,25

PORTICO SECUNDARIO F - F BLOQUE 03

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,17				9,26				11,36 (11,79)		
	2	-0,38				6,09				7,20 (8,03)		
2	2	-0,39				5,49				6,38 (7,35)		
	3	-0,34				6,61				7,84 (8,69)		
3	3	0,34				-6,61				(7,64) 8,69		
	4	-0,57				-5,21				(7,23) 5,80		
4	2	0,72				-11,58				(13,58) 15,38		
	5	-1,21				-9,61				(13,53) 10,50		
5	5	0,04				8,82				11,08 (10,98)		
	6	0,02				10,63				13,31 (13,26)		
6	4	0,03				9,57				12,00 (11,93)		
	5	0,04				8,8				11,05 (10,95)		
7	4	0,54				-4,36				(4,78) 6,13		
	9	-0,54				-4,36				(6,13) 4,78		
8	5	1,13				-8,02				(8,61) 11,44		
	8	-1,13				-8,03				(11,45) 8,63		
9	7	-0,02				10,66				13,30 (13,35)		
	8	-0,04				8,84				11,00 (11,10)		
10	8	-0,04				8,85				11,01 (11,11)		
	9	-0,03				9,62				11,99 (12,06)		
11	9	0,57				-5,26				(5,86) 7,29		
	10	-0,34				-6,7				(8,60) 7,95		
12	8	1,21				-9,67				(10,58) 13,60		
	11	-0,72				-11,69				(15,51) 13,71		
13	11	0,33				6,11				8,05 (7,23)		
	12	0,17				9,31				11,85 (11,43)		
14	10	0,34				6,7				8,80 (7,95)		
	11	0,39				5,58				7,46 (6,49)		

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-1,53	-0,2	-0,24	-0,21	3,6	-2,655	-2,727	-2,673	2,34 (6,66)	2,29 (6,71)	2,33 (6,66)
	2	1,53	0,2	0,24	0,21	-3,6	2,655	2,727	2,673	(2,34) 6,66	(2,29) 6,71	(2,33) 6,68
2	2	-1,32	-0,32	-0,13	-0,34	2,42	-2,556	-2,214	-2,592	0,97 (5,08)	1,21 (4,84)	0,95 (5,10)
	4	1,32	0,32	0,13	0,34	-2,42	2,556	2,214	2,592	(0,97) 5,08	(1,21) 4,84	(0,95) 5,10
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	1,2	0,4	0	0,4	0	2,52	1,8	2,52	2,00 2,00	1,50 1,50	2,00 2,00
4	4	3,9	1,29	-0,01	1,3	-1,41	8,172	5,832	8,19	4,73 8,25	3,10 6,63	4,74 8,26
	5	3,9	1,3	0,01	1,29	1,41	8,19	5,868	8,172	8,26 4,74	6,65 3,13	8,25 4,73
5	2	13,18	2,30	2,33	2,36	-2,94	23,91	23,964	24,018	15,68 23,03	15,71 23,06	15,75 23,10
	8	15,38	2,74	2,71	2,68	2,94	28,002	27,948	27,894	26,33 18,98	26,29 18,94	26,25 18,90
6	8	0,65	0,16	0,22	0,2	4,34	1,263	1,371	1,335	6,44 (4,41)	6,51 (4,34)	6,49 (4,36)
	9	-0,65	-0,16	-0,22	-0,2	-4,34	-1,263	-1,371	-1,335	(6,44) 4,41	(6,51) 4,34	(6,49) 4,36
7	7	0,7	0,17	0,1	0,22	2,02	1,356	1,23	1,446	3,61 (1,44)	3,53 (1,53)	3,68 (1,38)
	8	-0,79	-0,17	-0,1	-0,22	-2,02	-1,491	-1,365	-1,581	(3,73) 1,33	(3,64) 1,41	(3,79) 1,26
8	5	1,32	0,32	0,13	0,34	5,81	2,556	2,214	2,592	9,31 (5,21)	9,08 (5,45)	9,34 (5,19)
	7	-1,32	-0,32	-0,13	-0,34	-5,81	-2,556	-2,214	-2,592	(9,31) 5,21	(9,08) 5,45	(9,34) 5,19
9	5	1,19	0,4	0	0,4	0	2,505	1,795	2,505	1,99 1,99	1,49 1,49	1,99 1,99
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	1,25	0,52	0,52	-0,13	-3,47	2,811	2,811	1,641	(2,13) 6,55	(2,13) 6,55	(2,94) 5,74
	12	2,74	0,8	0,8	0,13	3,47	5,55	5,55	4,344	8,76 0,09	8,76 0,09	7,93 (0,75)

(BLOQUE 02)

PORTICO PRINCIPAL 5-5

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	8,24	1,64	0,46	0,37	-3,18	15,312	13,188	13,026	8,38 16,33	6,90 14,85	6,79 14,74
	11	-2,25	0,88	-0,46	-0,37	3,18	-1,791	-4,203	-4,041	2,26 (5,69)	0,59 (7,36)	0,70 (7,25)
12	10	-0,2	0	-0,03	-0,03	3,24	-0,3	-0,354	-0,354	3,80 (4,30)	3,76 (4,34)	3,76 (4,34)
	11	0,2	0	0,03	0,03	-3,24	0,3	0,354	0,354	(3,80) 4,30	(3,76) 4,34	(3,76) 4,34
13	11	0,3	0,08	0	0,04	2,48	0,594	0,45	0,522	3,58 (2,63)	3,48 (2,73)	3,53 (2,68)
	12	-0,3	-0,08	0	-0,04	-2,48	-0,594	-0,45	-0,522	(3,58) 2,63	(3,48) 2,73	(3,53) 2,68
14	12	1,85	0,59	0,09	0,51	-1,3	3,837	2,937	3,693	1,43 4,88	0,80 4,05	1,33 4,58
	13	1,32	0,46	-0,09	0,51	1,3	2,808	1,818	2,898	3,85 0,60	3,16 (0,09)	3,91 0,66
15	11	2,25	1,44	1,35	1,33	-4,38	5,967	5,605	5,769	(0,86) 10,09	(0,97) 9,98	(1,00) 9,95
	14	2,41	1,33	1,42	1,44	4,38	6,009	6,171	6,207	10,15 (0,80)	10,26 (0,69)	10,29 (0,66)
16	14	-0,02	0,04	0,05	0,04	1,92	0,042	0,06	0,042	2,43 (2,38)	2,44 (2,36)	2,43 (2,38)
	15	0,02	-0,04	-0,05	-0,04	-1,92	-0,042	-0,06	-0,042	(2,43) 2,38	(2,44) 2,36	(2,43) 2,38
17	13	0,23	0,08	0,03	0,08	1,32	0,489	0,399	0,489	2,04 (1,26)	1,98 (1,33)	2,04 (1,26)
	14	-0,23	-0,08	-0,03	-0,08	-1,32	-0,489	-0,399	-0,489	(2,04) 1,26	(1,98) 1,33	(2,04) 1,26

( BLOQUE 02 )

PORTICO PRINCIPAL 6-6

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	7,33	3,3	0,92	0,75	-2,98	16,935	12,651	12,345	9,56	6,59	6,38
	11	4,34	1,74	-0,92	-0,75	2,98	9,642	4,854	5,16	17,01	14,04	13,83
12	10	0,04	-0,01	-0,06	-0,07	3,03	0,042	-0,048	-0,066	3,83	3,76	3,75
	11	-0,04	0,01	0,06	0,07	-3,03	-0,042	0,048	0,066	(3,75)	(3,81)	(3,83)
13	11	0,44	0,15	0	0,07	2,32	0,93	0,66	0,786	3,64	3,45	3,54
	12	-0,44	-0,15	0	-0,07	-2,32	-0,93	-0,66	-0,786	(2,16)	(2,35)	(2,26)
14	12	3,04	1,12	0,17	1,03	-1,22	6,576	4,866	6,414	3,68	2,49	3,56
	13	2,36	0,87	-0,17	0,96	1,22	5,106	3,234	5,268	6,73	5,54	6,61
15	11	3,91	2,89	2,7	2,67	-4,09	11,067	10,725	10,671	3,39	3,15	3,11
	14	3,71	2,66	2,84	2,88	4,09	10,353	10,677	10,749	13,61	13,38	13,34
16	14	0,13	0,08	0,10	0,09	1,79	0,339	0,375	0,357	2,50	2,53	2,51
	15	-0,13	-0,08	-0,1	-0,09	-1,79	-0,339	-0,375	-0,357	(1,98)	(1,95)	(1,96)
17	13	0,33	0,15	0,06	0,15	1,23	0,765	0,603	0,765	2,14	2,03	2,14
	14	-0,33	-0,15	-0,06	-0,15	-1,23	-0,765	-0,603	-0,765	(0,94)	(1,05)	(0,94)
										0,94	1,05	0,94

( BLOQUE 02 )

PORTICO PRINCIPAL 6-6

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							n	b	c	n	b	c
1	1	-0,73	-0,41	-0,48	-0,43	3,37	-1,833	-1,959	-1,869	2,79 (5,54)	2,70 (5,73)	2,76 (5,66)
	2	0,73	0,41	0,48	0,43	-3,37	1,833	1,959	1,869	(2,79) 5,64	(2,70) 5,73	(2,76) 5,66
2	2	-1,47	-0,62	-0,25	-0,65	2,27	-3,321	-2,655	-3,375	0,23 (5,45)	0,69 (4,99)	0,19 (5,49)
	4	1,47	0,62	0,25	0,65	-2,27	3,321	2,655	3,375	(0,23) 5,45	(0,69) 4,99	(0,19) 5,49
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	2,04	0,75	0	0,75	0	4,41	3,06	4,41	3,49 3,49	2,55 2,55	3,49 3,49
4	4	6,59	2,43	-0,01	2,45	-1,32	14,259	9,867	14,295	9,63 12,93	6,58 9,88	9,65 12,95
	5	6,67	2,46	0,01	2,44	1,32	14,433	10,023	14,397	13,06 9,76	10,00 6,70	13,04 9,74
5	2	8,7	4,60	4,66	4,71	-2,74	21,33	21,438	21,528	13,20 20,05	13,28 20,13	13,34 20,19
	8	10,36	5,48	5,42	5,37	2,74	25,404	25,296	25,206	23,23 16,38	23,15 16,30	23,09 16,24
6	8	0,56	0,33	0,44	0,41	4,06	1,434	1,632	1,578	6,19 (3,96)	6,33 (3,82)	6,29 (3,86)
	9	-0,56	-0,33	-0,44	-0,41	-4,06	-1,434	-1,632	-1,578	(6,19) 3,96	(6,33) 3,82	(6,29) 3,86
7	7	0,7	0,33	0,2	0,44	1,89	1,644	1,41	1,842	3,65 (1,08)	3,49 (1,24)	3,79 (0,94)
	8	-0,7	-0,33	-0,2	-0,44	-1,89	-1,644	-1,41	-1,842	(3,65) 1,08	(3,49) 1,24	(3,79) 0,94
8	5	1,47	0,62	0,25	0,65	5,43	3,321	2,655	3,375	9,40 (4,18)	8,94 (4,64)	9,44 (4,14)
	7	-1,47	-0,62	-0,25	-0,65	-5,43	-3,321	-2,655	-3,375	(9,40) 4,18	(8,94) 4,64	(9,44) 4,14
9	5	2,02	0,75	0	0,75	0	4,38	3,03	4,38	3,46 3,46	2,53 2,53	3,46 3,46
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	2,8	0,98	0,98	-0,25	-3,25	5,964	5,964	3,75	0,66 8,79	0,66 8,79	(0,88) 7,25
	12	3,99	1,53	1,53	0,25	3,25	8,739	8,739	6,435	10,96 2,84	10,96 2,84	9,36 1,24

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 15-15

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,97	-0,19	-0,24	-0,2	3,02	-1,797	-1,887	-1,815	2,33 (5,23)	2,26 (5,29)	2,31 (5,24)
	2	0,97	0,19	0,24	0,2	-3,02	1,797	1,887	1,815	(2,33) 5,23	(2,26) 5,29	(2,31) 5,24
2	2	-1,41	-0,41	-0,12	-0,43	2,31	-2,853	-2,331	-2,889	0,61 (5,16)	0,98 (4,80)	0,59 (5,19)
	4	1,41	0,41	0,12	0,43	-2,31	2,853	2,331	2,889	(0,61) 5,16	(0,98) 4,80	(0,59) 5,19
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	1,63	0,58	0	0,58	0	3,489	2,445	3,489	2,76 2,76	2,04 2,04	2,76 2,76
4	4	5,28	1,86	-0,01	1,88	-1,33	11,268	7,902	11,304	7,26 10,59	4,93 8,25	7,29 10,61
	5	5,33	1,89	0,01	1,88	1,33	11,397	8,013	11,379	10,69 7,36	8,34 5,01	10,68 7,35
5	2	10,8	2,32	2,33	2,37	-2,61	20,376	20,394	20,466	13,14 19,66	13,15 19,68	13,20 19,73
	8	12,77	2,72	2,71	2,67	2,61	24,051	24,033	23,951	22,63 16,10	22,61 16,09	22,56 16,04
6	8	0,8	0,16	0,22	0,2	3,69	1,488	1,596	1,56	5,81 (3,41)	5,89 (3,34)	5,86 (3,36)
	9	-0,8	-0,16	-0,22	-0,2	-3,69	-1,488	-1,596	-1,56	(5,81) 3,41	(5,89) 3,34	(5,86) 3,36
7	7	0,77	0,2	0,08	0,27	1,9	1,515	1,299	1,641	3,59 (1,16)	3,44 (1,31)	3,68 (1,07)
	8	-0,77	-0,2	-0,08	-0,27	-1,9	-1,515	-1,299	-1,641	(3,59) 1,16	(3,44) 1,31	(3,68) 1,07
8	5	1,41	0,41	0,12	0,43	5,45	2,853	2,331	2,889	9,09 (4,54)	8,73 (4,90)	9,11 (4,51)
	7	-1,41	-0,41	-0,12	-0,43	-5,45	-2,853	-2,331	-2,889	(9,09) 4,54	(8,73) 4,90	(9,11) 4,51
9	5	1,62	0,57	0	0,57	0	3,456	2,43	3,456	2,74 2,74	2,03 2,03	2,74 2,74
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	2,02	0,8	0,81	-0,14	-3,25	4,47	4,488	2,778	(0,54) 7,59	(0,53) 7,60	(1,71) 6,41
	12	3,41	1,12	1,11	0,14	3,25	7,131	7,113	5,367	9,73 1,60	9,71 1,59	8,50 0,38

( BLOQUE 03 )

PORTICO PRINCIPAL 15-15

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	6,55	1,61	0,46	0,38	-2,82	12,723	10,653	10,419	6,68	5,24	5,08
	11	2,14	0,91	-0,46	-0,33	2,82	4,848	2,382	2,616	13,73	12,29	12,13
12	10	0,05	0	-0,03	-0,03	2,76	0,075	0,021	0,021	7,34	5,63	5,79
	11	-0,05	0	0,03	0,03	-2,76	-0,075	-0,021	-0,021	0,29	(1,42)	(1,26)
13	11	0,37	0,11	0,01	0,06	2,32	0,753	0,573	0,663	3,51	3,48	3,48
	12	-0,37	-0,11	-0,01	-0,06	-2,32	-0,753	-0,573	-0,663	(3,39)	(3,43)	(3,43)
14	12	2,49	0,86	0,12	0,78	-1,22	5,283	3,951	5,139	3,50	3,38	3,44
	13	1,83	0,67	-0,12	0,75	1,22	3,951	2,529	4,095	(2,30)	(2,43)	(2,36)
15	11	1,91	1,42	1,34	1,31	-3,89	5,421	5,277	5,229	(3,50)	(3,38)	(3,44)
	14	2,49	1,36	1,43	1,46	3,89	6,183	6,309	6,363	2,66	1,74	2,56
16	14	0,12	0,04	0,05	0,04	1,64	0,252	0,27	0,252	5,71	4,79	5,61
	15	-0,12	-0,04	-0,05	-0,04	-1,64	-0,252	-0,27	-0,252	4,65	3,66	4,75
17	13	0,27	0,1	0,03	0,1	1,23	0,585	0,459	0,585	1,60	0,61	1,70
	14	-0,27	-0,1	-0,03	-0,1	-1,23	-0,585	-0,459	-0,585	(0,70)	(0,80)	(0,84)
									9,03	8,93	8,89	
									9,68	9,76	9,80	
									(0,05)	0,04	0,08	
									2,25	2,26	2,25	
									(1,85)	(1,84)	(1,85)	
									(2,25)	(2,26)	(2,25)	
									1,85	1,84	1,85	
									2,00	1,91	2,00	
									(1,08)	(1,16)	(1,08)	
									(2,00)	(1,91)	(2,00)	
									1,08	1,16	1,08	



( BLOQUE 03 )

PORTICO PRINCIPAL 16-16

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-1,3	-0,41	-0,48	-0,43	2,8	-2,688	-2,814	-2,724	1,36 (5,64)	1,27 (5,73)	1,34 (5,66)
	2	1,3	0,41	0,48	0,43	-2,8	2,688	2,814	2,724	(1,36) 5,64	(1,27) 5,73	(1,34) 5,66
2	2	-1,81	-0,62	-0,25	-0,65	2,04	-3,831	-3,165	-3,885	(0,49) (5,59)	(0,03) (5,13)	(0,53) (5,63)
	4	1,81	0,62	0,25	0,65	-2,04	3,831	3,165	3,885	0,49 5,59	0,03 5,13	0,53 5,63
3	3	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	
	4	2,04	0,75	0	0,75	0	4,41	3,06	4,41	3,49 3,49	2,55 2,55	3,49 3,49
4	4	6,6	2,43	-0,01	2,45	-1,48	14,274	9,882	14,31	9,44 13,14	6,39 10,09	9,46 13,16
	5	6,65	2,46	0,01	2,44	1,18	14,403	9,993	14,367	12,86 9,91	9,80 6,85	12,84 9,89
5	2	14,36	4,60	4,66	4,71	-2,37	29,82	29,928	30,018	20,74 26,66	20,81 26,74	20,88 26,80
	8	17	5,48	5,42	5,37	2,37	35,364	35,256	35,166	31,06 25,14	30,99 25,06	30,93 25,00
6	8	1,07	0,33	0,44	0,41	3,41	2,199	2,397	2,343	6,01 (2,51)	6,15 (2,38)	6,11 (2,41)
	9	-1,07	-0,33	-0,44	-0,41	-3,41	-2,199	-2,397	-2,343	(6,01) 2,51	(6,15) 2,38	(6,11) 2,41
7	7	0,99	0,33	0,2	0,44	1,68	2,079	1,845	2,277	3,75 (0,45)	3,59 (0,61)	3,89 (0,31)
	8	-0,99	-0,33	-0,2	-0,44	-1,68	-2,079	-1,845	-2,277	(3,75) 0,45	(3,59) 0,61	(3,89) 0,31
8	5	1,81	0,62	0,25	0,65	4,82	3,831	3,165	3,885	9,06 (2,99)	8,60 (3,45)	9,10 (2,95)
	7	-1,81	-0,62	-0,25	-0,65	-4,82	-3,831	-3,165	-3,885	(9,06) 2,99	(8,60) 3,45	(9,10) 2,95
9	5	2,02	0,75	0	0,75	0	4,38	3,03	188,03	3,46 3,46	2,53 2,53	96,28 96,28
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00
10	7	2,5	0,98	0,98	-0,25	-2,88	5,514	5,514	3,3	0,75 7,95	0,75 7,95	(0,79) 6,41
	12	4,29	1,53	1,53	0,25	2,88	9,189	9,189	6,885	10,88 3,68	10,88 3,68	9,28 2,08

(BLOQUE 03)

PORTICO PRINCIPAL 16-16

ELEM.	EXTR.	VD.	VL1	VL2	VL3	VS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
11	8	8,86	3,3	0,92	0,75	-2,56	19,23	14,946	14,64	12,00 18,40	9,03 15,43	8,81 15,21
	11	3,1	1,74	-0,92	-0,75	2,56	7,782	2,994	3,3	9,25 2,85	5,93 (0,48)	6,14 (0,26)
12	10	0,05	-0,01	-0,06	-0,07	2,55	0,057	-0,033	-0,051	3,24 (3,14)	3,18 (3,20)	3,16 (3,21)
	11	-0,05	0,01	0,06	0,07	-2,55	-0,057	0,033	0,051	(3,24) 3,14	(3,18) 3,20	(3,16) 3,21
13	11	0,46	0,15	0	0,07	2,05	0,96	0,69	0,816	3,33 (1,80)	3,14 (1,99)	3,23 (1,90)
	12	-0,46	-0,15	0	-0,07	-2,05	-0,96	-0,69	-0,816	(3,33) 1,80	(3,14) 1,99	(3,23) 1,90
14	12	3,1	1,12	0,17	1,03	-1,08	6,666	4,956	6,504	3,93 6,63	2,74 5,44	3,81 6,51
	13	2,29	0,87	-0,17	0,96	1,08	5,001	3,129	5,163	5,30 2,60	4,00 1,30	5,41 2,71
15	11	3,55	2,89	2,7	2,67	-3,53	10,527	10,185	10,131	3,64 12,46	3,40 12,23	3,36 12,19
	14	4,07	2,66	2,84	2,88	3,53	10,893	11,217	11,289	12,83 4,00	13,05 4,23	13,10 4,28
16	14	0,18	0,08	0,10	0,09	1,52	0,414	0,45	0,432	2,23 (1,58)	2,25 (1,55)	2,24 (1,56)
	15	-0,18	-0,08	-0,1	-0,09	-1,52	-0,414	-0,45	-0,432	(2,23) 1,58	(2,25) 1,55	(2,24) 1,56
17	13	0,36	0,15	0,06	0,15	1,09	0,81	0,648	0,81	2,00 (0,73)	1,89 (0,84)	2,00 (0,73)
	14	-0,36	-0,15	-0,06	-0,15	-1,09	-0,81	-0,648	-0,81	(2,00) 0,73	(1,89) 0,84	(2,00) 0,73

JUEGO DE MOMENTOS PARA ELEMENTOS DE PASADIZO

ELEM.	EXTR.	MD.	ML1	ML2	ML3	MS.	POSIBILIDAD I			POSIBILIDAD II		
							a	b	c	a	b	c
1	1	-0,22		-0,13		2		-0,564		2,23 (2,78)		
	2	-0,5		-0,31		1,69		-1,308		1,49 (2,74)		
2	2	-0,36		-0,19		1,08		-0,882		0,90 (1,80)		
	3	-0,37		-0,15		1,17		-0,825		1,00 (1,93)		
3	3	0,37		0,15		-1,17		0,825		(1,00) 1,93		
	4	-2,2		-0,67		-0,71		-4,506		(3,64) (1,86)		
4	2	0,87		0,5		-2,78		2,205		(2,39) 4,56		
	5	-2,78		-1,72		-1,69		-7,266		(5,59) (1,36)		
5	5	0,29		0,18		2,22		0,759		3,14 (2,41)		
	6	0,18		0,11		2,26		0,468		3,05 (2,60)		
6	4	0,24		0,1		1,41		0,54		2,06 (1,46)		
	5	0,23		0,11		1,39		0,543		2,03 (1,45)		
7	4	1,97		0,57		-0,7		3,981		1,59 3,34		
	9	-0,14		-0,06		-1,24		-0,318		(1,73) 1,38		
8	5	2,26		1,43		-1,92		5,964		0,42 5,23		
	8	-0,28		-0,15		-3,06		-0,69		(4,18) 3,48		
9	7	0,11		0,06		2,1		0,273		2,76 (2,49)		
	8	0,15		0,09		1,88		0,387		2,54 (2,16)		
10	8	0,13		0,06		1,19		0,303		1,65 (1,33)		
	9	0,14		0,06		1,24		0,318		1,73 (1,38)		

#### 4.5.5. CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES PARA DISEÑO:

- \* El diseño no necesariamente es el reflejo exacto de un cálculo sino que debe ser una expresión del profesional que realiza el proyecto; el diseñador debe ir más allá del resultado numérico del análisis u considerar todos los factores adicionales que uno percibe en la estructura no limitándose al resultado obtenido en un elemento sino observando con más amplitud otros similares y tratando de comprender el comportamiento del conjunto de elementos. El diseño en sí es un arte; esta afirmación nos da la certeza que las computadoras si bien son valiosísimas como elementos de análisis no reemplazarán al diseñador.
- Considerar un número de varillas de refuerzo en relación al ancho del alma de la viga.  

Donde por cálculo se requiera un  $A_s = 10 \text{ cm}^2$ , se pudiesen colocar 2 1" es preferible colocar 2 3/4" + 2 5/8", 5 5/8" ó 4 3/4".
- Comparar el diseño de un elemento con otro u otros correspondientes a elementos de características similares.
- Es muy probable que en las plantas de las edificaciones se tengan elementos con algunos tramos similares y entonces el diseño final debe

reflejar la uniformidad de estos.

- No usar simultáneamente barras muy diferentes dentro del diseño de un mismo elemento.

Si se decidió disponer como refuerzo corrido 2 barras de 3/4" deberá mejor tener bastones de 3/4" y de 1" ó de 3/4" y 5/8" que colocar de 1/2", 5/8", 3/4" y 1" todos juntos en un mismo elemento.

- Escoger de barras de acuerdo a las características del elemento o de la estructura que se proyecta.

Por ejemplo es preferible armar cosas macizas o aligeradas considerando refuerzos de 3/8" 1/2" y pudiendo disponer de 5/8" en casos necesarios.

- La norma ha querido establecer un mínimo de  $f_c' 210$  Kg/cm<sup>2</sup> para estructuras conformadas por pórticos y/o muros de concreto armado, definiendo prácticamente a este tipo de concreto como el mínimo para uso estructural.

- La calidad del acero de refuerzo no deberá exceder de lo especificado para el grado ARN.420 ó 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

La norma condiciona este acero como máximo para asegurar condiciones de ductilidad indispensables para el diseño sismo resistente.

## CAPITULO V

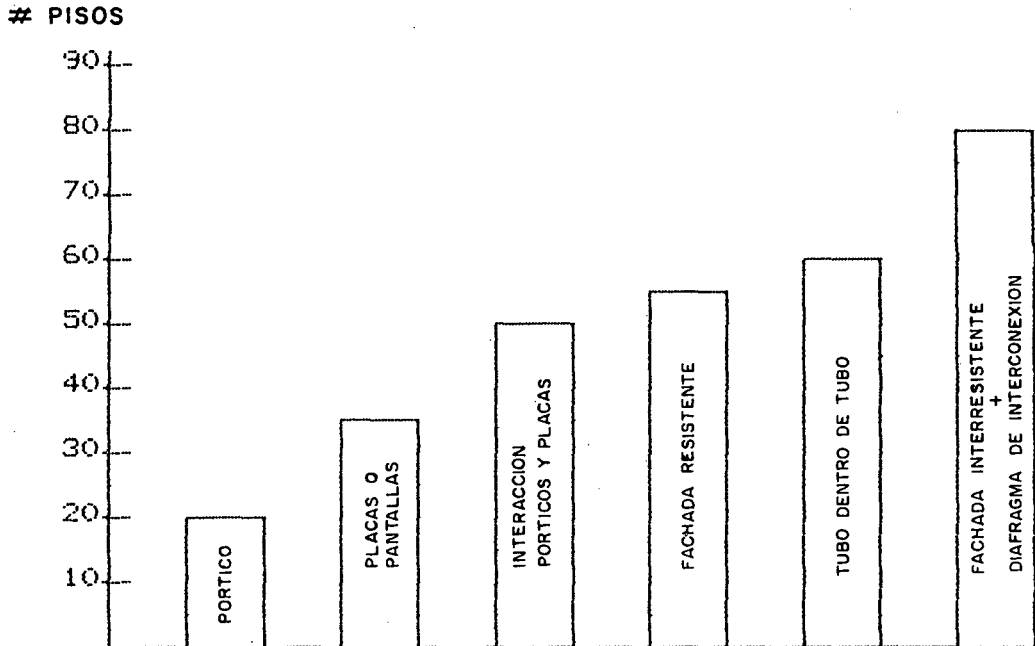
### DISEÑO DE CONCRETO ARMADO

La seguridad estructural de las edificaciones esta ligada al empleo de métodos analíticos, criterios constructivos que asuman las cargas severas de posible acontecer a su vez que se encuentren considerados en las normas del R.N.C.

El concreto armado en el sistema apórticado logra que la capacidad de disipación de energía y la ductilidad de este sistema dependan de las características de sus conformantes: vigas, columnas, y conexiones vigas-columnas; pueden lograrse grandes ductilidades considerando a las vigas como elementos en los que rige la flexión y para columnas la flexo-compresión.

El método de diseño a la rotura empleado para los elementos del presente proyecto considera al concreto hasta los extremos de su consistencia a la compresión y el refuerzo de acero pasa del rango elástico al rango plástico, formando este análisis una curva que asimila las cargas extremas, produciendo un tiempo más aceptable antes del colapso total.

Presento un criterio estructural para la aplicación de los conocidos sistemas constructivos en función de la altura de edificaciones en zonas consideradas sísmicas.



## 5.1. DISEÑO DE VIGAS

### 5.1.1. Diseño por Flexión.

Realizamos el cálculo del área de acero longitudinal con las siguientes fórmulas:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}, \quad a = \frac{F_y A_s}{0.85 f_c' b}$$

$$K = \phi \rho F_y (1 - 0.5 \rho F_y / f_c')$$

$$M_u = \phi \rho F_y (1 - 0.5 \rho F_y / f_c') b d^2$$

$$M_u = K b d^2$$

Donde:

$A_s$  = Área de acero del refuerzo en tracción

$M_u$  = Momento actuante en la sección considerada

$b$  = Ancho de la viga

$d$  = Peralte útil de la viga

$\phi$  = Factor de reducción de capacidad de resistencia < 1.00 para flexión  $\phi = 0.9$

$$F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c' = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$= 175 \text{ Kg/cm}^2$$

Mur = Momento último resistente

$\rho$  = Cuantía.

Para vigas doblemente reforzadas son válidas las siguientes fórmulas:

$$A_s' = \frac{M_u'}{f_s' (d-d')}$$

$$M_u' = M_u/\phi - M_{ur} \rho_{MAX} \quad (\text{momento remanente})$$

$$A_{s_1} = \rho_{MAX} b d, \quad A_{s_2} = \frac{M_u'}{F_y (d - d')}$$

$$A_s = A_{s_1} + A_{s_2} \quad (\text{Area de acero en tracción})$$

$f_s'$  = Esfuerzo en compresión del acero.

$$f_s' = 6115[1-d'/d(1 + F_y/6115)] \leq F_y$$

a) Cuantía máxima ( $\rho_{MAX}$ ) para asegurar la ductilidad.

$$\rho_{MAX} = 0.75 \rho_b$$

$$\rho_b = \frac{0.85 B_1 f_c'}{F_y} \left( \frac{6000}{6000 + F_y} \right)$$

Donde:  $\rho_b$  = Cuantía balanceada

$B_1$  = Factor que afecta al concreto de acuerdo a la resistencia a la compresión diseñada.



Se disminuirá en 0.05 unidades para cada 70 Kg/cm<sup>2</sup> de incremento sobre los 280 Kg/cm<sup>2</sup>.

$$B_1 = 1.05 - f_c'/1400 \leq 0.85$$

b) Cuantía mínima ( $\rho_{\text{MIN}}$ )

Refuerzo mínimo:

$$A_{s_{\text{MIN}}} = \frac{0.7 \sqrt{f_c'} b d}{F_y}$$

El cuadro siguiente muestra los valores de

K para  $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

f <sub>c</sub> '=kg/cm	$\rho_{\text{max.}}$				$\rho_{\text{min.}}$	
	0.50 $\rho_b$	k	0.75 $\rho_b$	k	14/f <sub>y</sub>	k
175	0.0090	29.68	0.0134	41.04	0.0033	13.97
210	0.0108	35.62	0.0162	49.53	0.0033	13.44

### 5.1.2. Diseño por fuerza cortante.

#### Consideraciones Generales

De aparecer las primeras fisuras originadas por fallas a la tracción, el comportamiento es esencialmente elástico, de aumentarse las cargas, la fuerza cortante puede originar esfuerzos que sobrepasen el eje neutro produciéndose fisuras inclinadas a una aprox. de 1/2 peralte. Estas podrían darse donde no existen fisuras por flexión o hacer cambiar de dirección en forma diagonal a una de estas, extendiéndose al bloque comprimido y haciendo fallar al area de concreto por aplastamiento.

De colocarse refuerzo transversal en el alma (estribos) puede producirse el problema anteriormente descrito con la diferencia de que las primeras fisuras que apareciesen son controladas por el refuerzo transversal bajo la hipótesis de que al colocarlos a un espaciamientos tal cualquier fisura sea atravezada o cruzada por una varilla en el alma.

Normas de Diseño:

- a.- La sección crítica para diseño por tracción diagonal se encuentra ubicada a la distancia "d" de la cara de los apoyos, el refuerzo en el alma que deba colocarse entre la cara del apoyo y la sección crítica será el mismo que para la sección crítica
- b.- El refuerzo por cortante se lo colocará a una distancia "d" más allá de la sección en donde teoricamente no se lo necesite.
- c.- La resistencia al cortante proporcionado por el concreto para elementos sujetos únicamente a flexión y cortante está dado, por las siguientes fórmulas:

$$f_u C^o = 0.53 \sqrt{f_c'} b d$$

$$f_u C^o = (0.5 \sqrt{f_c'} + 175 \rho V_u \times d / M_u) b d \leq 0.93 \sqrt{f_c'} b d$$

Debe cumplirse siempre que:  $\frac{V_u \times d}{M_u} \leq 1$

Donde:  $f_c$  = Esfuerzo unitario del concreto (obtenido en el laboratorio).

$\rho$  = Cantidad del refuerzo de tracción por flexión.

$V_u$  = Fuerza cortante actuante en la sección considerada.

$M_u$  = Momento actuante en la sección considerada.

d.- Se considerará como fuerza cortante actuante máxima permisible en una viga:

$$V_{u_{MAX}} = 2.6 \sqrt{f_c} b d$$

e.- Cuando el cortante externo es mayor o próximo que la mitad del valor cortante que absorbe el concreto ( $V_u/\phi > 0.5 f_c$ ) se deberá colocar un área de acero mínimo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$A_{s_{MIN}} = 3.5 bs/F_y$$

Excluyéndose de esta norma los siguientes elementos estructurales:

- Losas y zapatas
- Losas nervadas y aligeradas
- Vigas con peralte que no excedan 25 cm

Para vigas de gran peralte donde  $l_m/d \leq 5$ , este acero mínimo será calculado con la siguiente fórmula:

$$A_{s_{MIN}} = 0.0015 bxs \text{ cumpliendo que } s \leq d/5 \text{ ó } 45 \text{ cm.}$$

### 5.1.3. Limitaciones para el espaciamiento.

1. Por una línea de refuerzo en el alma cuando:

$$V_u \leq 1.6 \sqrt{f_c'} b d ,$$

en este caso el espaciamiento máximo será;

$$S_{\text{MAX}} = d/2 \text{ ó } 60 \text{ cm}$$

2. Por dos líneas de refuerzo en el alma cuando:

$$V_u > 1.6 \sqrt{f_c'} b d ,$$

el espaciamiento máximo será;

$$S_{\text{MAX}} = d/4 \text{ ó } 30 \text{ cm}$$

3. Cuando  $V_u > \phi \cdot V_c$ ; se proporcionará refuerzo por cortante dado por la fórmula:

$$V_s = \frac{A_v F_y d}{s} : \phi V_s = V_u - V_c, \text{ entonces}$$

$$S = \frac{A_v F_y d \phi}{V_u - V_c}$$

Donde:

$V_s$  = Resistencia nominal al cortante proporcionada por el refuerzo de cortante.

$\phi$  = Factor de reducción de resistencia por cortante igual a 0.85.

$A_v$  = Area total de las ramas del refuerzo en el alma.

4. Si  $V_u > \frac{1}{2} \phi V_c$ , debe colocarse un área mínima de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$A_{v_{MIN}} = \frac{3.5 b_s}{F_y}$$

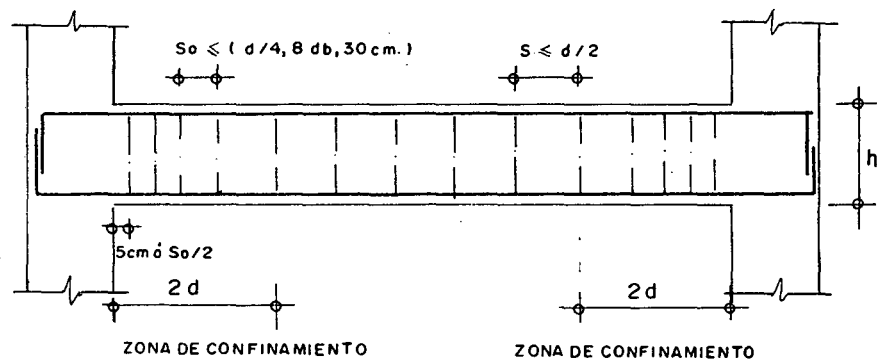
5. El espaciamiento por cuantía mínima está dado por:

$$S_{MAX} = \frac{A_v}{0.0015 b}$$

#### 5.1.4. Disposiciones de refuerzos transversales para diseño sísmico.

- Estará constituido por estribos cerrados de diámetro mínimo 3/8".
- La zona de confinamiento será de  $2d$  medida desde la cara del nudo hacia el centro de la luz. Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento " $S_o$ " que no exceda el menor de los siguientes valores:
  - 1.-  $d/4$
  - 2.- 8 veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
  - 3.- 30 cm

- El primer estribo deberá colocarse a la mitad del espaciamiento  $S_0$  ó 5 cm.
- El espaciamiento de los estribos fuera de la zona de confinamiento no excederá de  $0.5d$ .
- El confinamiento indicado deberá proporcionarse en todas las secciones donde pueda presentarse una rótula plástica.



### 5.1.5. REDISTRIBUCION DE MOMENTOS:

Una de las ventajas más importantes del diseño en concreto armado es el de la redistribución de momentos.

Mediante este concepto se reconoce la factibilidad de reducir los momentos obtenidos en el análisis elástico de la estructura en una o varias secciones determinadas.

La redistribución de momentos conlleva la incursión en el régimen plástico o inelástico sin que esto signifique que la sección que

llegue a esta etapa ha fallado siempre y cuando se tengan diseños que aseguren un comportamiento dúctil. El criterio es conseguir la condición de viga subreforzada para asegurar que el acero en tracción flota antes que el bloque comprimido llegue a su capacidad máxima.

Se redistribuirá momentos cuando la cuantía de la sección sea mayor a la que condiciona un diseño dúctil ( $\rho_D > 0.75 \rho_b$ ) recordemos que  $0.75 \cdot \rho_b$  es el valor máximo del refuerzo que garantizará ductilidad en la sección (rótula plástica). En el desarrollo del presente proyecto no se hizo necesario la redistribución de momentos debido a que en todos los casos  $\rho_D < 0.75 \rho_b$ , dándonos una idea de un diseño dúctil y apropiado para el sistema constructivo adoptado.

$$\rho_D = \text{Cuantía de diseño.}$$

### 5.1.6. Adherencia y anclaje.

Uno de los puntos importantes en el concreto armado es que se produzca una buena adherencia entre las varillas de acero y el concreto, de manera que ambos formen una estructura compuesta de lo asumido inicialmente como punto básico del cálculo; en resumen el esfuerzo de adherencia viene a ser el esfuerzo de corte entre la cara de la varilla y el concreto circundante.

**ESFUERZO DE ROTURA POR ADHERENCIA:**

a.- En elementos sujetos a flexión el máximo esfuerzo de adherencia en cualquier sección está dado por:

$$u = \frac{V_u}{\phi \sum o j d}$$

Donde:

u = Esfuerzo último de adherencia entre concreto y acero (Kg/cm<sup>2</sup>).

V<sub>u</sub> = Fuerza cortante última actuante en la sección considerada.

Σo = Suma de los perímetros de todas las barras efectivas que cruzan la sección en el lado de tracción:

j = Constante equivalente a 7/8

d = Feralte útil

φ = 0.85

b.- El esfuerzo unitario de adherencia calculado por la fórmula anterior no excederá los límites dados a continuación para barras corrugadas.

$$\text{Tracción: Capa superior } u = \frac{4.5 f_{c'}}{D_b} \leq 39 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Capa inferior } u = \frac{6.4 f_{c'}}{D_b} \leq 56 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Compresión: } u = \frac{3.4 f_{c'}}{D_b} \leq 56 \text{ Kg/cm}^2$$



Donde:  $D_b$  = Diámetro de la barra mayor  
confinada

Nota: Barras de capa superior o capa inferior son aquellas que tienen más o menos 30 cm de concreto por debajo o sobre de ellas.

Ejemplo numérico: Tomamos el diseño del tramo B-C de la viga del primer nivel del pórtico 2-2 del bloque 01

#### PORTICO 2-2

Datos:  $b$  = 0.30 m

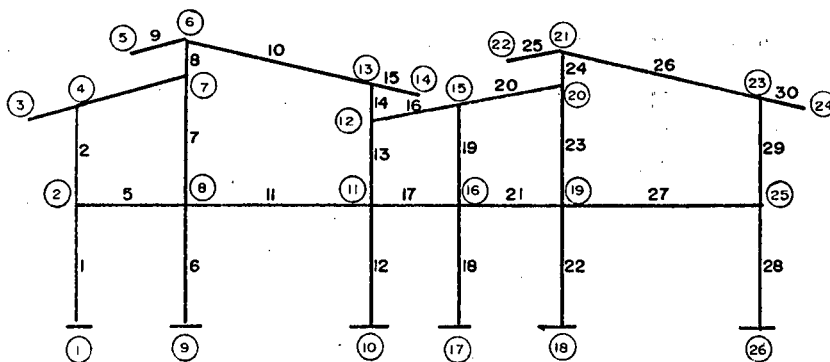
$h$  = 0.60 m

$f_c'$  = 210 Kg/cm<sup>2</sup>

$d_c$  = 4.3 cm.

$d$  = 55.7 cm

$r_{ee}$  = 2.5 cm



# DIAGRAMA DE RESULTADOS DE VIGAS DEL PORTICO 2-2 1º PISO



ORDEN Y UBICACION EN PARTE DEL PORTICO ANALIZADO

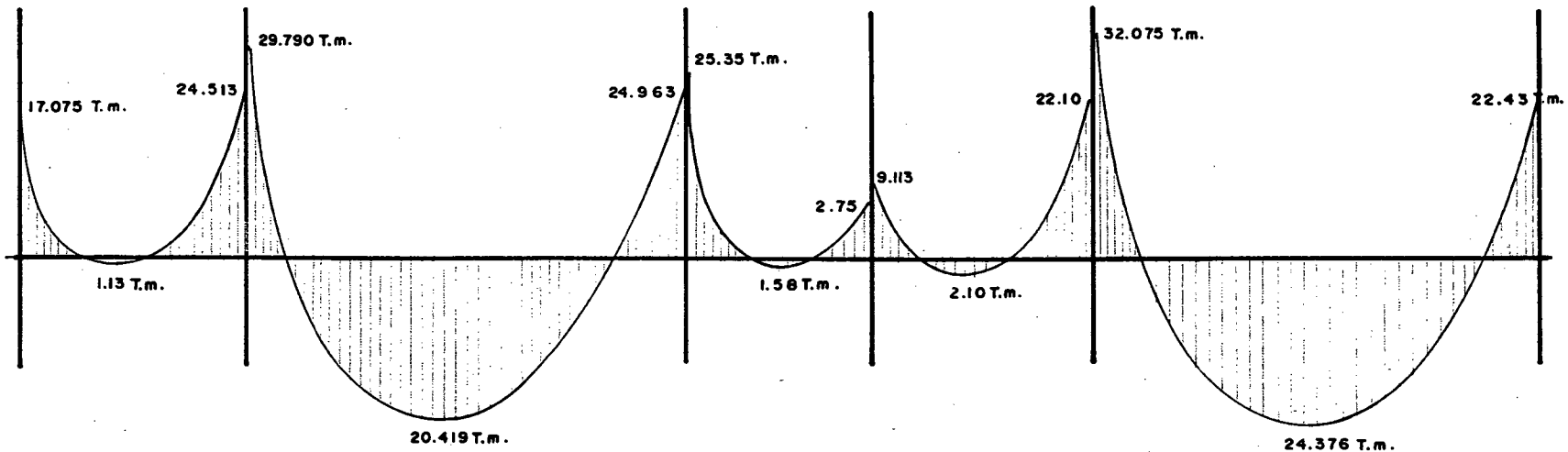


DIAGRAMA DE MOMENTOS POR CARGAS DE GRAVEDAD

ESC:  $H=1/125$   
 $V=1/1000$

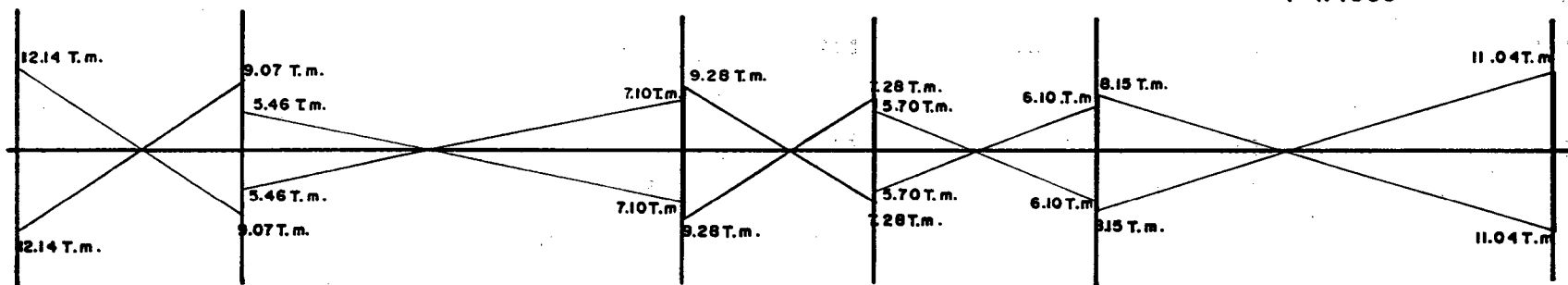
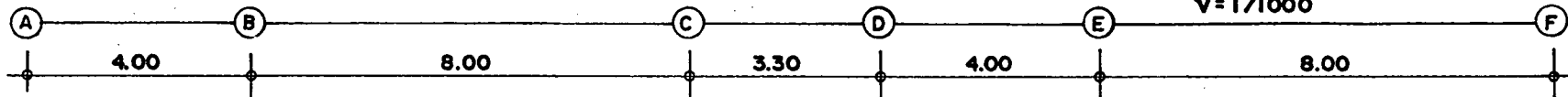


DIAGRAMA DE MOMENTOS POR CARGAS DE SISMO

ESC:  $H=1/125$   
 $V=1/1000$



EJES REALES Y LONGITUDINALES

240

1. De los cuadros de momentos (resultados a ejes de columnas).

### De análisis Sísmico

A ejes de columna

elem	Nudo	Ms	Ms(1.25)
11	8	-4.37	-5.46
	11	-5.68	-7.10

A caras de columnas

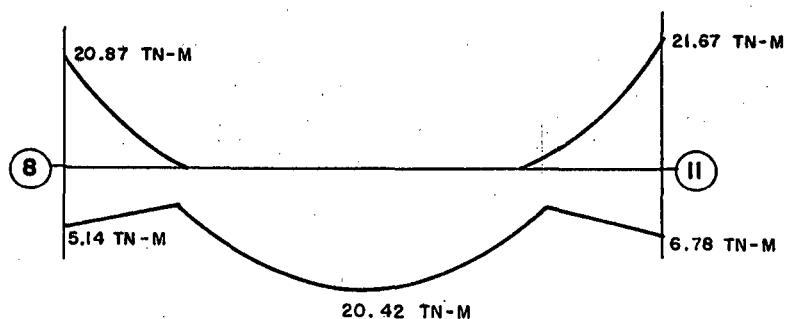
elem.	Nudo	Ms
11	8	-5.14
	11	-6.78

### De posibilidad mayor

elem	Nudo	Mu	Mu'
11	8	29.79	29.79
	8-11	--	20.42
	11	-24.96	-24.96

elem.	Nudo	Mu
11	8	20.87
	8-11	20.42
	11	21.67

En consecuencia la envolvente del diseño resulta de la siguiente manera:



Cálculo de los momentos últimos resistentes:

$$M_{ur} \rho_{MAX} = 35.62 \times 30 \times (55.7)^2 = 33.15 \text{ Tn} - \text{m}$$

$$M_{ur} \rho_{MIN} = 13.44 \times 30 \times (55.7)^2 = 12.51 \text{ Tn} - \text{m}$$

Donde:

$$M_{ur} \rho_{max} > M_u$$

Utilizando las fórmulas descritas para diseño a flexión resulta:

$$\text{Para extremo 8 Arriba} \Rightarrow A_s = 10.72 \text{ cm}^2$$

$$\text{Abajo} \Rightarrow A_s = 2.48 \text{ cm}^2$$

$$\text{Para el centro 8-11 Abajo} \Rightarrow A_s = 10.47 \text{ cm}^2$$

$$\text{Para extremo 11 Arriba} \Rightarrow A_s = 10.32 \text{ cm}^2$$

$$\text{Abajo} \Rightarrow A_s = 3.29 \text{ cm}^2$$

2. De los cuadros de cortantes (resultados a ejes de columnas) del juego de cargas (posibilidad mayor: II).

A ejes de columna

Elem	Nudo	V (TON)
11	8	24.20
	11	22.52

A caras de columnas

Elem.	Nudo	V (TON)
11	8	23.03
	11	21.35

#### DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

$$V_u < 1.6 \sqrt{f_c'} b d \Rightarrow V_u < 38.74 \text{ TN}$$

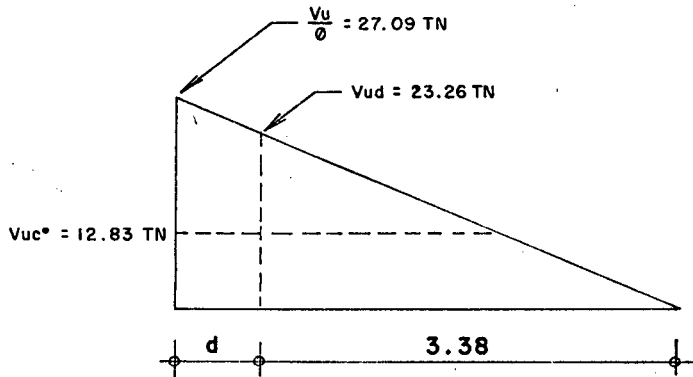
$$V_{uC^0} = 12.83 \text{ TN}$$

$$V_{ud}/\phi = 23.26 \text{ TN}$$

$$V_{u_{MAX}} = 62.96 \text{ TN}$$

$$S = \frac{1.42 \times F_y \times d \times \phi}{V_{u/\phi} - V_{uC^0}} = 19.80 \text{ cm} \approx 20 \text{ cm}$$

$$S_{MAX} = d/2 = 28 \text{ cm}$$



Distribución de refuerzos:

Para  $S = 20 \text{ cm}$

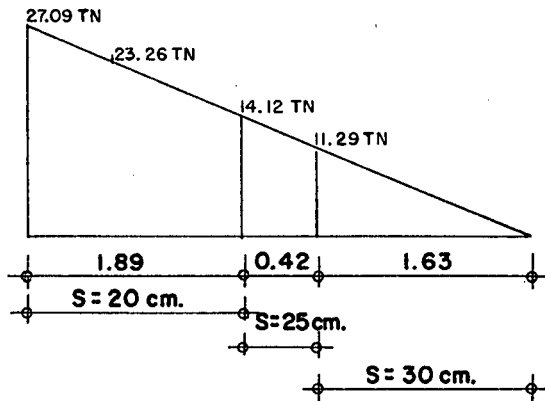
$$V_u = 14.12 \text{ TN}$$

Para  $S = 25 \text{ cm}$

$$V_u = 11.29 \text{ TN}$$

Para  $S = 28 \text{ cm}$

$$V_u = 9.30 \text{ TN}$$



Teniendo en cuenta las consideraciones dadas para el diseño por cortante se ha obtenido la siguiente distribución para el refuerzo transversal.

□  $\phi 3/8$ : 1@.05, 2@.10, 3@.15, 6@.20, 2@.25 resto @.28m

En ambos sentidos a partir de las caras de los apoyos los resultados obtenidos se enumeraran en el cuadro siguiente y de las diferentes estructuras aparecen en el anexo correspondiente.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE ENUMERAN EN EL CUADRO SIGUIENTE Y DE LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS APARECEN EN EL ANEXO CORRESPONDIENTE.

NIVEL	ELEM.	PARTE	SECCION	Mu (TN-m)	Mu INFLUYENTE	Mu DISEÑO	ARMADURA		Vu (TN)	ESTRIBOS
							AS (cm2)	Pulg		
1ro	11	SUPERIOR	8	29.79	----	20.87	10.72	4 $\phi$ 3/4	23.03	1@.05,2@.10
			11	-22.95	25.35	21.67	14.29	5 $\phi$ 3/4	21.32	3@.15 RESTO
		INFERIOR	8	-5.46	9.075	8.01	4.84	2 $\phi$ 3/4 + 1 $\phi$ 5/8	----	@.20 EN
			8-11	20.42	----	20.42	10.7	2 $\phi$ 3/4 + 3 $\phi$ 5/8	----	AMBOS
			11	-7.10	9.28	8.27	5.00	2 $\phi$ 3/4 + 1 $\phi$ 5/8	----	SENTIDOS

En el cuadro anterior describimos los distintos valores que utilizamos para lograr el diseño de los refuerzos, así:

La fila N<sup>o</sup> 5 vienen a ser los momentos en los apoyos del elemento a diseñar.

La fila N<sup>o</sup> 6 vienen a ser los momentos de la viga próxima, que de ser tolerablemente mayor será estos los momentos que predominen para el diseño de los refuerzos influyendo a ambas vigas, ya que por consideraciones prácticas el acero de un lado de la viga originado en el nudo pasará hasta el otro extremo siempre y cuando éste asuma satisfactoriamente las cargas de diseño de la viga próxima y no sea influyente en el encarecimiento de la obra.

La fila N<sup>o</sup> 7 viene a ser el momento de diseño teniendo en consideración lo dicho en la fila 6, estos valores han sido tabulados en las caras de los apoyos.

Para las vigas de peralte  $h = 60$  cm deberán llevar un refuerzo lateral para controlar posibles efectos de torsión y pandeo, este sería el 10% del acero total principal (RNC).

Debido a las variables dimensiones y cantidades de acero, optamos por generalizar colocando  $1\phi \frac{1}{2}$  a ambos lados en vigas cuyo  $h = 60$  cm.

## .- Chequeo por Adherencia.

Del ejemplo:

- Para la capa superior (extremo 11)

$$\Sigma \text{ Disp.} = 5\phi(3/4) = 5(6) = 30 \text{ cm}$$

$$\mu_{us} = \frac{27090}{30 \times 7/8 \times 55.7} = 18.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_{u_{PER}} = \frac{4.5 \sqrt{210}}{2.6} = 25.08 \text{ kg/cm}^2 \leq 39 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \text{OK}$$

También:  $\mu_{u_{PER}} > \mu_{u_{SUPERIOR}} \Rightarrow \text{OK}$ 

- Para la capa inferior (centro)

$$\Sigma \text{ Disp.} = 2\phi(3/4) + 3\phi(5/8) = 2(6) + 3(5) = 27 \text{ cm}$$

$$\mu_{u_{INF}} = \frac{25118}{27 \times 7/8 \times 55.7} = 19.09 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_{u_{PER}} = \frac{6.4 \sqrt{210}}{1.91} = 48.55 \text{ kg/cm}^2 < 56 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow \text{OK}$$

También:  $\mu_{u_{PER}} > \mu_{u_{INFERIOR}} \Rightarrow \text{OK}$ 

.- Debido a que los peraltes con relación a las luces guardan condiciones aceptadas de acuerdo al código ACI Tabla 9.5, no es necesario realizar control de deflexiones

3.- Por situaciones prácticas y teniendo como elemento comparativo los cuadros de juegos de



cargas de los distintos pórticos se ha tomado el criterio de uniformizar el diseño de las vigas que posean similitud en cuanto a características geométricas, percepción de cargas, ubicación, tomando para esta representación la viga que posea los valores resultantes de las combinaciones mas crítico o mayor valor absoluto.

La uniformización del diseño de vigas es como sigue:

Vigas de pórticos similares	Vigas de pórticos representativos
Pórtico 1-1 Pórtico 4-4	Pórtico 1-1
Pórtico 2-2 Pórtico 3-3	Pórtico 2-2
Pórtico 5-5 Pórtico 15-15 Pórtico 11-11 Pórtico 18-18	Pórtico 5-5
Pórtico 6-6    10-10 Pórtico 7-7    16-16 Pórtico 8-8    17-17 Pórtico 9-9	Pórtico 6-6
Pórtico 12-12 Pórtico 13-13 Pórtico 14-14	Pórtico 13-13
Pórtico D-D Pórtico E-E Pórtico E'-E' Pórtico F-F	Pórtico E'-E'

VIGA PRINCIPAL DE PORTICO 1-1 DEL 1er. NIVEL (V.P. 101)

VIGA NIVEL	TRAMO ELEMENTO	PARTE	SECCION	MU (T-m)	MU INFLUYENTE	MU DISEÑO	ARMADURA		VU (Tn)	ESTRIBOS
							As (cm2)	PULGADAS		
V.P. 101 1ero.	( A - B ) 5	SUPERIOR	2	15,775	-	14,26	6,94	2 3/4+2 5/8	9,66	3/8" 3@.05.3@.10.r@.20 @o/ext.
			6	27,13	30,83	27,41	14,5	5 3/4	16,71	
		INFERIOR	2 - 6	1,4	-	1,4	0,82	2 3/4	-	
			6	9,71	-	8,57	5,19	2 3/4	5,83	
V.P. 101 1ero.	( B - C ) 11	SUPERIOR	6	30,83	-	27,41	14,5	5 3/4	20,63	3/8" 3@.05.3@.10.4@.15 r@.20. @o/ext.
			11	28,825	-	28,83	15,41	4 3/4+2 5/8	20,38	
		INFERIOR	6 - 11	5,85	9,71	8,57	5,19	2 3/4+1 5/8	(1,70)	
			11	23,421	-	23,42	12,17	4 3/4+1 5/8	-	
V.P. 101 1ero.	( C - D ) 17	SUPERIOR	11	7,63	9,48	9,48	5,77	2 3/4+1 5/8	1,70	3/8" 3@.05.3@.10.2@.15 r@.20. @o/ext.
			11	26,663	28,825	28,8	15,41	4 3/4+2 5/8	17,06	
		INFERIOR	11 - 16	7,81	-	7,18	4,32	2 3/4	(6,46)	
			16	9,98	-	9,48	5,77	2 3/4+1 5/8	(5,39)	
V.P. 101 1ero.	( D - E ) 21	SUPERIOR	16	-	-	-	-	2 3/4+1 5/8	-	3/8" 3@.05.3@.10.2@.15 r@.20. @o/ext.
			16	10,54	-	10,5	6,46	3 3/4+1 5/8	5,39	
		INFERIOR	16	8,11	7,81	7,18	4,32	2 3/4	6,61	
			19	24,234	34,7	29,38	15,69	4 3/4+2 5/8	14,83	
V.P. 101 1ero.	( E - F ) 27	SUPERIOR	16	7,57	10,54	10,54	6,46	2 3/4+1 5/8	(3,16)	3/8" 3@.05.3@.10.4@.15 r@.20. @o/ext.
			19	-	-	-	-	2 3/4+1 5/8	-	
		INFERIOR	19	6,54	8,712	8,19	4,01	2 3/4+1 5/8	3,16	
			19 - 25	34,7	-	29,38	15,69	4 3/4+2 5/8	27,88	
V.P. 101 1ero.	( E - F ) 27	SUPERIOR	25	24,5	-	19,7	10,07	4 3/4	23,91	3/8" 3@.05.3@.10.4@.15 r@.20. @o/ext.
			19	8,712	-	8,19	4,01	2 3/4+1 5/8	(2,57)	
		INFERIOR	19 - 25	28,324	-	28,32	15,05	2 3/4+5 5/8	-	
			25	11,81	-	11,29	5,58	2 3/4+1 5/8	2,57	

VIGA PRINCIPAL DE PORTICO 1-1 DEL 2do. NIVEL

VIGA NIVEL	TRAMO ELEMENTO	PARTE	SECCION	MU (T-m)	MU INFLUYENTE	MU DISEÑO	ARMADURA		VU (Tn)	ESTRIBOS
							As (cm <sup>2</sup> )	PULGADAS		
V.P. 110 2do.	(A - B) 4	SUPERIOR	4	10,6	-	8,83	5,36	2 5/8+1 1/2	8,84	3/8" 3@.05,5@.12,r@.20 @o/ext.
			7	7,97	-	7,73	4,66	2 5/8+1 1/2	6,91	
		INFERIOR	4	6,34	-	5,81	3,47	2 5/8	(3,40)	
			4 - 7	3,76	-	3,76	2,21	2 5/8	-	
			7	7,76	-	7,05	4,24	2 5/8+1 1/2	3,40	
V.P. 106 2do.	(B - C) 10	SUPERIOR	6	12,213	-	9,72	5,93	3 5/8	11,38	3/8" 3@.05,3@.10,5@.15 r@.20, @o/ext.
			13	13,375	-	10,65	6,53	2 5/8+2 1/2	11,32	
		INFERIOR	6	4,24	-	3,99	2,36	2 5/8	(1,20)	
			6 - 13	15,56	-	15,56	9,84	5 5/8	-	
			13	5,64	-	5,39	3,21	2 5/8	1,20	
V.P. 108 2do.	(C - D) 16	SUPERIOR	12	15,375	-	13,43	8,37	3 5/8+2 1/2	8,91	3/8" 3@.05,2@.10,r@.20 @o/ext.
			15	8,725	-	8,85	4,11	2 5/8+1 1/2	9,14	
		INFERIOR	12	12,23	-	11,16	6,86	2 5/8+2 1/2	(5,24)	
			12 - 15	1,21	-	1,21	1,00	2 5/8	-	
			15	5,34	-	4,54	2,69	2 5/8	5,24	
V.P. 108 2do.	(D - E) 20	SUPERIOR	15	6,025	8,725	6,85	4,11	2 5/8+1 1/2	7,00	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			20	3,2	-	2,8	1,7	2 5/8	4,59	
		INFERIOR	15	1,53	5,34	4,54	2,69	2 5/8	(1,11)	
			15 - 20	3,67	-	3,67	2,17	2 5/8	-	
			20	3,00	-	2,85	1,7	2 5/8	1,11	
V.P. 106 2do.	(E - F) 26	SUPERIOR	21	10,101	-	7,59	4,57	3 5/8	11,26	3/8" 3@.05,3@.10,5@.15 r@.20,@o/ext.
			23	12,425	-	9,86	6,01	2 5/8+2 1/2	11,43	
		INFERIOR	21	0,38	-	0,38	1,7	2 5/8	(0,51)	
			21 - 23	15,04	-	15,04	9,48	5 5/8	-	
			23	3,86	-	3,75	2,21	2 5/8	0,51	

VIGA PRINCIPAL DE PORTICO 2-2 DEL 1er. NIVEL (V.P. 102)

VIGA NIVEL	TRAMO ELEMENTO	PARTE	SECCION	MU (T-m)	MU INFLUYENTE	MU DISEÑO	ARMADURA		VU (Tn)	ESTRIBOS
							As (cm <sup>2</sup> )	PULGADAS		
V.P. 102 1ero.	(A - B) 5	SUPERIOR	2	17,075	-	14,52	9,12	2 3/4 + 2 5/8	14,39	3/8" 3@.05.3@.10.2@.15 r@.20.@o/ext.
			8	24,513	29,79	20,87	10,72	4 3/4	18,39	
		INFERIOR	2	12,14	-	11,34	6,99	2 3/4 + 1 5/8	(5,30)	
			2 - 8	1,13	-	1,13	1,00	2 3/4	-	
			8	9,075	-	8,01	4,84	2 3/4	5,30	
V.P. 102 1ero.	(B - C) 11	SUPERIOR	8	29,79	-	20,87	10,72	4 3/4	24,13	3/8" 3@.05.3@.10.4@.15 r@.20.@o/ext.
			11	22,95	25,35	21,67	14,29	5 3/4	22,58	
		INFERIOR	8	5,46	9,075	8,01	4,84	2 3/4 + 1 5/8	(1,58)	
			8 - 11	20,419	-	20,419	10,7	2 3/4 + 3 5/8	-	
			11	7,1	9,28	8,27	5,00	2 3/4 + 1 5/8	1,58	
V.P. 102 1ero.	(C - D) 17	SUPERIOR	11	25,35	-	21,67	14,29	5 3/4	18,63	3/8" 3@.05.3@.10.2@.15 r@.20.@o/ext.
			16	7,25	9,113	7,08	4,25	2 3/4	(6,73)	
		INFERIOR	11	9,28	-	8,27	5,00	2 3/4	(5,01)	
			11 - 16	1,58	-	1,58	2,00	2 3/4	-	
			11	7,28	-	6,53	3,91	2 3/4	5,01	
V.P. 102 1ero.	(D - E) 21	SUPERIOR	16	9,113	-	7,08	4,25	2 3/4	11,65	3/8" 3@.05.3@.10.2@.15 r@.20.@o/ext.
			19	22,1	32,075	26,7	14,06	5 3/4	(10,99)	
		INFERIOR	16	5,7	7,28	6,53	3,91	2 3/4	(2,95)	
			16 - 19	2,1	-	2,1	1,23	2 3/4	-	
			19	6,1	8,15	7,67	3,74	2 3/4	2,95	
V.P. 102 1ero.	(E - F) 27	SUPERIOR	19	32,075	-	26,7	14,06	5 3/4	26,36	3/8" 3@.05.3@.10.4@.15 r@.20.@o/ext.
			25	22,43	-	17,71	8,98	2 3/4 + 2 5/8	21,38	
		INFERIOR	19	8,15	-	7,67	3,74	2 3/4 + 1 5/8	(2,40)	
			19 - 25	24,376	-	24,376	12,7	4 3/4 + 1 5/8	-	
			25	11,04	-	10,56	5,21	2 3/4 + 1 5/8	2,40	

VIGA PRINCIPAL DE PORTICO 2-2 DEL 2do. NIVEL

VIGA NIVEL	TRAMO ELEMENTO	PARTE	SECCION	MU (T-m)	MU INFLUYENTE	MU DISEÑO	ARMADURA		VU (Tr)	ESTRIBOS
							As (cm <sup>2</sup> )	PULGADAS		
V.P. 111 2do.	( A - B ) 4	SUPERIOR	4	11,325	-	9,9	6,15	2 5/8+2 1/2	9,88	3/8" 3@.05,5@.12,r@.20 @o/ext.
			7	8,288	-	6,6	3,98	2 5/8	7,76	
		INFERIOR	4	5,775	-	5,29	3,17	2 5/8	(3,10)	
			4 - 7	4,172	-	4,172	2,48	2 5/8	-	
			7	7,08	-	6,44	3,83	2 5/8	3,10	
V.P. 107 2do.	( B - C ) 10	SUPERIOR	6	13,8	-	10,68	6,82	4 5/8	14,37	3/8" 3@.05,4@.10,6@.15 r@.20,@o/ext.
			13	14,9	-	11,79	7,52	4 5/8	14,38	
		INFERIOR	6	3,86	-	3,63	1,98	2 5/8	(1,08)	
			6 - 13	17,098	-	17,098	10,81	4 5/8+2 1/2	-	
			13	5,13	-	4,9	2,75	2 5/8	1,08	
V.P. 109 2do.	( C - D ) 16	SUPERIOR	12	16,1	-	13,96	8,89	4 5/8+1 1/2	10,04	3/8" 3@.05,2@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			15	6,9	-	5,75	3,46	2 1/2	9,21	
		INFERIOR	12	11,15	-	10,18	6,31	2 5/8+2 1/2	(4,78)	
			12 - 15	5,41	-	5,41	3,25	2 1/2	-	
			15	4,87	-	4,58	2,92	2 1/2	4,78	
V.P. 109 2do.	( D - E ) 20	SUPERIOR	15	6,05	6,9	5,75	3,46	2 5/8	8,20	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			20	4,96	-	3,81	2,25	2 5/8	6,98	
		INFERIOR	15	1,4	4,87	4,87	2,9	2 5/8	(1,01)	
			15 - 20	3,09	-	3,09	2,00	2 5/8	-	
			20	2,76	-	2,3	1,55	2 5/8	1,01	
V.P. 107 2do.	( E - F ) 26	SUPERIOR	21	15,477	-	12,45	7,96	4 5/8	18,58	3/8" 3@.05,4@.10,6@.15 r@.20,@o/ext.
			23	16,914	-	13,995	8,89	4 5/8	18,92	
		INFERIOR	21	0,35	-	0,25	1,00	2 5/8	(0,48)	
			21 - 23	13,37	-	13,37	8,47	4 5/8+2 1/2	-	
			23	3,53	-	3,4	1,76	2 5/8	0,48	

VIGA PRINCIPAL DE PORTICO 5- 5 (BLOQUE 02.03)

VIGA NIVEL	TRAMO ELEMENTO	PARTE	SECCION	MU (T-m)	MU INFLUYENTE	MU DISEÑO	ARMADURA		VU (Tn)	ESTRIBOS
							As (cm2)	PULGADAS		
V.P. 103 1ero.	( F - E ) 5	SUPERIOR	2	29,987	-	24,51	12,8	3 3/4+2 5/8	24,02	3/8" 3@.05,3@.10,4@.15 r@.20. @o ext.
			8	37,8	-	31,67	17,04	6 3/4	28,33	
		INFERIOR	2	17,28	-	16,54	8,36	2 3/4+1 5/8	(3,68)	
			2 - 8	28,41	-	28,41	15,05	2 3/4+5 5/8	-	
V.P. 103 1ero.	( E - D ) 11	SUPERIOR	8	26,1	37,8	31,67	17,04	6 3/4	16,33	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20. @o ext.
			11	9,32	10,025	8,309	5,031	2 3/4	(7,36)	
		INFERIOR	8	7,91	12,07	11,336	5,63	2 3/4	(3,98)	
			8 - 11	2,51	-	2,51	-	2 3/4	-	
V.P. 103 1ero.	( D - C ) 15	SUPERIOR	11	10,025	-	8,309	5,031	2 3/4	10,09	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20. @o ext.
			14	9,94	-	8,225	4,996	2 3/4	10,29	
		INFERIOR	11	9,13	-	8,309	5,031	2 3/4	(5,48)	
			11 - 14	3,68	-	3,68	2,171	2 3/4	-	
V.P. 106 2do.	( E - F ) 4	SUPERIOR	14	8,94	-	8,118	4,91	2 3/4	5,48	3/8" 3@.05,4@.10,6@.15 r@.20. @o ext.
			4	13,95	-	11,97	7,503	4 5/8	8,26	
		INFERIOR	5	12,58	-	10,55	6,546	2 5/8+2 1/2	8,26	
			4	7,97	-	7,61	4,62	3 5/8	(1,76)	
V.P. 108 2do.	( D - E ) 10	SUPERIOR	4 - 5	9,323	-	9,323	5,74	3 5/8	-	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20. @o ext.
			5	6,58	-	6,21	3,738	3 5/8	1,76	
		INFERIOR	7	11,36	-	10,48	6,502	2 5/8+2 1/2	6,74	
			12	9,7	-	8,23	5,022	2 5/8+1 1/2	8,76	
V.P. 108 2do.	( C - D ) 14	SUPERIOR	7	12,5	-	11,02	6,84	2 5/8+2 1/2	(4,34)	3/8" 3@.05,2@.10,2@.15 r@.20. @o ext.
			7 - 12	1,403	-	1,403	-	2 5/8	-	
		INFERIOR	12	6,1	-	5,44	3,26	2 5/8	4,34	
			12	4,35	9,7	8,23	5,022	2 5/8+1 1/2	4,58	
V.P. 108 2do.	( C - D ) 14	SUPERIOR	13	4,25	-	3,558	2,105	2 5/8	3,91	3/8" 3@.05,2@.10,2@.15 r@.20. @o ext.
			12	2,14	6,1	5,44	3,26	2 5/8	(1,63)	
		INFERIOR	12 - 13	1,07	-	1,07	-	2 5/8	-	
			13	3,48	-	3,22	1,91	2 5/8	1,63	

VIGA PRINCIPAL DE PORTICO 6- 6 (BLOQUE 02,03)

VIGA NIVEL	TRAMO ELEMENTO	PARTE	SECCION	MU (T-m)	MU INFLUYENTE	MU DISEÑO	ARMADURA		VU (Tn)	ESTRIBOS
							As (cm2)	PULGADAS		
V.P. 105 1ero.	( F - E ) 5	SUPERIOR	2	27,3	-	22,36	11,56	4 3/4	21,63	3/8" 3@.05,3@.10,4@.15 r@.20,@o/ext.
			8	34,91	-	29,35	15,63	4 3/4+2 5/8	26,30	
		INFERIOR	2	16,16	-	15,47	7,78	2 3/4+1 5/8	(3,43)	
			2 - 8	24,77	-	24,77	12,94	4 3/4+1 5/8	-	
			8	11,27	-	10,58	5,23	2 3/4+1 5/8	3,43	
V.P. 105 1ero.	( E - D ) 11	SUPERIOR	8	23,4	34,91	29,35	15,63	2 3/4+2 5/8	17,01	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			11	12,16	-	9,902	6,12	2 3/4+1 1/2	11,33	
		INFERIOR	8	7,4	11,27	10,58	5,23	2 3/4	(3,73)	
			8 - 11	1,57	-	1,57	-	2 3/4	-	
			11	7,48	8,53	7,763	4,721	2 3/4	3,73	
V.P. 105 1ero.	( D - C ) 15	SUPERIOR	11	11,425	12,16	9,902	6,12	2 3/4+1 1/2	13,61	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			14	10,387	-	8,12	4,95	2 3/4	13,36	
		INFERIOR	11	8,53	-	7,763	4,721	2 3/4	(5,11)	
			11 - 14	5,05	-	5,05	3,38	2 3/4	-	
			14	8,35	-	7,58	4,61	2 3/4	5,11	
V.P. 107 2do.	( F - E ) 4	SUPERIOR	4	16,913	-	13,702	8,68	2 5/8+4 1/2	14,29	3/8" 3@.05,4@.10,6@.15 r@.20,@o/ext.
			5	16,125	-	12,879	8,13	3 5/8+2 1/2	14,39	
		INFERIOR	4	7,46	-	7,11	4,311	2 5/8	(1,65)	
			4 - 5	17,26	-	17,26	11,21	6 5/8	-	
			5	6,15	-	5,809	3,48	2 5/8	1,65	
V.P. 109 2do.	( E - D ) 10	SUPERIOR	7	11,55	-	9,92	6,06	2 5/8+2 1/2	8,79	3/8" 3@.05,3@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			12	10,97	-	9,36	5,701	3 5/8	10,96	
		INFERIOR	7	10,63	-	9,81	5,99	3 5/8	(4,08)	
			7 - 12	3,75	-	3,75	2,21	2 5/8	-	
			12	5,7	-	5,08	3,026	2 5/8	4,08	
V.P. 109 2do.	( D - C ) 14	SUPERIOR	12	5,24	10,97	9,36	5,701	3 5/8	6,73	3/8" 3@.05,2@.10,2@.15 r@.20,@o/ext.
			13	4,475	-	3,45	2,034	2 5/8	6,56	
		INFERIOR	12	2,00	5,7	5,08	3,026	2 5/8	(1,53)	
			12 - 13	2,28	-	2,28	1,36	2 5/8	-	
			13	3,25	-	3,0113	1,77	2 5/8	1,53	

## 5.2.- DISEÑO DE LOSAS

### 5.2.L. LOSAS ALIGERADAS

A- Diseño por flexión.- Para el diseño de losas aligeradas por flexión se emplean las fórmulas dadas y utilizadas en el acápite vigas (V-I)

Para determinar los momentos para el diseño se ha tenido en cuenta los coeficientes del A.C.I. visto que la sobrecarga es uniforme en todos los ambientes.

Dicha aplicación es sencilla y práctica para análisis de losas y vigas continuas que se hallen afectadas por cargas de gravedad.

Para la aplicación de este método debe cumplirse con los siguientes requisitos :

- 1.- La carga debe ser uniformemente repartida (Carga Rectangular).
- 2.- Los tramos deben ser aproximadamente iguales ó la diferencia entre tramos debe ser menor o igual al 20% de la luz mayor.
- 3.- La carga viva o sobrecarga sea menor o igual a 3 veces la carga permanente.
- 4.- Se empleará éste método para vigas y losas a partir de 02 tramos.



Para el cálculo de momentos se utiliza la siguiente fórmula:

$$Mu = K \times Wu \times Ln^2$$

Donde :

K = Valor del coeficiente A.C.I.

Wu = Carga última afectada por los coeficientes de amplificación de cargas.

Ln = Luz libre del elemento de cálculo

a) Momentos máximos permisibles sin ensanche de viguetas para  $fc' = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

- Momento máximo negativo (Apoyos)

$$\begin{aligned} \text{Mur } \rho_{\text{Máx}} &= Kbd^2 = 49.53 \times 10 \times (17)^2 \\ &= 1.43 \text{ TN-m} \end{aligned}$$

- Momento máximo positivo (Tramos)

$$\begin{aligned} \text{Mur } \rho_{\text{Máx}} &= Kxbwd^2 = 49.53 \times 40 \times (17)^2 \\ &= 5.73 \text{ TN-m} \end{aligned}$$

- Momento máximo para no verificar flechas

$$\text{Cuantía de deflexiones } \rho = 0.18 \frac{fc'}{Fy} = 0.009$$

Fy

$$As = 0.009 \times 40 \times 17 = 6.12 \text{ cm}^2$$

$$As = \frac{.85 fc' b \times a}{Fy}$$

Fy

De la fórmula anterior

$$a = \frac{6.12 \times 4200}{.85 \times 210 \times 40} = 3.6 \text{ cm}$$

$$Mu_{\text{Máx}} = As \phi Fy (d - \underline{a}) \quad \text{Reemplazando valores}$$

$$2$$

$$Mu_{\text{Máx}} = 3.32 \text{ TN-m}$$

- Momento Mínimo Negativo

$$Mur_{\text{Min}} = 13.45 \times 10 \times (17)^2 \quad (\text{Apoyos})$$

$$= 0.39 \text{ TN-m}$$

### B- Diseño por Fuerza Cortante

La fuerza cortante que toma el concreto viene dada por la siguiente expresión :

$$Vc = \phi 0.53 \sqrt{fc'} b.d$$

Por tratarse de losas es permitido un aumento del 10% quedando la expresión siguiente:

$$Vc = 1.1 \phi 0.53 \sqrt{fc'} b.d$$

$$\text{Si } \phi = 0.85; b = 10 \text{ cm}; d = 17 \text{ cm}, fc' = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow Vc = 1.22 \text{ TN}$$

### C- Verificación por Adherencia y Anclaje

El esfuerzo último de adherencia esta dado por las fórmulas del acapite Vigas (V-I), el esfuerzo de adherencia permisible para losas con recubrimiento entre 2 y 4 cm. está dado por :

$$Mu = 2.5 \sqrt{fc'} \text{ Kg/cm}^2$$

### D - Ensanche de Viguetas

- Por flexión es necesario cuando :

$$M_u / \phi > M_{ur} \rho_{\text{Máx}}$$

- Por fuerza cortante cuando :

$$V_u > V_{uc}$$

La longitud de ensanche está dada por :

$$x_{vu} = \frac{V_u - V_{uc}}{W_u}$$

### E - Refuerzo por Contracción y Temperatura ( $A_{srct}$ )

El valor de la cuantía para barras lisas es :

$$\rho = 0.0025$$

El valor del espaciamiento máximo es :

$$S_{\text{máx}} = 5t \quad \text{Donde } t = \text{espesor de losa} = 5 \text{ cm}$$

$$S_{\text{máx}} \leq 45 \text{ cm} \quad \text{De los 02 el menor}$$

Con éstas consideraciones :

$$A_{srct} = 1.25 \text{ cm}^2 \langle \rangle 1 \phi 1/4" @ .25 \text{ m}$$

PARA EL CALCULO DE ALIGERADOS :

$$19 \text{ Piso : Pasadizos : } W_D = 0.5 \text{ T/m}^2$$

$$W_L = 0.4 \text{ T/m}^2$$

$$W_u = 1.47 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow Wu' = 1.47 \text{ t/m}^2 \times 0.40\text{m} = 0.588 \text{ T/m-vigueta}$$

Laboratorios :  $WD = 0.5 \text{ T/m}^2$

$$WL = 0.3 \text{ T/m}^2$$

$$Wu = 1.29 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow Wu' = 1.47 \text{ t/m}^2 \times 0.40\text{m} = 0.516 \text{ T/m-vigueta}$$

29 Piso : Techo :  $WD = 0.35 \text{ T/m}^2$

$$WL = 0.15 \text{ T/m}^2$$

$$Wu = 0.795 \text{ T/m}^2$$

$$\rightarrow Wu' = 1.47 \text{ t/m}^2 \times 0.40\text{m} = 0.318 \text{ T/m-vigueta}$$

## ALIGERADO TIPO I (PASADIZO BLOQUE 01,02,03)

$$W_u = 0.588 \text{ T/m} - \text{Vigueta}$$



UBICACION	1	1-2	2	2-3	3	3-4	4
Ln		4.20		4.20		4.20	
COEF.	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{24}$
MU T-m	0.432	0.74	1.04	0.65	1.04	0.74	0.432
Mu/φ T-m	0.48	0.82	1.16	0.72	1.16	0.82	0.48
As (cm <sup>2</sup> )	0.71	1.17	1.85	1.03	1.85	1.17	0.71
φ	1φ3/8"	1φ1/2"	1φ5/8"	1φ1/2"	1φ5/8"	1φ1/2"	1φ3/8"
PRAC-TICO	1φ1/2"	1φ1/2"	1φ1/2" φ3/8"	1φ1/2"	1φ1/2" 1φ3/8"	1φ1/2"	1φ1/2"

## ALIGERADO TIPO II (AREA DE LABORATORIOS BLOQUE 01,02,03)

$$W_u = 0.516 \text{ T/m} - \text{Vigueta}$$



UBICACION	1	1-2	2	2-3	3	3-4	4
Ln		4.20		4.20		4.20	
COEF.	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{24}$
MU T-m	0.38	0.65	0.91	0.57	0.91	0.65	0.38
Mu/ $\phi$ T-m	0.42	0.72	1.01	0.63	1.01	0.72	0.42
As (cm <sup>2</sup> )	0.62	1.03	1.6	0.9	1.6	1.03	0.62
$\phi$	1 $\phi$ 3/8"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 5/8"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 3/8"
PRAC- TICO	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 1/2" 1 $\phi$ 3/8"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 1/2" 1 $\phi$ 3/8"	1 $\phi$ 1/2"	1 $\phi$ 1/2"



### 5.2.2. Consideraciones Tomadas para Diseño Final

- 1.- Es recomendable por condiciones prácticas tratar que en un elemento estructural el acero principal varíe en 02 dimensiones y éstas sean las áreas inmediatas próximas.
- 2.- El Bloque 01 lo tomamos como el representativo de la edificación en general debido a la igualdad del servicio de los distintos ambientes.
- 3.- De los cuadros anteriores podemos definir que el diseño corresponde a 02 tipos de aligerado de la siguiente manera :

1er Nivel → Aligerado Tipo I

2do Nivel → Aligerado Tipo II



### 5.3.- DISEÑO DE COLUMNAS

#### Consideraciones Generales:

Como otro elemento estructural está sujeto a las disposiciones y criterios que contempla el RNC y el código ACI, normalmente las cargas sísmicas son las que incrementan los valores de las cargas de diseño y estas aumentan en proporción a las luces que existen entre columnas.

Para la determinación de los momentos máximos se ha tenido en cuenta 02 posibilidades desarrolladas en los cuadros respectivos anexados convenientemente.

#### Posibilidad I:

Sentido principal	Sentido secundario
a) $M_{ux}' = 1.5M_o + 1.8M_{L1}$	a) $M_{uy}' = 1.5M_o + 1.8M_{L1}$
b) $M_{ux}' = 1.5M_o + 1.8M_{L2}$	b) $M_{uy}' = 1.5M_o + 1.8M_{L2}$
b) $M_{ux}' = 1.5M_o + 1.8M_{L3}$	b) $M_{uy}' = 1.5M_o + 1.8M_{L3}$

#### Posibilidad II:

Sentido principal	Sentido secundario
a) $M_{ux}' = 1.25(M_o + M_{L1} \pm M_s)$	a) $M_{uy}' = 1.25(M_o + M_{L1} \pm M_s)$
b) $M_{ux}' = 1.25(M_o + M_{L2} \pm M_s)$	b) $M_{uy}' = 1.25(M_o + M_{L2} \pm M_s)$
c) $M_{ux}' = 1.25(M_o + M_{L3} \pm M_s)$	c) $M_{uy}' = 1.25(M_o + M_{L3} \pm M_s)$

Para obtener los valores de fuerza cortante  $V_u$  y carga axial  $P_u$ , se ha considerado las mismas combinaciones que para la obtención de momentos. Es decir:

Posibilidad I:

$$V_{ux}' = 1.5V_o + 1.8V_L \quad P_{ux}' = 1.5P_o + 1.8P_L$$

$$V_{uy}' = 1.5V_o + 1.8V_L \quad P_{uy}' = 1.5P_o + 1.8P_L$$

Posibilidad II:

$$V_{ux}' = 1.25(V_o + V_L \pm V_s) \quad P_{ux}' = 1.25(P_o + P_L + P_s)$$

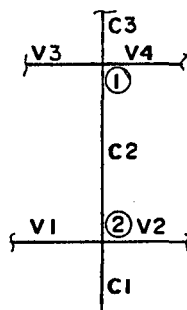
$$V_{uy}' = 1.25(V_o + V_L \pm V_s) \quad P_{uy}' = 1.25(P_o + P_L + P_s)$$

Consideraciones de diseño por flexo-compresión biaxial para el diseño de columnas se hace uso de las siguientes formulas:

$$M_u = \delta M_u' \quad EI = \frac{E_c I_g}{2.5(1+Bd)} \quad \psi_1 = \frac{K_{c1} + K_{c2}}{K_{v1} + K_{v2}}$$

$$\delta = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{\phi P_c}} \geq 1 \quad Bd = \frac{1.5 M_o}{1.5 M_o + 1.8 M_c} \quad \psi_2 = \frac{K_{c2} + K_{c3}}{K_{v3} + K_{v4}}$$

$$P_c = \frac{\pi^2 EI}{(KL_u)^2} \quad K = f(\psi)$$



Donde:

$\phi = 0.70$  para columnas estribadas

$\phi = 0.75$  para columnas zunchadas

$C_m = 1.00$  para columnas arriostradas

$P_c$  = Carga crítica de Euler

$kL_u$  = Longitud de cálculo

$L_u$  = Longitud libre de la columna en la dirección considerada.

Con los valores de  $\psi_1$  y  $\psi_2$  se entra a los monogramas de Jackson y Moreland y se obtiene el valor de  $K$ .

El factor de amplificación ( $\delta$ ) para columnas no arriostradas asume los siguientes límites:

Cuando:  $\frac{K L_u}{r} < 22$  ;  $\delta = 1$  (columna corta)

$\frac{K L_u}{r} > 22$  ;  $\delta > 1$  (columna esbelta)

Donde:  $\frac{K L_u}{r}$  se denomina índice de esbeltez

$r$  = radio de giro asume cualquiera de los siguientes valores  $0.3t$  ó  $0.3b$ ; donde  $b$  y  $t$  son el lado paralelo de flexión.

Bresler considera la siguiente ecuación para columnas sometidas a flexión-compresión biaxial.

$$\frac{1}{P_{uxy}} = \frac{1}{P_{ux}} + \frac{1}{P_{uy}} - \frac{1}{P_o}$$

Donde:

$P_{uxy}$  = Carga de rotura para flexión biaxial con excentricidades  $e_x$  y  $e_y$ .

$P_{ux}$  = Carga de rotura cuando solamente existe la excentricidad  $e_x$

$P_{uy}$  = Carga de rotura cuando solamente existe la excentricidad  $e_y$ .

$P_o$  = Carga axial de compresión máxima que puede resistir la columna.

El método a seguir para el cálculo de columnas es el siguiente:

1. Se calcula las excentricidades en las dos direcciones.

$$e_x = \frac{M_{ux}}{P_u} \geq 1.5 + 0.03t \quad \& \quad 2.5 \text{ cm}$$

$$e_y = \frac{M_{uy}}{P} \geq 1.5 + 0.03b \quad \& \quad 2.5 \text{ cm}$$

2. Determinar una cuantía de acero ( $\rho_g$ ) se calcula la relación

$$\frac{e_x}{t} \quad \text{y} \quad \gamma_x = \frac{(t-d-d')}{t}$$

Con estos valores hallados entramos a los ábacos de diseño de columnas y se obtiene el siguiente valor:

$$K_x = \frac{\phi P_{ux}}{A_g} \quad \Rightarrow \quad P_{ux} = \frac{K_x \cdot A_g}{\phi}$$

Análogamente determinamos el valor de  $P_{uy}$ .

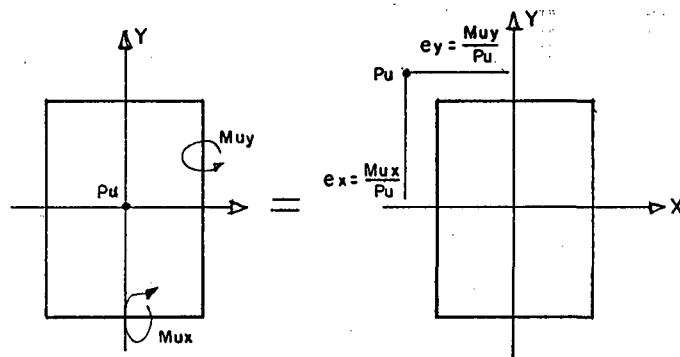
3. Se procede a encontrar el valor de  $P_o$  que viene dado por la siguiente expresión:

$$P_o = \phi(0.85f_c'.A_g + A_{st}.F_y)$$

4. Finalmente se resuelve la ecuación de Bresler donde se verifica si el área de acero ha sido bien supuesta o no.

Si  $P_{uxy} < P_u$  se debe probar con una nueva área de acero (aumentar).

Si  $P_{uxy} \geq P_u$  significa que el área de acero es correcta.



#### DISEÑO POR FUERZA CORTANTE

#### DISPOSICIONES GENERALES:

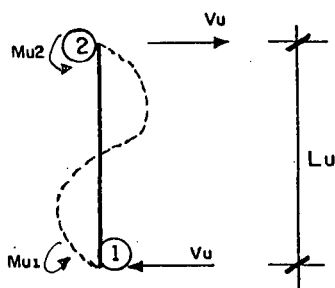
Estas disposiciones se aplican cuando  $P_u > 0.1 A_g f_c'$ ; son los siguientes:

- a. La resistencia a la fuerza cortante proporcionada por el concreto está dada por:

$$V_c = 0.53 (1 + 0.0071 P_u/A_g) \sqrt{f_c'} b.d$$

- b. La fuerza cortante actuante está dada por:

$$V_u = \frac{Mu_1 + Mu_2}{L_u}$$



- c. El refuerzo transversal debe proporcionarse sobre una longitud  $L_o$ , desde la cara de la junta y sobre ambos lados del elemento.

$$\rho_s = 0.12 f_c' / F_y > 0.45 (A_g / A_c - 1) F_c' / F_y;$$

donde:

$A_c$  = área de la sección del concreto que resiste la transmisión de la cortante.

$\rho_s$  = Relación entre el volumen del refuerzo transversal y el volumen del núcleo confinado por el refuerzo transversal.

$$A_s = 0.3 (S \cdot h_c f_c' / F_y) (A_g / A_c - 1) \delta$$

$$A_s = 0.12 (S \cdot h_c f_c' / F_y),$$

donde:

$A_s$  = Área total del refuerzo transversal

$h_c$  = Dimensión transversal del núcleo de la columna medida centro a centro del refuerzo confinante.

$S$  = Espaciamiento del refuerzo transversal.

**LIMITACIONES PARA EL ESPACIAMIENTO:**

El refuerzo transversal deberá cumplir con lo siguiente:

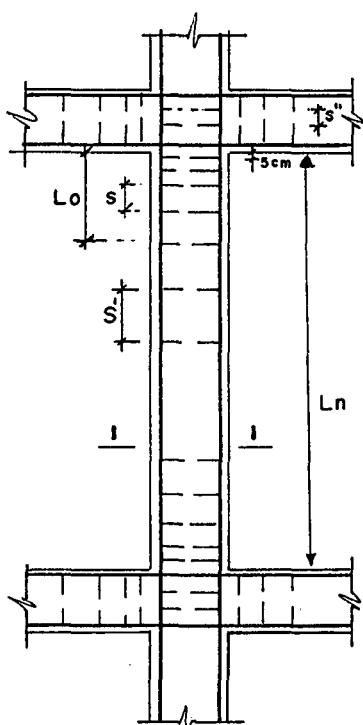
- Se colocarán estribos cerrados en ambos extremos del elemento sobre una longitud de confinamiento "L<sub>c</sub>", medida desde la cara del nudo que no sea menor que:
  - 1.-  $1/6$  de la luz libre del elemento.
  - 2.- La máxima dimensión de la sección transversal del elemento.
  - 3.- 45 cm.
- Los estribos que se encuentren en la longitud de confinamiento tendrán un espaciamiento que no deba exceder del menor de los siguientes valores, a menos que las exigencias del diseño por esfuerzo cortante sean mayores:
  - 1.- La mitad de la dimensión más pequeña de la sección transversal del elemento.
  - 2.- 10 cm.
  - 3.- Debiendo ubicarse el primer estribo a no más de 5 cm de la cara del nudo.
- El espaciamiento del refuerzo transversal fuera de la zona de confinamiento no deberá exceder:
  - 1.- 16 veces el diámetro de la barra longitudinal de menor diámetro.
  - 2.- La menor dimensión del elemento.
  - 3.- 30 cm.
- El área mínimo de refuerzo transversal que deberá proporcionarse dentro del nudo debe cumplir con:

$$A_v \geq 7.0 \frac{b s}{F_y}$$

donde:

$b$  = Es el ancho del nudo en la dirección que se está analizando.

$s$  = El espaciamiento que no deberá exceder de 15 cm.



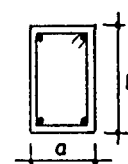
$$L_0 \begin{cases} L_n/6 \\ \text{Max.}(a, b) \\ 45 \text{ cm.} \end{cases}$$

$$S \begin{cases} \text{MIN.}(a/2, b/2) \\ 10 \text{ cm.} \end{cases}$$

FUERA  $L_0$

$$S' \begin{cases} 16 \text{ db} \\ \text{MIN.}(a, b) \\ 30 \text{ cm} \end{cases}$$

$$S'' \begin{cases} 15 \text{ cm.} \end{cases}$$



CORTE I-I

Como ejemplo presentamos el diseño de la columna F - 2 del pórtico principal 2-2 y secundario F-F del bloque 01, primer piso.

**Diseño por flexo compresión blaxial.**

$$M_{ux}' = 10.775 \text{ TN-m}$$

$$M_{uy}' = 9.525 \text{ TN-m}$$

$$P_u = 31.63 \text{ TN}$$

$$b_{xt} = 30 \times 40 \text{ cm}$$

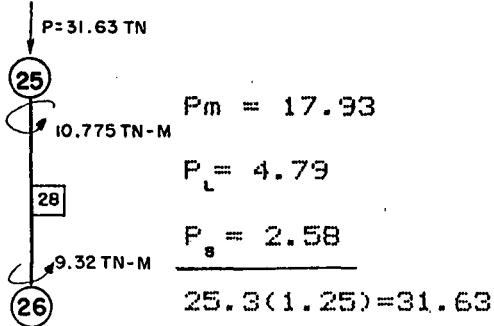


$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

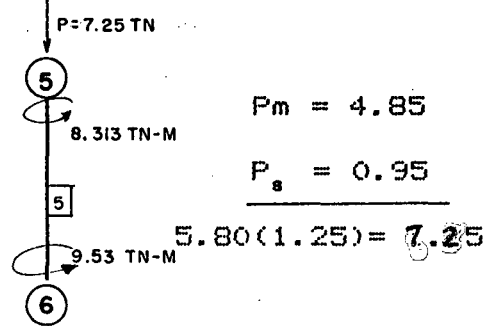
$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

De las tablas de cargas:

Sentido X



Sentido Y



- Determinación de la longitud de cálculo:

$$\psi_1 = 0$$

$$\psi_2 = 1.22$$

De cartas de alineamiento marcos no arriestrados

$$K = 1.17$$

$$KLu = 1.17 \times 3.90 = 4.56$$

- Determinamos el índice de esbeltez y el factor de amplificación:

$$r = 12 \text{ cm}$$

$$Klu/r = 38 \Rightarrow Klu/r > 22$$

$\delta > 1$  (columna esbelta)

## 3. Carga crítica de Euler y el momento amplificado.

$$B_d = 0.75$$

$$P_{C_{x-x}} = 212.17 \text{ TN}$$

$$P_{C_{y-y}} = 377.32 \text{ TN}$$

$$M_{u_{x-x}} = 13.69 \text{ TN-m}$$

$$M_{u_{y-y}} = 10.59 \text{ TN-m}$$

## 4. Cálculo de excentricidades

$$e_x = \frac{13.69}{31.63} = 43 \text{ cm}$$

$$e_y = \frac{10.59}{31.63} = 33 \text{ cm}$$

## 5. Proponemos un área de acero

$$A_s = 25.04 \text{ cm}^2 \langle \rangle 6\phi 3/4 + 4\phi 5/8$$

$$\rho = 0.0208 = 2.08\% \quad e_x/t = 1.075 \quad \rho_x = 0.78$$

Con estos datos hallamos valores en abacos de Moreland.

$$K_x = \frac{\phi P_{u_{x-x}}}{A_g} = 0.57 \text{ KSI} \langle \rangle 40.08 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow P_{u_{x-x}} = 68.7 \text{ TN}$$

$$\rho = 0.0208 = 2.08\% \quad e_y/b = 1.10 \quad \rho_y = 0.71$$

De abacos obtenemos:

$$K_y = \frac{\phi P_{u_{y-y}}}{A_g} = 0.41 \text{ KSI} \langle \rangle 28.83 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow P_{u_{y-y}} = 49.42 \text{ TN}$$

Determinamos el valor de  $P_o$ :

$$P_o = \frac{\phi}{0.70} (0.85 \times 210 \times 30 \times 40 + 25.04 \times 4200)$$

$$P_o = 223.56 \text{ TN}$$

6. Verificamos el área de acero supuesta aplicando la ecuación de Bresler.

$$\frac{1}{P_{uxy}} = \frac{1}{68.7} + \frac{1}{49.42} - \frac{1}{223.56}$$

$$P_{uxy} = 32.98 \text{ TN} > P_u = 31.63 \text{ TN}$$

=> el área supuesta ha sido correcta.

7. Diseño por fuerza cortante

$$M_{u1} = 10.775 \text{ TN-m} \quad M_{u2} = 9.32 \text{ TN-m}$$

$$M_{ur} = M_{u1} + M_{u2} = 20.095 \text{ TN-m}$$

$$V_u = M_{ur}/L_u = 5.15 \text{ TN}$$

$$V_u/\phi = 6.10 \text{ TN}$$

$$V_{uC^0} = V_{uC^0} \times b \times d = 7.76 \text{ TN}$$

$$V_u/\phi < V_{uC^0}$$

∴ No se necesita estribos por corte.

Asumiendo las disposiciones del RNC y del diseño sísmico optamos por disponer:

□  $\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20 resto @.25

en ambos sentidos.

A continuación se muestran los resultados del diseño en Concreto Armado de los diferentes tipos de columnas :

B L O C U E 01

NIVEL	bxt SECCION	COLUMNA TIPO	ARMADURA LONGITUDINAL	ARMADURA TRANSVERSAL
1	40 x 30	C - 1	6 $\phi$ 3/4+4 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
	40 x 30	C - 2	8 $\phi$ 3/4+2 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
	30 x 30	C - 3	8 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
	30 x 30	C - 4	4 $\phi$ 3/4+4 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
2	40 x 30	C - 1	6 $\phi$ 3/4"	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
	40 x 30	C - 2	6 $\phi$ 3/4+2 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
	30 x 30	C - 3	6 $\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s
	30 x 30	C - 4	4 $\phi$ 3/4+2 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1@.05, 3@.10, 2@.15, 3@.20, r@.25 a/s

## B L O C U E 02

NIVEL	bxt SECCION	COLUMNA TIPO	ARMADURA LONGITUDINAL	ARMADURA TRANSVERSAL
1	40 x 30	C - 1	6 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1vl.@.05, 2vl .@.10, 2vl@.15, r@.20a/s
	40 x 30	C - 2		
	30 x 30	C - 3		
	30 x 30	C - 4		
	$\phi$ 30	C - 5		
2	40 x 30	C - 1	6 $\phi$ 5/8	$\phi$ 3/8: 1vl.@.05, 2vl .@.10, 2vl@.15, r@.20a/s
	40 x 30	C - 2		
	30 x 30	C - 3		
	30 x 30	C - 4		
	$\phi$ 25	C - 5		

## B L O C U E 03

NIVEL	bxt SECCION	COLUMNA TIPO	ARMADURA LONGITUDINAL	ARMADURA TRANSVERSAL
1		C - 1	4 $\phi$ 1/2	$\phi$ 1/4: 1@.05, 2@.10 r@.25a/s
		C - 2		
		C - 4		
		C - 5		
		C - 6		
	30 x 15	c - 6		
	20 x 15	c - 7		
2		C - 1	4 $\phi$ 1/2	$\phi$ 1/4: 1@.05, 2@.10 r@.25a/s
		C - 2		
		C - 4		
		C - 5		
		C - 6		
	30 x 15	c - 6		
	20 x 15	c - 7		

Del RNC VII-I-3.8.- El refuerzo de las columnas de amarre estarán debidamente ancladas a la cimentación, estas columnas serán vaciadas íntegramente con los muros, las dimensiones mínimas de la columna de amarre serán de 4 varillas de  $\phi$ 1/2, con estribos cerrados de  $\phi$ 1/4 a un espaciamiento de 25 cm.

#### 5.4. DISEÑO DE ZAPATAS

Las zapatas son elementos cimentantes o de fijación de toda la estructura. El objetivo es que transmitan todas las cargas concurrentes hacia las profundidades del suelo. La información de la capacidad portante del suelo es un dato brindado por la oficina de infraestructura.

##### Zapatas aisladas:

**Zapatas aisladas con carga centrada.** - Son aquellas en que solo actúa la carga axial o cuando también existe la acción de un momento dado, pero dado que este es un valor bajo se le considera nulo.

El área de sustentación  $A_z$  de la zapata esta dado por:

$$A_z = \frac{C(P_o + P_L)}{\sigma_t}$$

Donde:

$C$  = Coeficiente que prevee el peso de la zapata y varía del 10% al 15% de la carga de servicio.

$P_s = P_o + P_L$  (carga de servicio)

$\sigma_t$  = Presión admisible del terreno

**Zapata aislada con carga excéntrica.** - en este tipo de zapata se tiene en cuenta la carga axial de servicio y el efecto del momento flector en la base de la columna.

- a. El área de sustentación esta dado por:

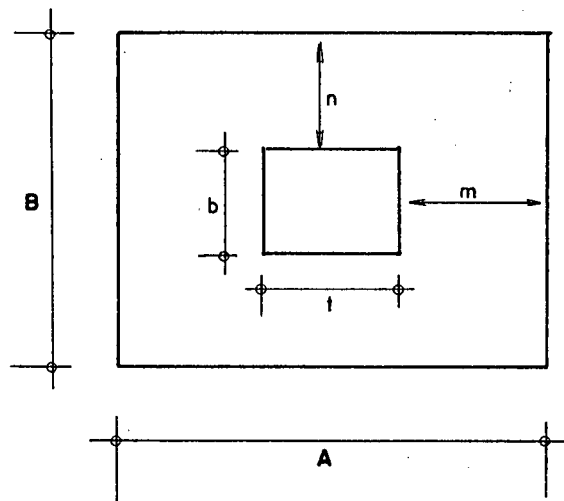
$$\frac{C(P_d + P_L)(1 + 6e/A)}{(B' + 2e) A} = \sigma t$$

donde:

$e$  = Excentricidad de la zapata  $\Rightarrow e = M/P_s$

$A, B$  = Dimensiones de la zapata

$B' = B - 2e$



Se debe perseguir que:  $m = n$

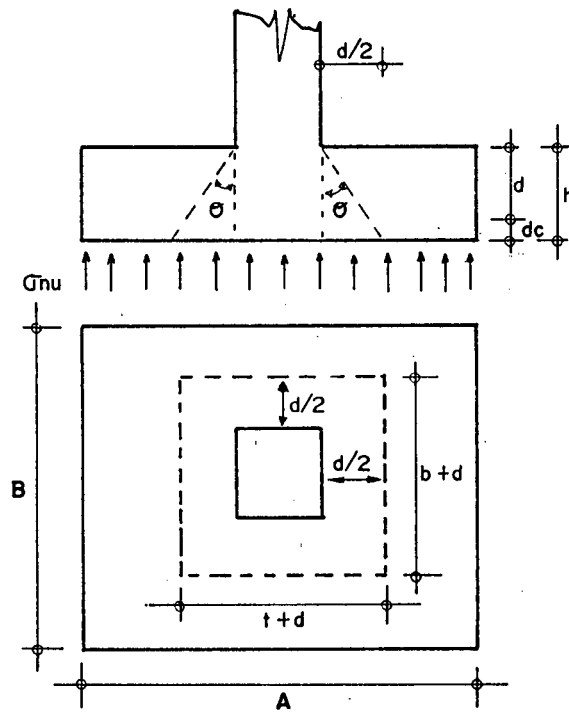
$$A - B = t - b$$

- b.- Determinación de la reacción neta de rotura del terreno.

$$\sigma_{nu} = \frac{P_u}{A_z} \quad \text{ó} \quad \sigma_{nu} = \frac{P_u}{A_z} (1 - 6e/A)$$

- c.- Dimensionamiento del peralte  $h$ , por fuerza cortante.

Esfuerzo cortante por punzonamiento.



$$V_u = \frac{V_u}{\phi b_o d} \dots \dots \dots (1)$$

donde:

$V_u$  = esfuerzo actuante

$$b_o = 2(b+2d+t) \dots \dots \dots (2)$$

$$V_u = \sqrt{f_{nu}} [A-B-(b+d)(t+d)] \dots \dots (3)$$

Remp. (1), (2) y (3), tenemos:

$$V_u = \frac{\sqrt{f_{nu}} [A-B-(b+d)(t+d)]}{2\phi d (b+2d+t)}$$

Se debe cumplir que  $V_u \leq V_{uC}$

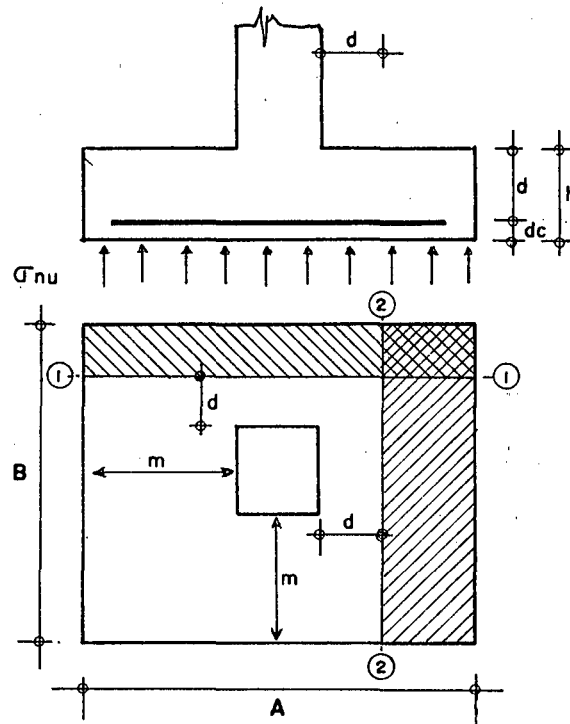
$V_{uC}$ : Esfuerzo permisible de corte en el concreto

$$V_{uC} = 0.27 (2 + 4/\beta_c) \sqrt{f_{c'}} \leq 1.10 \sqrt{f_{c'}}$$

$$\beta_c = \frac{t+d}{b+d} > 1$$



**Esfuerzo cortante unidireccional o por tracción diagonal.**



$$V_u \text{ 1-1} = \frac{\sigma_{nu} (n-d)}{\phi d}$$

$$V_u \text{ 2-2} = \frac{\sigma_{nu} (m-d)}{\phi d}$$

Se debe cumplir que  $V_u \leq V_{uC}$

$$V_{uC} = 0.53 \sqrt{f_c'}$$

$V_{uC}$  = esfuerzo cortante admisible.

d.- Comprobación del peso de la zapata

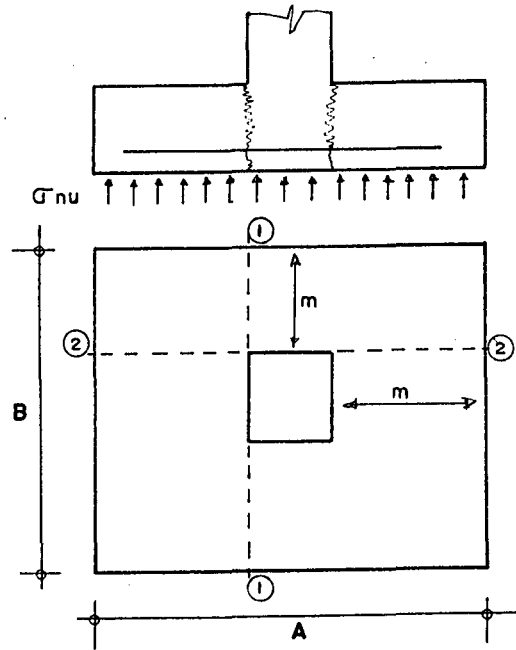
$$P_z = A \cdot b \cdot h \cdot \gamma_c$$

$$P_{\text{supuesto}} = C \cdot P_s$$

Se debe cumplir que  $P_z \leq P_{\text{supuesto}}$

e.- Diseño por flexión

La zona crítica por flexión se produce en la cara de la columna como se representa:



Momentos flexionantes:

Sección 1-1  $M_1 = 1/2 \sigma_{nu} \cdot B \cdot m^2$

Sección 2-2  $M_2 = 1/2 \sigma_{nu} \cdot A \cdot m^2$

Se debe cumplir que:

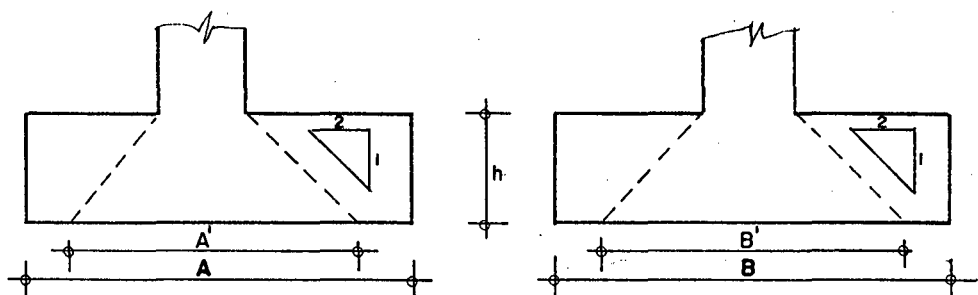
$$M_u < M_{ur} \int_{MAX}$$

$$M_{ur} \int_{MAX} = Kbd^2 \quad K = 54.67$$

El área de acero se calcula con las fórmulas de diseño de elementos por flexión.

El refuerzo perpendicular a la sección 1-1 se calcula con  $M_1$ , de manera similar se obtiene el refuerzo perpendicular a la sección 2-2.

f.- Transferencia de esfuerzos en la base de la columna (Aplastamiento).



$$\text{Esfuerzo de contacto actuante: } f_a = \frac{P_s}{A_g}$$

Esfuerzo permisible de aplastamiento:

$$f_p = 0.85\phi f_c' \sqrt{A_1/A^2} \leq 2 \times 0.85\phi f_c'$$

$$\phi = 0.70$$

$$A_2 = A' - B'$$

$$A_1 = A_g$$

Se debe cumplir que:  $f_a \leq f_p$

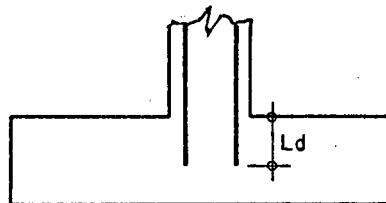
g.- Longitud de desarrollo de las varillas (en compresión).

$$L_d \geq : 20 \text{ cm}$$

$$0.004 dbF_y$$

$$\frac{0.008 F_y db}{f_c'}$$

, elegir la dimensión mayor



h.- Verificación por adherencia.

Se utilizan las fórmulas descritas en el acápite vigas.

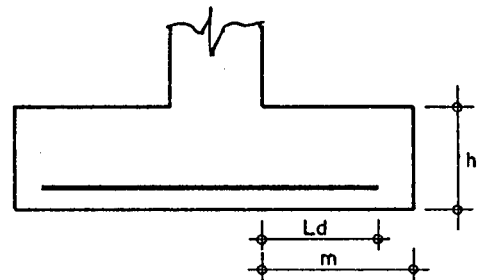
La longitud que deban desarrollarlas barras por adherencia debe ser la mayor de las 03 posibilidades SGFS.

$$L_d \geq : 30 \text{ cm}$$

$$0.006 dbF_y$$

$$\frac{0.06 A_b F_y}{\sqrt{f_c'}}$$

$$\sqrt{f_c'}$$



A continuación presentamos como ilustración el diseño de la zapata F-1 de bloque 01.

Datos:  $P_o = 20.8 \text{ TN}$

$P_L = 4.99 \text{ TN}$

$M = 13.26 \text{ TN-m}$

$\sigma_t = 1.0 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow C = 1.15$

1. Cálculo del área de sustento necesaria.

$$A_z = \frac{1.15(20800 + 4990)}{1} = 29658.5 \text{ cm}^2$$

$$e = \frac{13.26}{25.79} = 51 \text{ cm}$$

$A' = 167 \text{ cm}$

$B' = 177 \text{ cm}$

$A' - B' = 10 \text{ cm}$

$B = 267 \text{ cm}$

$$\frac{C(P_o + P_L)}{(B' + 2e)A} (1 + 6e/A) = \sigma_{at}$$

Primer Tanteo:

$A = 248 \text{ cm}$

$B = 267 \text{ cm}$

2. Determinación de la reacción neta de rotura.

$\sigma_{nu} = 1.39 \text{ Kg/cm}^2$

Diseño de fuerza cortante:

- Determinación de h por punzonamiento

$d = 28 \text{ cm} \quad d_c = 8.0 \text{ cm}$

Tomamos  $h = 36.0 \text{ cm}$

$$V_u = 14.6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_{uC^0} = 15.9 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_u \ll V_{uC^0}$$

Esfuerzo cortante unidireccional o por tracción diagonal:

$$V_u \text{ 1-1} = V_u \text{ 2-2} \quad m = 1.14 \text{ m}$$

$$V_u = \frac{1.39 (1.14 - 0.28)}{0.85 \times 0.28} = 5.022$$

$$V_{uC^0} = .53 \sqrt{210} = 7.68$$

$$V_u \ll V_{uC^0}$$

Comprobación del peso de la zapata:

$$P \text{ supuesto} = 0.15 \times 25.79 = 3.86 \text{ TN}$$

$$P \text{ zapata} = 2.48 \times 2.67 \times 0.36 \times 2.4 = 5.72 \text{ TN}$$

$$P \text{ zapata} > P \text{ supuesto}$$

Rediseñamos optando por:

$$A = 2.00$$

$$B = 2.10$$

$$P \text{ supuesto} = 0.15 \times 25.79 = 3.86 \text{ TN}$$

$$P \text{ zapata} = 2.10 \times 2.00 \times 0.38 \times 2.4 = 3.83 \text{ TN}$$

$$P \text{ supuesto} > P \text{ zapata.} \Rightarrow \text{OKEY.}$$

Hacemos las comprobaciones respectivas para verificar si las dimensiones adoptadas cumplen satisfactoriamente el diseño requerido.

$$m = 0.85 \text{ m}$$

Diseño por flexión:

$$M_1 = \frac{1.39 \times 210 \times (85)^2}{2} = 1'054,488.75$$

$$M_2 = \frac{1.39 \times 200 \times (85)^2}{2} = 1'004,275.00$$

$$M_1 = 1'054,488.75 \text{ Kg/cm}^2 \quad M_2 = 1'004,275 \text{ Kg/cm}^2$$

Momentos últimos resistentes

$$A : \text{Mur } \mathcal{J}_{\text{MAX}} = 49.53 \times 210 \times (28)^2 = 8'154,619.2 \text{ kg-cm}$$

$$\text{Mur } \mathcal{J}_{\text{MIN}} = 10.23 \times 210 \times (28)^2 = 1'648,267.2 \text{ kg-cm}$$

$$B : \text{Mur } \mathcal{J}_{\text{MAX}} = 49.53 \times 200 \times (28)^2 = 7'719,264.0 \text{ kg-cm}$$

$$\text{Mur } \mathcal{J}_{\text{MIN}} = 10.23 \times 200 \times (28)^2 = 1'604,064.0 \text{ kg-cm}$$

Como  $\text{Mur } \mathcal{J}_{\text{MIN}} > M_u \Rightarrow$

Diseñamos con acero mínimo empleando:  $\mathcal{J}_{\text{MIN}} \cdot 14/F_y$

$$1. \quad A_s = 24.3 \Rightarrow 13 \phi 5/8$$

$$2. \quad A_s = 23.1 \Rightarrow 12 \phi 5/8$$

Chequeo por Aplastamiento

$$f_a = \frac{25.79}{40 \times 30} = 21.49 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_p = 0.85 \times 0.70 \times 210 \cdot f(180 \times 170) / (30 \times 40) = 630.9 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_p = 2 \times 0.85 \times 0.70 \times 210 = 249.9 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_a < f_p$$

Verificación por adherencia

$$Vu_1 = 1.39 \times 210 \times 85 = 24,811.5 \text{ kg}$$

$$Vu_2 = 1.39 \times 200 \times 85 = 23,630.0 \text{ kg}$$

$$\mu_u = \frac{6.4 \times \sqrt{210}}{1.6} = 58 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_u \text{ permitido} = 56 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_u > \mu_u \text{ permitido}$$

$$\Sigma o \text{ Neces} = \frac{Vu}{\phi \cdot \mu \cdot y \cdot d}$$

$$\Sigma o \text{ Neces}_1 = \frac{24811.5}{0.85 \times 58 \times 0.88 \times 25} = 20.43 \text{ cm}$$

$$\Sigma o \text{ Neces}_2 = \frac{23630}{0.85 \times 58 \times 0.88 \times 25} = 19.45 \text{ cm}$$

$$\Sigma o \text{ Disp}_1 = 13 \frac{5}{8} (1.6) = 20.8$$

$$\Sigma o \text{ Disp}_2 = 12 \frac{5}{8} (1.6) = 19.2$$

$$\Sigma o \text{ Neces}_1 < \Sigma o \text{ Disp}_1$$

$$\Sigma o \text{ Neces}_2 < \Sigma o \text{ Disp}_2$$

Longitud de desarrollo

$$Ld : 40 \text{ cm}$$

$$0.006 \times 1.6 \times 4200 = 40.32 \text{ cm}$$

$$\frac{0.06 \times 2 \times 4200}{\sqrt{210}} = 34.8 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow Ld = 40 \text{ cm}$$

El resultado del diseño en C°A° de las zapatas aparecen en los cuadros correspondientes.

CUADRO DE ZAPATAS

ZAPATA TIPO	A (m)	B (m)	h (cm)	As (1)	As (2)
Z - 1	2.10	2.00	40	1 $\phi$ 5/8@.15	1 $\phi$ 5/8@.15
Z - 2	2.70	2.50	45	1 $\phi$ 5/8@.12	1 $\phi$ 5/8@.12
Z - 3	2.50	2.40	43	1 $\phi$ 5/8@.15	1 $\phi$ 5/8@.15
Z - 4	3.00	2.80	50	1 $\phi$ 5/8@.10	1 $\phi$ 5/8@.10
Z - 5	1.70	1.70	35	1 $\phi$ 1/2@.13	1 $\phi$ 1/2@.13
Z - 6	2.10	1.80	40	1 $\phi$ 5/8@.15	1 $\phi$ 5/8@.15
Z - 7	2.70	2.50	45	1 $\phi$ 5/8@.15	1 $\phi$ 5/8@.15
Z - 8	1.50	1.50	35	1 $\phi$ 1/2@.15	1 $\phi$ 1/2@.15

**5.5. DISEÑO DE VIGA RIOSTRA**

La viga riostra deberá proyectarse como un elemento autoportante aún cuando pudiera ofrecer alguna resistencia de apoyo bajo ella. Puede considerarse como una viga continua cuyo momento en el extremo es igual al que a una viga con sus extremos perfectamente empotrados.

Según cimentación de estructuras por C.W Dunham, en el acapite 6.2 el momento en el centro del claro en los apoyos vale:

$$\pm M = 1/12 WL^2$$

donde:

Wu = Carga última actuante

L = Longitud libre



Se utilizan las fórmulas descritas en vigas para el diseño en concreto armado.

Presentamos el diseño del tramo F-1, E-1 del bloque 01 como ejemplo:

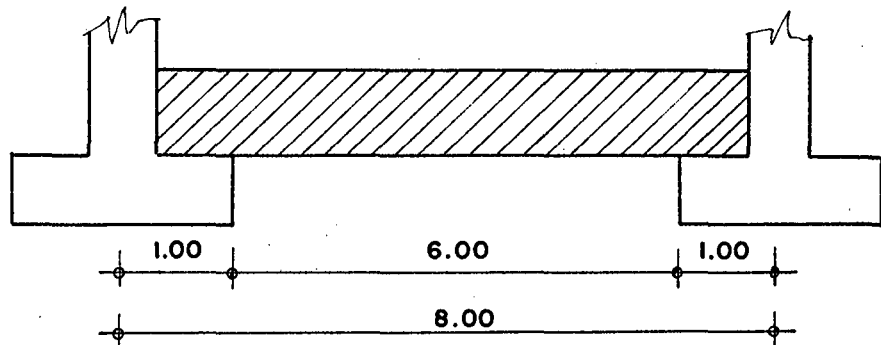
$$F_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$b \times h = 0.30 \times 0.75 \text{ m}$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$r_{..} = 5 \text{ cm}$$

$$L = 6.00 \text{ m.}$$



Del metrado de cargas  $W_o = 0.90$

$$W_L = 50\%W_o \Rightarrow W_L = 0.45$$

$$W_u = 1.5(0.9) + 1.8(0.45)$$

$$W_u = 2.156 \text{ TN/m}$$

$$\text{Momento actuante} = \frac{2.16(6.00)^2}{12} = 6.48 \text{ TN-m}$$

$$\text{Si } d_c = 6.7 \text{ cm} \Rightarrow d = 68.3 \text{ cm}$$

Momentos resistentes

$$\text{Mur } \rho_{\text{MAX}} = 49.53 \times 30 \times (68.3)^2 = 69.32 \text{ TN-m}$$

$$\text{Mur } \rho_{\text{MIN}} = 13.45 \times 30 \times (68.3)^2 = 18.83 \text{ TN-m}$$

$$\text{Mur } \rho_{\text{MIN}} > M_{\text{ACTUANTE}}$$

$\Rightarrow$  Diseñamos con área de acero mínimo.

$A_{s_{min}} = 0.0033 \times 30 \times 68.3 = 6.76 \text{ cm}^2 < 1\phi 3/4 + 2\phi 5/8$   
 arriba y abajo para los tramos de menor longitud optamos por colocar  $3\phi 5/8$  arriba y abajo, así mismo en todos los casos  $2\phi 1/2$  lateralmente.

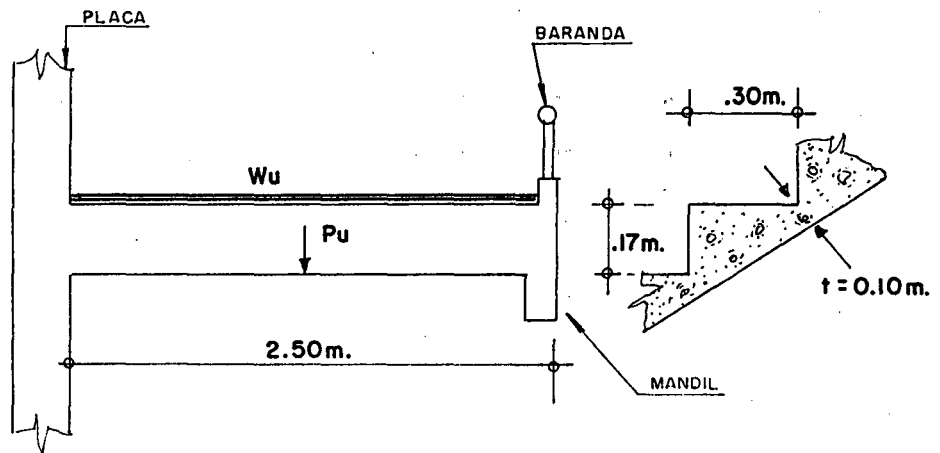
## 5.6. DISEÑO DE ESCALERA

Elemento importante en una edificación y por ser el; más inmediato a la visibilidad del usuario es que se trata siempre con especial cuidado el proceso constructivo para un idoneo acabado arquitectónico y la seguridad estructural proyectada.

En el presente proyecto se ha considerado una escalera de 2.50 m de espacio circulatorio, en volado y apoyado en una placa de concreto armado.

Para el diseño estructural se ha tenido en cuenta las fórmulas y principios de elementos sujetos a flexión.

A continuación transcribimos parte del diseño de la escalera.



Datos:

$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$S/c = 0.5 \text{ TN/cm}^2$$

$$\text{Peso de Barandas} = 60 \text{ kg/ml}$$

$$\text{Peso de Mandil} = 180 \text{ kg/ml}$$

Metrado de cargas:

$$P_{01} = \text{Peso de Losa} = 0.169$$

$$P_{02} = \text{Peso de Escalon} = 0.144$$

$$P_{03} = \text{Peso de Acabado} = 0.071$$

$$P_{04} = \text{Peso de Baranda} = 0.018$$

$$P_{05} = \text{Peso de Mandil} = 0.054$$

$$P_0 = 0.456 \text{ TN}$$

$$P_L = 0.5 \times 0.3 \times 2.5 = 0.375$$

$$P_u = 1.5(P_0) + 1.8(P_L) = 1.359 \text{ TN}$$

$$W_u = 0.5436 \text{ Tn/ml}$$

Momento en apoyo:

$$M = \frac{WL^2}{2} = 1.699 \text{ TN-m}$$

Asumiendo el escalón de sección cuadrada:

$$b \times t = 17 \times 30 \text{ cm}$$

$$\text{ree} = 3 \text{ cm}$$

$$d = 14 \text{ cm}$$

Usando fórmulas siguientes:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s F_y}{0.85 f_c' b}$$

Obtenemos:

$$A_s = 3.40 \text{ cm}^2 < 2\phi 1/2 + 1\phi 3/8$$

Chequeo de cortantes:

$$V_{ACT} = \frac{V}{0.85(bxd)} = \frac{WL/2}{0.85(bxd)} = \frac{679}{0.85(30 \times 14)} = 1.90 \text{ TN}$$

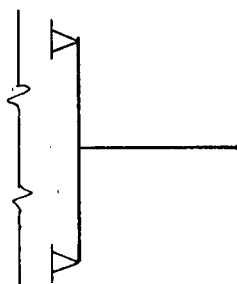
$$V_{UC}^o = 0.534 f_c' bxd = 3.22 \text{ TN}$$

$$V_{UC}^o > V_{ACT} \Rightarrow \text{No necesita estribos}$$

$$A_{scrt}^o = \rho \times b \times d = 0.0018 \times 30 \times 14 = 0.756 \text{ cm}^2$$

Colocaremos  $\phi 1/4 @ 0.30 \text{ cm}$

Para diseño de placa.- Es considerada como un muro de cortante bajo por  $H/L \leq 1$  y las consideraciones de diseño están sujetas a flexión.



$$M_I = M_p \frac{K_s}{K_s + K_I} \qquad M_s = M_p \frac{K_I}{K_I + K_s}$$

Donde:

$M_I$  = Momento inferior

$M_p$  = Momento del peldaño

$K_I$  = Rigidez inferior

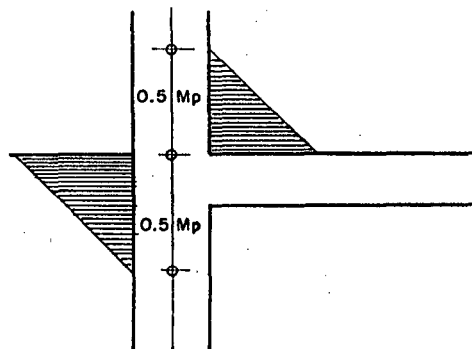
$$K = \frac{I_{\text{HURD}}}{L}$$

Considerando el escalón en la parte media correspondiente:

$$L_s = L_i \Rightarrow K_s = K_i$$

$$M_i = M_p \frac{K_i}{K_s + K_i} = M_p \frac{k_i}{2k_i} = 0.5 M_p$$

$$M_s = M_p \frac{K_s}{K_s + K_i} = M_p \frac{k_s}{2k_s} = 0.5 M_p$$



Del cálculo anterior  $M_p = 1.699 \text{ TN-m}$

$$\begin{aligned} M_i = M_s &= 0.5 M_p \\ &= 0.849 \text{ Tn-m} \end{aligned}$$

Por fórmulas de diseño a flexión:

$b =$  ancho del peldaño  $= 30 \text{ cm}$

$d =$  Espesor de placa restado el recubrimiento  
 asumimos  $t$  de placa  $= 30 \text{ cm}$ ,  $ree = 3 \text{ cm}$

$\Rightarrow d = 27 \text{ cm}$

$\therefore A_s = 0.92 \text{ cm}^2 < 1\phi 1/2''$

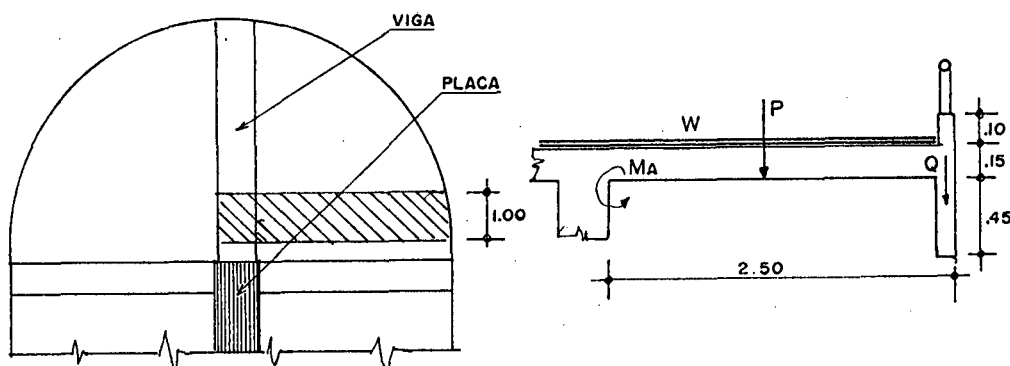
Como el diseño es a flexión el resultado quiere decir que utilizaremos doble malla de  $\phi 1/2$ , optamos por distribuir los refuerzos a cada 25 cm. en sentido vertical y cada 30 en sentido horizontal.

#### DISEÑO DE LOSAS LLENAS Y ALIGERADAS:

El diseño de losas se ha realizado considerándolas estas en condiciones de volado, utilizando las fórmulas de elementos a flexión y consideraciones del curso de concreto armado I. Detalles en los planos respectivos.

a. Losa maciza el parte del descanso: ( $t=15\text{cm}$ )

Tomamos como referencia la parte más crítica como una área rectangular .



Datos:

$$M_A = 4.81 \text{ TN-m}$$

$$h = 0.15 \text{ cm}$$

$$d = 13 \text{ cm}$$

$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Por fórmulas a flexión:

$$A_s = 12 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento y acero:

$$S_{\text{MAX}} = 45 \text{ cm}; \quad S_{\phi 1/2} = \frac{100 \times 1.29}{12} = 10.75 \text{ cm}$$

$$\text{Optamos } \phi 1/2 @ 0.125 \text{ m}$$

$$\text{Ascrt} = \phi 3/8 @ 0.25 \text{ m}$$

b. Losa aligerada en parte de techo: (t=15cm)

De metrado de cargas y cálculo del momento para 01 vigueta.

$$M_o = 1.32 \text{ TN-m}$$

Datos:

$$d = 13 \text{ cm}$$

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Por fórmula de flexión:

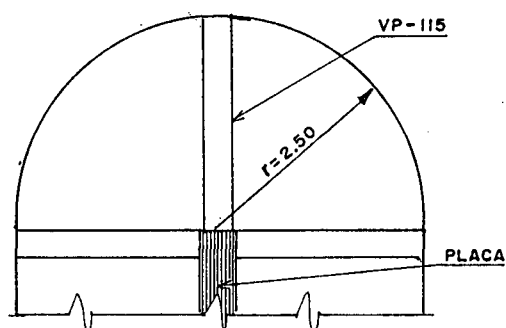
$$A_s = 2.30 \text{ cm}^2$$

Optamos por colocar 2 $\phi 1/2$

$$\text{Ascrt} = \phi 1/4 @ 0.25 \text{ m}$$

**DISEÑO DE VIGAS:**

Ejemplarizaremos el diseño con la viga triangular 115



$$\text{Area influyente} = \pi r^2 / 2 = 9.82 \text{ m}^2$$

Calculando las cargas actuantes:

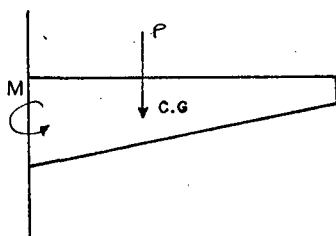
Peso de Losa = 3.54

Peso por piso terminado = 0.98

Peso por mandil = 1.70

Peso propio de viga = 0.34

Peso por sobrecarga = Incrementamos las cargas con los factores amplificadorios  $1.5(P_o)$  y  $1.8(P_L)$



Ubicando las cargas en el centro de gravedad de la viga :

$$M = 16.051$$

Tomamos la viga como un elemento rectangular  $h=0.60\text{m}$

De las fórmulas de flexión:

$$A_s = 8 \text{ cm}^2 \langle \rangle 3\phi 5/8" + 2\phi 1/2"$$



Llevará acero por confinamiento en el extremo a compresión  $2\frac{5}{8}$ ", asimismo  $\phi 1/2$ " a ambos lados lateralmente.

$\phi 3/8$  y la distribución esta especificada en planos. Esta misma distribución para vigas 114.

## DETALLES DEL REFUERZO

### A.1. LONGITUD DE DESARROLLO DEL REFUERZO

#### A.1.1. PARA MOMENTO POSITIVO:

- a. Por lo menos  $1/3$  del refuerzo por momento positivo en elementos libremente apoyados, y  $1/4$  del refuerzo por momento positivo en elementos continuos, se debe prolongar a lo largo de la misma cara del elemento de apoyo. Dicho refuerzo se debe prolongar por lo menos 15 cm. en el apoyo o cumplir con el anclaje requerido.
- b. En elementos que resistan momento de sismo, el refuerzo por momento positivo que se requiere que se prolongue en el apoyo debe anclarse satisfaciendo la longitud de desarrollo  $L_d$  en tracción, a partir de la cara de apoyo;
- c. El momento resistente del refuerzo por momento positivo en la cara del apoyo debe ser:
  - Por lo menos igual a los  $2/5$  del momento resistente negativo previsto en dicha cara del apoyo, para elementos a ser construidos en la zona 1 considerada en las Normas de Diseño Sismo Resistente;

- Por lo menos igual a los  $1/2$  del momento resistente negativo previsto en dicha cara del apoyo, para elementos considerados dúctiles, según Normas Peruanas de Diseño Sismo Resistente;
- En elementos que resisten sismo la resistencia a momento positivo en cualquier sección a lo largo de la longitud del elemento debe ser mayor o igual a  $1/4$  de la resistencia máxima a momento proporcionada en la cara del apoyo;

#### A.1.2. PARA MOMENTO NEGATIVO:

- a. El refuerzo por momento negativo en un elemento continuo, en voladizo o en cualquier elemento de un pórtico debe anclarse en o a través de los elementos de apoyo por longitudes de anclaje o ganchos;
- b. Por lo menos  $1/3$  del refuerzo total por tracción en el apoyo tendrá una longitud de anclaje más allá del punto de inflexión mayor o igual a " $d$ ",  $12 db$  o  $L_n/16$ , el que sea mayor;
- c. En elementos que resistan sismo la resistencia a momento negativo en cualquier sección a lo largo de la longitud, debe ser mayor o igual a  $1/4$  de la resistencia máxima a momento proporcionada en la cara del apoyo.

**A.2. LONGITUDES DE ANCLAJE Y EMPALMES DE REFUERZO, CORTE Y DESARROLLO DEL REFUERZO.**

**A.2.1. LONGITUDES DE DESARROLLO DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A TRACCION.**

- a. La longitud de desarrollo  $L_d$ , en cm. se calculan en base a las siguientes expresiones:

$$L_d = 0.06 A_b f_y / f_{c'}$$

$$L_d = 0.006 d_b f_x$$

$$L_{d_{min}} = 30 \text{ cm.}$$

La longitud de desarrollo deberá multiplicarse por 1.4 para varillas ubicadas en la parte superior de elementos horizontales que tengan un peralte de 30 cm o más.

**A.2.2. LONGITUDES DE DESARROLLO DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A COMPRESION.**

Deberá calcularse en base a las siguientes expresiones.

$$L_d = 0.08 d_b f_y / f_{c'}$$

$$L_d = 0.004 d_b f_y$$

**A.2.3. LONGITUD DE DESARROLLO DE GANCHOS ESTANDAR EN TRACCION**

Los ganchos se deberán emplear solo en desarrollo de varillas en tracción y su longitud está dada por la siguiente expresión:

$$Ld_s = 318 db / f_{c'}$$

La longitud de desarrollo de varillas usadas se muestra en el siguiente cuadro:

DIAMETRO DE VARILLAS	LONGITUD DE DESARROLLO EN TRACCION (cm)	LONGITUD DE DESARROLLO EN COMPRESION (cm)
∅ 1"	90	60
∅ 3/4"	50	45
∅ 5/8"	40	40
∅ 1/2"	35	30

### A.3. CORTE O DOBLADO DEL REFUERZO

- a. Las secciones críticas para el desarrollo del refuerzo en elementos sujetos a flexión están en los puntos del claro donde termina el refuerzo adyacente;
- b. El refuerzo debe extenderse más allá del punto en que ya no es necesario, una distancia "d" o 12 db, la que sea mayor, excepto en los apoyos de los claros libres y en el extremo de voladizos;
- c. El refuerzo continuo debe de tener una longitud de anclaje mayor o igual a  $Ld$ , más allá del punto donde no se requiere refuerzo por tracción doblado o terminado;
- d. El refuerzo por flexión no debe terminarse en una zona de tracción a menos que se cumpla una de las condiciones siguientes:

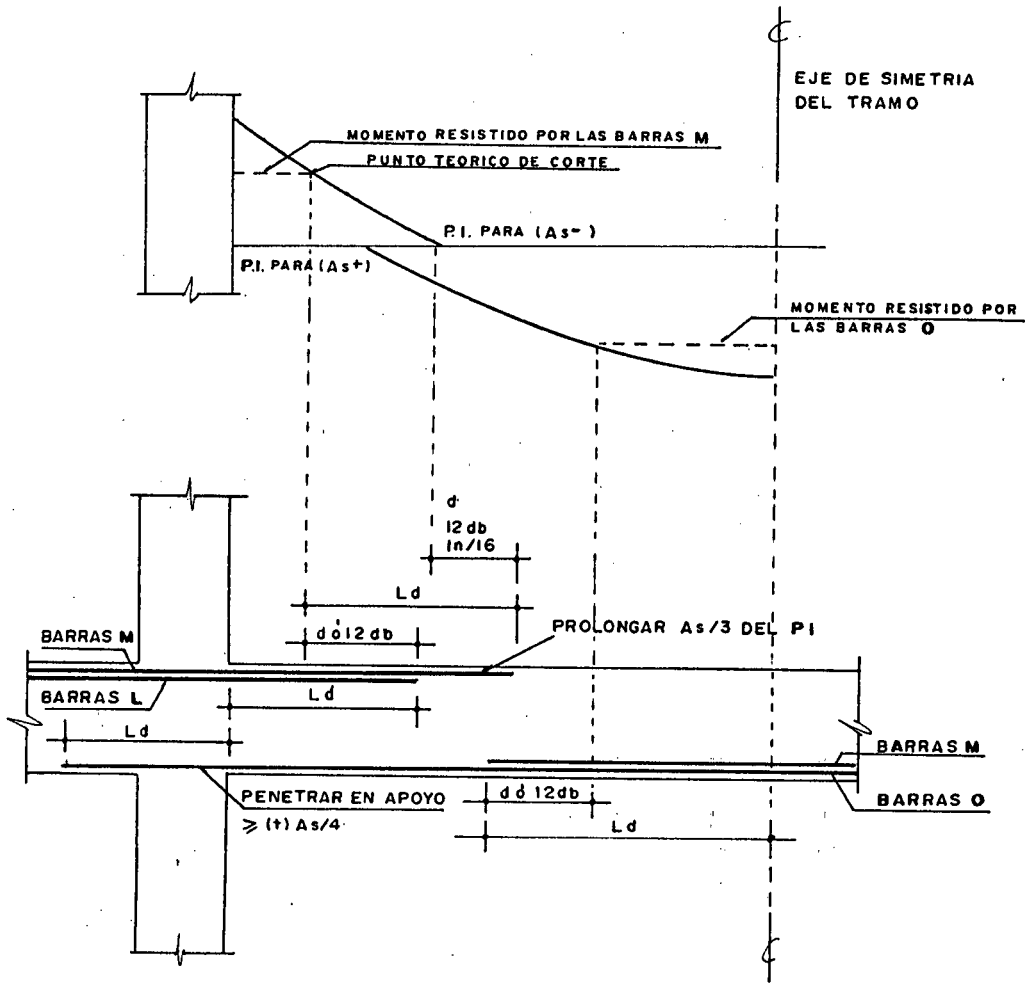
- El esfuerzo cortante no es superior a las  $2/3$  del normalmente permitido, teniendo en cuenta la armadura a esfuerzo cortante si existe;
- Se encuentra a cada lado del punto de corte en una distancia igual a  $3/4$  del canto de la viga, estibos suplementarios, además de los normalmente necesarios. La sección de los estribos suplementarios debe tener un valor  $A_v$  tal que:

$$A_v = \frac{V}{b S} \geq 4.2 \text{ Kg/cm}^2$$

La separación de estribos:  $S \leq d/8\beta d$ ,  
 $\beta d$ : relación de la sección de las barras cortadas a la superficie total de las barras de la sección;

- Las barras que se prolonguen tienen una sección igual al doble de la necesaria para resistir la flexión en ese punto y el esfuerzo cortante no supere a los  $3/4$  del esfuerzo cortante permitido.

Los criterios anteriores se ilustran en el siguiente gráfico:



**A.4. EMPALMES EN EL REFUERZO**

Los refuerzos se deben empalmar de preferencia en zonas de esfuerzos bajos.

**A.4.1. EMPALMES POR TRASLAPE DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A TRACCION.**

EMPALME TIPO	LONGITUD DE EMPALME $L_e$	$L_e$ min
A	1.0 $L_d$	30 cm
B	1.3 $L_d$	
C	1.7 $L_d$	

$L_d$ : Longitud de desarrollo en tracción.

Se deberán usar empalmes tipo: A, B o C en los siguientes casos:

- Empalme tipo A : en zonas de esfuerzos bajos y cuando se empalme menos de las 3/4 partes de varillas dentro de una longitud requerida;
- Empalme tipo B : cuando se empalmen más de las 3/4 partes de varillas en zonas de esfuerzos bajos o cuando se empalmen menos de la mitad de las varillas en zonas de esfuerzos altos;
- Empalme tipo C : cuando se empalma más de la mitad de las varillas dentro de una longitud requerida de traslape en zonas de esfuerzos altos.

#### A.4.2. EMPALMES POR TRASLAPE DE VARILLAS CORRUGADAS SUJETAS A COMPRESION.

La longitud mínima de un empalme en compresión esta dada por:

$$L_e = L_{d_{\text{comp.}}}$$

$$L_e = 0.007 d_b f_y$$

$$L_e = 30 \text{ cm}$$

De los valores anteriores elegir la mayor.

## CAPITULO VI

### DISEÑO DE INSTALACION ELECTRICAS

Conseguida la arquitectura Todo el diseño de estas instalaciones se ha hecho tomando como base las publicaciones oficiales siguientes.

Código Eléctrico del Perú

Reglamento Nacional de Construcciones

Código Nacional de Electricidad

Se ha considerado el suministro de energía eléctrica de la sub-estación N<sup>o</sup> 05 del plan de electrificación en la Ciudad Universitaria al tablero general del pabellón proyectado, de corriente alterna trifásica de 220 voltios y 60 C.P.S.

#### 6.1. Diseño de Iluminación de Interiores y Pasadizos.

La Arquitectura de una edificación va muy acorde con el alumbrado que se le brinde, diseño que está conjugado con el uso del ambiente a iluminar, también interviene en el diseño las facilidades que se les puede brindar a los usuarios, tanto para la puesta en servicio de los artefactos como su mantenimiento.

Es el objetivo de la Iluminación el obtener una buena visibilidad de los objetos y conseguir efectos agradables y decorativos.

Para lograr estos objetivos hay que tener en cuenta



que en la calidad de la luz intervienen, elementos esenciales como la uniformidad, difusión y ausencia del deslumbramiento.

Para el diseño y distribución se ha seguido las siguientes consideraciones y procedimientos:

Lumen ( $\phi$ ) = unidad de flujo luminoso.

Lux (L) = Unidad de iluminancia equivale a la iluminación de una superficie que recibe un flujo luminoso de un lumen por metro cuadrado.

#### VALORES PROMEDIO DE ILUMINACION

##### CODIGO ELECTRICO DEL PERU

AMBIENTE	DOTACION
Laboratorios	1000 lux
Oficinas	750 lux
Aulas	500 lux
Pasadizos	100 lux

##### CONSIDERACIONES ARQUITECTONICAS

AMBIENTE	DOTACION MEDIA
Laboratorios	500 lux
Oficinas	300 lux
Pasadizos	50 lux

1.- Se ha tomado el sistema de iluminación directa por producir iluminación uniforme sobre las mesas de trabajo y es propicia para luminarias a grandes alturas.

Dentro de la variada gama de luminarias existentes en el mercado se ha considerado

lámparas, fluorescentes de 36 W para los ambientes mas críticos (sala de prácticas) estas reunen mayores ventajas sobre las incandescentes

La cantidad de lumenes por watts que brindan las lámparas fluorescentes comparado con las incadescentes es mayor, resultando mas económico. Presentamos un cuadro referencial comparativo.

FUENTE LUMINOSA	CONSUMO	ILUMINACION	DURACION
Lamparas Incandescentes	40 W 60 W 75 W 100 W	350 lumenes 630 " 850 " 1250 "	1,000 Horas
Lamparas fluorescentes	32 W 40 W	1700 " 2400 "	7,500 Horas

## 2.- CALCULO DEL NUMERO DE LAMPARAS.

Utilizamos las siguientes Fórmulas.

$$RL = \frac{A \times L}{H(A+L)} \quad F = \frac{A \times L \times E}{fuxfm}$$

$$\#Lámparas = \frac{F \text{ (Lumenes)}}{\text{lumenes/ lámpara}}$$

RL = Relación de local teniendo en cuenta las características del local a iluminar.

A = Ancho del ambiente.

L = Longitud del ambiente.

H = Altura de montaje sobre el plano de trabajo

F = Potencia o flujo luminoso necesario en ambiente.

E = Dotación media

fu = Coeficiente o factor de utilización en función del aparato luminoso.

fm = Coeficiente o factor de mantenimiento, se calcula de tablas una vez obtenido R1.

Del ambiente Lab. Fitotecnia y Semejantes.

$$R1 = \frac{8 \times 12}{2.40(8+12)} = 2.00$$

fm = Las condiciones del local seran valoradas por índices según tabla de los materiales predominantes que influyen en la reflexion de la iluminación asi:

CARACTERISTICAS	FACTOR
Paredes Blancos al oleo	0.7 - 0.85
Techos Blanco al oleo	0.7 - 0.85
Pisos Granito claro	0.2 - 0.30

Considerando luz uniforme de radiación libre y teniendo el valor de relación de local = 2.00 e intersectando tenemos  $f_m = 0.85$

$f_u =$  Según características de la lámpara con luz uniforme de radiación libre.

$$f_u = 0.70$$

#### SEGUN CODIGO ELECTRICO:

$$F = \phi = \frac{8 \times 12 \times 1000}{0.85 \times 0.70} = 161344.54 \text{ Lumenes}$$

$$\# \text{ lámparas} = \frac{161344.54}{2400} = 67 \text{ lámparas}$$

Según consideraciones arquitectónicas

$$F = \phi = \frac{1.25 \times 500 \times 8 \times 12}{0.85 \times 0.70} = 100840.3$$

$$\# \text{ Lámparas} = \frac{100840.3}{2400} = 42 \text{ lámparas}$$

Optamos por la solución de consideraciones Arquitectónicas (Arte de proyectarse en Arquitectura - Neufert) distribuyendo doble lámpara fluorescentes en 03 filas, o sea 14 lámparas en cada fila.

A continuación presentamos un cuadro resumen para un ambiente típico.

AMBIENTE	ILUM PROM LUX	L m	A m	AREA m <sup>2</sup>	R.L	f <sub>u</sub>	f <sub>m</sub>	NUME RO LAMP.	CONCLU SION
LABORATORIO	500	12	8	96	2.00	0.70	0.85	42	42
OFICINAS Y PARECIDOS	300	3.85	2.70	10.39	1.13	0.70	0.85	02-03	02
PASADIZOS EXTERNOS	50	29.40	3.00	88.2	0.95	0.60	0.70	05-06	01 CADA 3.5 m.

## 6.2 DISEÑO PARA CIRCUITOS DE LUZ Y FUERZA.

### 6.2.1. DISEÑO GEOMETRICO.

La distribución en planta de las salidas de luz y fuerza aparecen en los planos de instalaciones eléctricas.

### 6.2.2. DISEÑO ELECTRICO.

El diseño eléctrico se realiza teniendo en cuenta las disposiciones y tablas dadas en el código eléctrico del Perú.

#### a. Potencia Instalada o carga instalada (CI).

Dada por las potencias normales de todos los aparatos y artefactos eléctricos, todos aquellos que necesiten energía eléctrica y estén contemplados dentro del proyecto de instalaciones eléctricas.

Para casos de tomacorrientes = 150 W.

#### b. Máxima demanda (Md)

Es un porcentaje o fracción de la potencia instalada, en el que consideramos

ocasiones especiales o la no ocurrencia de la simultaneidad del funcionamiento de todos los artefactos.

De tabla

Escuelas: 15,000 W o menos : 100%  
sobre 15,000 W : 50%

c. **Caida de Tensión ( $\Delta$ ).**

Los conductores alimentadores deberán ser dimensionados para que la caída de tensión (pérdida por extensión del conductor entre dos puntos) no sea mayor del 2.5% para cargas de fuerza, calefacción y alumbrado o combinación de tales cargas y donde la caída de tensión total máxima en alimentadores y circuitos derivados hasta el punto de utilización mas alejado no exceda del 4%.

$$\Delta V = \frac{K \cdot I \cdot L (f_p)}{S}$$

$\Delta V$  = Caída de tensión en voltios

K:2= Para circuitos monofasicos

$\sqrt{3}$ = Para circuitos trifasicos

$I_d$ = Intensidad de diseño en amperios

$$I_d = I_1$$

$$I_1 = 1.125 (MD/KV \cdot f_p)$$

1/25= Factor de seguridad

P = Resistencia del conductor de cobre  
0.018 ohmios-mm<sup>2</sup>/m

L = Longitud en metros del conductor  
hacia el punto más desfavorable.

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

V = Tensión nominal = 220 voltios

f<sub>p</sub> = Factor de potencia = 1 para tomacorrientes y alumbrado

Cos φ = 0.90

DEBIDO A LA SIMILITUD DE LOS AMBIENTES UNIFORMIZAREMOS PARA EL DISEÑO APROXIMADO A UNA CARGA UNITARIA (W/m<sup>2</sup>)

TOMAREMOS: LABORATORIO DE FITOTECNIA UBICADO EN EL BLOQUE 01-1er PISO.

DESCRIPCION	CANTIDAD	CONSUMO UNITARIO w	CONSUMO TOTAL w
Lámparas Fluorescentes	50	36	1800.0
Tomacorrientes	17	150	2553.5
			-----
			4353.5 W

Area Total = 174.14 m<sup>2</sup>

Carga unitaria promedio =  $\frac{4353.5}{174.14} = 25 \text{ W/m}^2$

Expresado de esta manera la cercana coincidencia de la tabla 02

**EJEMPLO: CALCULO DE LAB. FITOTECNIA.**

$$AT = 174.14 \text{ m}^2$$

$$Cu = 25 \text{ W/m}^2$$

$$1. \text{ CI} = 174.14 \times 25 = 4353.5 \text{ W}$$

$$2. \text{ MD} = 4353.5 \times 100\% = 4353.5 \text{ W}$$

$$3. \text{ Id}_1 = 1.125 \left[ \frac{4353.5}{220 \times 3(0.90)} \right] 14.4 \text{ A}$$

**CALCULO EN LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA**

$$AT = 156.56 \text{ m}^2$$

$$Cu = 25 \text{ w/m}^2$$

$$1. \text{ CI} = 3914 \text{ W.}$$

$$2. \text{ MD} = 3914 \text{ W.}$$

$$3. \text{ Id}_2 = 12.8 \text{ A.}$$

De acuerdo al diseño geométrico ambos están servidos por un mismo conductor por lo que el conductor  $T_{01}$ ,  $T_{02}$  desde el tablero de distribución general será.

$$\text{Id}_T = \text{Id}_1 + \text{Id}_2$$

$$\text{Id}_T = 27.10 \text{ A}$$

De tabla 03 a 60°C

$$S_N = 6 \text{ mm}^2, \quad I_N = 35 \text{ A}$$

La  $\Delta$  para esta parte es de 1.5% de 220 A = 3.3 A

condición  $\Delta \cdot S_N < 3.3 \text{ A.}$



**CUADRO RESULTADO DE CONDUCTORES ALIMENTADOS A  
TABLEROS DE DISTRIBUCION.**

AMBIENTE	AREA m <sup>2</sup>	CU w/m <sup>2</sup>	CI=MI w	Id AMP	Idt AMP	S(Tabla) & mm <sup>2</sup>	S(Dis) 3.3AMP mm <sup>2</sup>
LAB. FITOTECNIA	174.12	25	4353.5	14.3	27.10	6	OKEY 6
LAB. ENTOMOLOGIA	156.56	25	3914.0	12.8			
LAB. SANIDAD ANIMAL	139.43	25	3485.7	11.43	24.36	4	> 10
LAB. FITOPATO- LOGIA	157.65	25	3941.25	12.93			
LAB. ANATOMIA ANIMAL	147.53	25	3688.25	12.105	24.21	4	> 6
LAB. FISIOLOGIA VEGETAL	147.53	25	3688.25	12.105	24.21	4	OKEY 4
LAB. MICROBIO- LOGIA	147.53	25	3688.25	12.105			
LAB. DE SUELOS	147.53	25	3688.25	12.105	22.78	4	> 10
XILOTECA + ALMA- CEN	146.35	25	358.75	10.67			
PASADIZOS	274.4	5	1372.00	6.93	6.93	1	OKEY 2.5
			----- 35866.50N				

### 6.3 ELEMENTOS DE CONTROL Y SEGURIDAD

El diámetro de las tuberías se determinará mediante la tabla #4 (ANEXO) de C.E.P.

Deberá instalarse un fusible en el interruptor del circuito general así como en todos los circuitos derivados para asegurar la protección de la instalación contra cualquier intensidad de corriente que resulte peligrosa (exceso de

corriente) los fusibles no tendran mayor capacidad que los conductores del circuito.

#### CONDUCTORES EN CIRCUITOS DE ALUMBRADO:

De acuerdo a los planos y requerimientos de iluminación: tenemos que para el ambiente de Fitotécnica tenemos:

#### ILUMINACION DE SALA DE PRACTICA (C-1)

En 21 salidas: de doble fluorescentes cada una: 42

Fluorescentes:

$$42 \times 36 \text{ watts} = 1512 \text{ watts}$$

Calculo de amperaje:

$$I_1 = (1512/1 \times 220 \times 0.9) = 7.64 \text{ amp} = 8 \text{ amp.}$$

De tabla con 8 amp. a 60°C tipo TN-MTW, ubicamos una sección de 1mm<sup>2</sup>, pero como valor mínimo se diseño para iluminación es 2.5 mm<sup>2</sup> entonces comprobaremos por caída de tensión de acuerdo al recorrido del conductor.

condición para interiores  $\Delta V < 25\%V$

$$\Delta V < 5.5$$

$$\Delta V = \frac{2 \times 8 \times 0.0175 \times 52 \text{ m.}}{2.5} = 5.8$$

5.8 > 5.5 no cumple

comprobando con 4mm.  $3.64 < 5.5 \Rightarrow$  okey

Para C-1 = usese PVC 15 mm  $\phi$  L - 2 x 4 mm<sup>2</sup> TW

Para C-2, C-3, C-4, C-8 = nos basamos en tomar el valor minimo de diseño 2.5 mm<sup>2</sup>

Usese PVC 15 mm  $\phi$  < -2 x 2.5 mm<sup>2</sup> TW.

Estas mismas condiciones han sido tomadas para los distintos ambientes.

#### CONDUCTORES EN CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES.

Tomando como ejemplo el Lab. de Fitotecnia el requerimiento asumido es de 04 circuitos de tomacorrientes.

Tomamos C-5 en total donde se ha considerado 7 tomacorrientes y un horno eléctrico.

Asumimos que cada tomacorriente necesita 150W.

$$I = \frac{150}{1 \times 220 \times 0.9} = 0.78 \text{ amp.}$$

$$I_1 = 0.78 \times 7 = 6.24 \text{ amp.}$$

Horno eléctrico = 3Kw = 3000W.

$$I_2 = \frac{3000}{1 \times 220 \times 0.9} = 15.15 \text{ amp.}$$

$$I_T = I_1 + I_2 = 21.39 \text{ amp.}$$

Seleccionamos 4 mm<sup>2</sup>

Comprobando por caída de tensión:

$$\Delta V = \frac{2 \times 21.39 \times 0.0175 \times 12}{4} = 2.25$$

2.25 < 5.5 ==> okey

Use PVC 20 mm  $\phi$  P.-2x4 mm<sup>2</sup> + 1-10 mm<sup>2</sup> TW

Siendo el conductor de 10 mm<sup>2</sup> el correspondiente a la línea tierra de la tabla 3-XI secciones de conductores de protección.

Este mismo procedimiento y consideraciones se siguió para el diseño de los otros ambientes.

#### 6.4. MEMORIA DESCRIPTIVA - ESPECIFICACIONES TECNICAS

##### 6.4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

###### 6.4.1.1. GENERALIDADES

La presente memoria, especificación, metrados y planos de instalaciones eléctricas comprenden con los materiales, trabajos o métodos para dejar en correcto funcionamiento los sistemas de iluminación, y tomacorrientes del Pabellón de Laboratorios y Gabinetes de la Facultad de Agronomía.

**Tipos de Instalación.**- la instalación será empotrada en tubería de material plástico empleada de acuerdo a lo provisto en el

C.E.P. y fabricadas de acuerdo con las normas técnicas de ITINTEC.

#### **6.4.1.2. SUMINISTRO DE ENERGIA.**

Se ha considerado el suministro de energía eléctrica de la Sub Estación Nº 05 al tablero general del pabellón; de corriente alterna trifásica de 220 voltios y 60 c.p.s.

#### **6.4.1.3. ALCANCES DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS**

- a) Conexión definitiva de la Sub Estación Nº 05 Ciudad Universitaria.
- b) Redes de ductos y buzones, de acuerdo con el plan general vigente de la Ciudad Universitaria UNSM.
- c) Tablero General del pabellón de Laboratorios y Gabinetes Facultad de Agronomía incluye el alimentador desde la Sub Estación Nº 05.
- d) Distribución de salidas para alumbrado, tomacorrientes y salidas especiales de fuerzas, indicadas en el plano, incluyendo cajas, tuberías, conductores, empalmes, accesorios, tomacorrientes e interruptores.
- e) Artefactos de iluminación, instalación y probados totalmente.

#### 6.4.1.4 CARGAS INSTALADAS Y MAXIMAS DEMANDAS.

Para el pabellón de Laboratorios y Gabinetes, se ha calculado de acuerdo con el código Nacional de Electricidad y a los requerimientos proyectados las siguientes cargas instaladas y máximas demandas, siendo:

El factor de potencia aplicado en todos los casos de 0.90 ( $\cos \phi = 0.90$ ).

La carga unitaria de 0.5 W/m<sup>2</sup> para los pasadizos y de 25 w/m<sup>2</sup> para ambientes interiores.

Factor demanda al 100%

Factor K = J3

#### 6.4.2 ESPECIFICACIONES GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES.

##### 6.4.2.1 CONDUCTOS

Las tuberías de alimentadores generales o tableros serán de PVC pesado o de concreto pre-fabricado.

Las tuberías de alimentadores de salidas de fuerza serán de PVC pesado.

Las tuberías para los circuitos de distribución de alumbrado y tomacorrientes, serán de plástico PVC liviano.

Los sistemas de conductos en general, deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

- a) Deberán formar un sistema unido mecánicamente de caja, o de accesorio a accesorio, estableciendo una adecuada continuidad en la red de conductos.
- b) No se permitirá la formación de trampas o bolsillos para evitar la adecuación de humedad.
- c) Los conductos deberán estar enteramente libres de contactos con otras tuberías de instalaciones y no se permitirán su instalación a menos de 15 cms. de distancia de tuberías de agua caliente si existiesen.
- d) No son posibles más de 02 curvas de 90 grados entre caja y caja, debiendo colocarse una caja intermedia.
- e) Las tuberías deberán unirse en las cajas con tuerca y contratuerca pudiendo utilizarse conector de PVC - SAP tipo presión.

Las curvas mayores de 1" de  $\phi$  serán de procedencia de los fabricantes de las tuberías, y no se permitirá la elaboración de curvas de 1/2"  $\phi$  y 3/4"  $\phi$  serán de fábrica.

Las tuberías que tengan que instalar directamente en contacto con el terreno deberán ser protegidas con un dado de concreto pobre de 15 cms. de espesor.

#### 6.4.2.2. CAJAS

Todas las salidas para derivaciones o empalmes de la instalación se harán con cajas metálicas de fierro galvanizado pesado.

Las cajas para derivaciones (tomacorrientes, centros, etc.) serán de fierro galvanizado de los tipos apropiados para cada salida. Tipo pesado americano.

Las cajas de empalme o de traspaso hasta donde llegue las tuberías de un máximo de 1" de  $\phi$  serán del tipo normal octogonales de 4", cuadradas de 4 \* 4" y cuadradas de 5" \* 5" pero con O.K. En obra. Tipo pesado galvanizado americano.

Las cajas de empalme o de traspaso hasta donde lleguen tuberías de 1.1/4"  $\phi$  o más serán fabricados especialmente de plancha de fierro galvanizado Zinc-Grip.



El espesor de la plancha en cajas hasta de 0.30 \*0.30 m. (12"\*12"), serán de 2.4 mm (U.S.S.G. # 12).

Las cajas mayores de 0.30 \* 0.30 m. serán fabricados especialmente con planchas de fierro galvanizado Zinc - Grip. de 3.2 mm. de espesor (#10 U.S.S.G.) Las tapas serán del mismo material empernadas en las partes soldadas que ha sido afectado el galvanizado deberá aplicarse una mano de pintura anticorrosiva.

Las cajas de los tableros eléctricos del tipo para embutir de fierro galvanizado serán de 1/16" mínimo, debiendo el contratista coordinar con el suministrador de los tableros las dimensiones de nicho necesarias para no atrasar la obra.

#### **6.4.2.3 CONDUCTORES**

Todos los conductores de distribución, alumbrado y tomacorrientes serán de cobre con forro de material termoplástico tipo TW y se usará como mínimo de 2.5 mm<sup>2</sup> y 4 mm<sup>2</sup> de sección respectivamente.

Todos los conductores de alimentación a tableros de alumbrado tomacorrientes,

tableros de fuerza, salidas de fuerza serán de cobre de forro de material termoplástico tipo THW.

Los conductores de sección superior 6 mm<sup>2</sup>, serán cableados.

Los sistemas de alumbrado en general deberán satisfacer los siguientes requisitos básicos:

a) Antes de proceder al alambrado, se limpiarán los tubos y se barnizarán las cajas.

Para facilitar el paso de los conductores, se empleará el talco o estearina, no debiendo usar grasa o aceites.

b) Los conductores serán continuos de caja a caja no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.

c) Los empalmes de los conductores de todas las líneas de alimentación entre tableros se harán soldados o con grapas o con terminales de cobre, protegiéndose y aislándose debidamente

d) Los empalmes de las líneas de distribución se ejecutarán en las cajas y serán eléctricas y mecánica-

mente seguros protegiéndose con cinta de gutapercha y cinta de jebe.

El alumbrado de los sistemas de corriente débiles serán ejecutados por los suministradores de los equipos o por el contratista con supervigilancia de dichos suministradores.

En todas las salidas para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente para alimentar las máquinas de por lo menos 1.5 mts. de longitud en cada línea.

Los conductores visibles adosados a pared o vigas de madera. Serán de cobre electrolítico, con aislamientos y protección especial de PVC, resistente al fuego, muy elástico, fabricado según normas VDE, de tipo Biplasto o Indoprene chatos de calibre mínimo 2 \* 12 AWG.

#### **6.4.2.4 INTERRUPTOR, TOMACORRIENTES Y PLACAS**

Se instalarán los interruptores y tomacorrientes que se indican en los planos, los que serán del tipo para

empotrar, con placas de color marfil y/o marrón y/o acero inoxidable, según disponga el arquitecto de la obra.

Los tomacorrientes serán del tipo doble (duplex); universal.

Las características y capacidades mínimas de interruptores y tomacorrientes serán como sigue:

- a) Interruptores capacidades hasta para 4 salidas: 15 AMP.220V.
- b) Interruptores bipolares:15 AMP.220V.
- c) Interruptores de 3 vías:15 AMP.220V.
- d) Interruptores de 4 vías :15 AMP.220V.
- e) Tomacorrientes doble o simple :15 AMP.220V.
- f) Tomacorriente doble con toma de tierra :15 AMP.220V.

Los interruptores y tomacorrientes serán similares a los fabricados por Ticino ó Arrow Hart.

Los tomacorrientes trifásicos serán con espiga a tierra y para una capacidad no menor de 20 AMP.

#### 6.4.2.5 ARTEFACTOS DE ILUMINACION

##### 6.4.2.5.1 Generalidades

Los artefactos que a continuación se especifican serán presentados por el suministrador al propietario a más tardar 60 días después del otorgamiento de la buena pro a la compañía constructora y tal como figuren en el plano correspondiente.

El fabricante de artefactos deberá suministrar elementos de primera calidad, contruidos con planchas de acuerdo a normas y según el espesor especificados con el tratamiento anticorrosivo ejecutado en las mejores condiciones, y serán apropiadas para ser instalados en zonas tropicales. Las partes y accesorios deben ser de primer uso, debidamente garantizados y aprobados.

No deberán instalarse con conexiones visibles que peligren la seguridad de instalación.

##### 6.4.2.5.2 Balastros.

Los balastros de los artefactos fluorescentes deberán ser de alto factor de potencia para arranque normal, mínima interferencia magnética, bajo nivel de

zumbido, aislamiento por impregnación al vacío con poliéster: para operar en zonas tropicales.

Similar al modelo LXG Alpha de Josfel.

#### 6.4.2.5.3 LAMPARAS

Las lámparas para alumbrado tendrá las siguientes características:

##### a) INCANDESCENTES

TIPO POTENCIA INSTALACION CASQUILLO  
TENSION.

Standar

Clara 100 W. Interior E-27 220/330V.

Standar

Pavonada 100 W. Interior E-27  
220/130V.

Reflectores

Sport Vidrio

Prensado

Claro 150 W. Exterior E-27 220/230V.

##### b) FLOURESCENTES

TIPO	TIPO DE LUZ	POTENCIA	LONGITUD	RENDIMIENTO LUMINOSO
Rectos	De día	36 W	120 cm.	2.000
Rectos	De día	10 W	60 cm.	1.060
Circulares	De día	32 W	30.5cm.	1.750

#### 6.4.2.5.4 Aprobación.

Los artefactos y accesorios deberán ser aprobados previa presentación de muestra por el Arquitecto y los supervisores de obra, antes de darse la autorización de suministro e instalación.

#### 6.4.2.5.5 Pruebas

Antes de la recepción de la instalación de los artefactos y accesorios de alumbrado deberán realizarse las pruebas de resistividad especificadas. Así como se verificará el funcionamiento continuo de los equipos por 48 horas, debiéndose retirar los balastos ruidosos o recalentados y lámparas defectuosas.

#### UBICACION DE ALIMENTADORES

DESCRIPCION	ALTURA
Tablero General	1.50
Tablero de Distribución General	1.50
Tablero de Distribución	1.80
Salida para artefacto en la pared	2.25
Salida para artefacto en la pared	1.80
Salida para artefacto con lamparas Fluorescentes-Pendientes el techo.	Variable (ver detalles)
Caja de paso y empalme en la Pared y en techo	0.30 -

Interruptor simple	1.40
Interruptor doble	1.40
Interruptor triple	1.40

#### UBICACION DE ALIMENTADORES

DESCRIPCION	ALTURA
Tablero General (*)	1.50
Tablero de Distribución General (*)	1.50
Tablero de Distribución (*)	1.80
Tomacorrientes Monofasico Simple	0.40
Tomacorriente monofásico con toma a tierra	0.40-1.10
Salida para artefactos trifasicos	0.70

#### ACOMETIDA

##### a) DUCTO:

Llegará con tubería de cloruro de polivinil tipo pesado de no menor a 40 mm de diámetro nominal. A una profundidad no menor de los 75 cm. con referencia el N.P.T.

##### b) CONDUCTORES:

Serán de cobre electrolítico blando con aislamiento tipo TW con una tensión de servicio de 600 V. sección 16 mm<sup>2</sup> color rojo.



**TABLEROS****a) TABLERO GENERAL (TG):**

Será del tipo para empotrar con puerta, chapa y con barras tripolares. Gabinete metálico de fierro galvanizado de  $e=1/16"$ . Interruptores automáticos termomagnéticos. Responsable de controlar la energía independiente de todos los ambientes, los pasadizos y la iluminación de guardia.

**b) TABLEROS DE DISTRIBUCION GENERAL (T.DG):**

De la misma características físicas que el T.G., responsable de distribución y controlar la energía hacia los tableros de distribución (T.D.)

**c) TABLEROS DE DISTRIBUCION (TD):**

De las mismas características físicas que el TG. responsable de distribuir y controlar la energía de los circuitos C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7 y C-8 respectivamente, en la parte interna de los ambientes

**ALIMENTADORES DE LOS T.D.:**

Serán de acuerdo a lo especificado en los planos.- 02 conductores de energía serán color rojo y el tercero será color azul; línea de tierra será color verde con aislamiento tipo TW.

**CONDUCTORES EN LOS CIRCUITOS:**

Serán de acuerdo a lo indicado en los planos.

C-1 : Líneas vivas serán color rojo

C-2 : Líneas vivas serán color rojo

C-3 : Líneas vivas serán color rojo

C-4 : Líneas vivas serán color rojo

C-5 : Líneas vivas serán color rojo

Línea de tierra color verde

C-6 : Líneas vivas serán color rojo

C-7 : 02 Líneas vivas serán color rojo

y el tercero color azul.

C-8 : Circuito de Reserva.

## CAPITULO VII

### DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS

#### 7.1.- INSTALACION DE AGUA FRIA

Las instalaciones de agua fría han sido consideradas de tal manera que su diseño preserve la potabilidad del agua, así mismo garantice el suministro sin ruido y con la cantidad y presión deseada.

##### A - Diseño de Tuberías

El diseño de tuberías para agua fría se ha efectuado mediante el método de las unidades de Hunter teniendo en cuenta que el abastecimiento de agua al edificio garantiza la continuidad y presión suficiente, es que se ha optado por el sistema de abastecimiento directo.

Para el diseño de tuberías nos hemos regido a los valores que para cada caso estipula el R.N.C.

**B- Dotación.-** La dotación de agua a los edificios se calcula de acuerdo a la tabla X-III-3.6 del R.N.C.

Para ejemplo desarrollamos el diseño del Ramal "A"

Aparato Sanitario	Unidades Hunter	SEGUNDO #Aparatos	NIVEL #Unidades	PRIMER #Aparatos	NIVEL #Unidades
Lavatorios	4	06	24	04	16
Loza de Lavado (Mesas)	12	--	--	04	48
Sumatorias			24		64

Máxima demanda = 88 Unidades Hunter = 1.54 Lts/Seg.

### 7.1.1. Diseño Geométrico

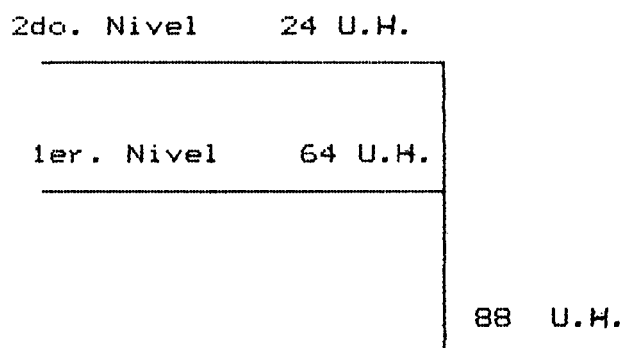
Para el diseño geométrico consideramos la presión de agua existente en la matriz la altura y distribución en el edificio así como las presiones requeridas para cada aparato proyectado.

El diseño geométrico se encuentra detallado en los respectivos planos.

### 7.1.2. Diseño de Tuberías

Las tuberías se han calculado mediante el método de las unidades de Hunter consistente en asociar a un aparato sanitario un número de unidades de gasto previamente establecido experimentalmente.

El esquema siguiente se puede observar las unidades Hunter del ramal en desarrollo y su presentación isométrica.

Ramal A**7.1.3. Consideraciones para diseño :**

- 1.- La máxima presión estática no debe ser superior a los 40 m. caso de presiones mayores deberá dividirse el sistema o instalarse válvulas reductoras.
- 2.- La presión mínima de entrada a los aparatos sanitarios será de 2 m.
- 3.- La velocidad mínima para cálculo de tuberías de distribución es de 0.60 m/seg.
- 4.- a) Para el cálculo del diámetro de tuberías se utilizó los gráficos de curvas en función al caudal y velocidades mínimas y máximas.  
b) Para el cálculo de longitud por pérdidas de carga las tablas longitudes equivalentes a pérdidas de carga localizadas.



TRAMOS		MA	AB	BC	CD	DE	EF	FG	GH	HI	IJ	JK
N° DE UNIDADES DE HUNTER		88	84	72	60	48	36	24	16	4	4	4
GASTO Lts/Seg		1.54	1.48	1.38	1.25	1.09	0.85	0.61	0.46	0.16	0.16	0.16
DIAMETRO DE TUBERIAS (Pulg)		1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1	3/4	3/4	1/2	1/2	1/2
LONGITUD (m)		7.50	5.30	2.00	2.50	4.0	7.00	1.30	1.50	8.50	6.20	3.00
LONGITUD POR PERDIDAS EN ACCESORIOS (mts)	CODO 90°	----	0.875	----	----	----	----	----	----	0.708	0.35	0.708
	GIRO 90°	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	PASO RECTO	----	2.62	2.62	2.62	2.62	2.04	1.55	1.55	1.55	----	----
	REDUCCION	----	----	----	----	----	0.278	0.21	----	0.28	----	----
	VALVULA DE COMPUERTA	0.278	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0.11
LONGITUD EQUIVALENTE POR PERDIDA DE CARGA (m)		0.278	3.495	2.62	2.62	2.62	2.318	1.76	1.55	2.538	0.35	0.818
LONGITUD DE DISEÑO (m)		7.778	8.795	4.62	5.12	6.62	9.318	3.06	3.05	11.038	6.55	3.818
GRADIENTE HIDRAULICA (m/hm)		0.138	0.128	0.113	0.094	0.73	0.0459	0.025	0.015	0.0021	0.0021	0.0021
PERDIDA DE CARGA TOTAL (m)		1.073	1.126	0.522	0.481	0.483	0.428	0.0765	0.046	0.0232	0.0138	0.0081
PRESION		12.173	11.10	9.97	9.452	8.971	8.488	8.059	7.983	7.937	2.314	2.0

c) Gradiente Hidráulica : La Fórmula

$$S = \left( \frac{Q}{0.2875 C D^{2.63}} \right)^{1.49}$$

Donde:

Q = Gasto Lts/seg.

C = Coeficiente de Fricción para PVC = 140

D = Diámetro de Tubería en Pulgadas

e) Pérdida de Carga:

Mf = S x Le Donde :

S = Gradiente Hidráulica

Le = Longitud equivalente total

f) Presión :

P = PA + Mf + he Donde :

PA = Presión en punto anterior

Mf = Pérdida de carga

he = Altura estática

5.- Por situaciones de mercado y dificultad de obtener tuberías de 1 1/4" se ha optado por reemplazar éstas con tuberías de 1".

## 7.2.- INSTALACION DE DESAGUE

Las instalaciones de desagüe tienen como función evacuar las aguas servidas del interior de la edificación hacia el colector general



Todo sistema de desagüe se compone de 02 tipos de tuberías: la de desagüe propiamente dicho que son las conductoras de las aguas servidas y las de ventilación que se encargan de poner en contacto con la atmósfera a las primeras evitando así la formación de vacíos o alzas de presión que pudieran causar pérdida del sello de agua de los aparatos y como consecuencia la introducción de malos olores a la edificación.

#### 7.2.1. Diseño de Tuberías

Las tuberías de desagüe se diseñarán teniendo en cuenta el gasto probable en base al número de unidades de descarga de cada uno de los aparatos sanitarios cuyos valores aparecen en el R.N.C. Tabla X-IV-3.1.

APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESCARGA	DIAMETRO
Inodoro	4	4"
Lavatorio	2	2"
Sumidero	2	2"
Lavadero	2	2"
Urinario	4	2"

##### a) Diseño de Ramales

El requerimiento de Aparatos Sanitarios es único tal como aparecen en los respectivos planos como son lavaderos y debido a su servicio

donde asumimos la inexistencia de sólidos corresponde por lo tanto tuberías de 2".

**b) Diseño de Montantes de Ventilación**

Asumimos el diámetro mínimo según el R.N.C. tubería PVC 2"

**c) Diseño de Colectores**

La tubería circundante del sistema general será de PVC 4" hasta las cajas colectoras que serán de concreto.

### **7.3.- EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES**

El agua de lluvia se evacuará hacia los extremos de los edificios y será tomada por montantes que irán ubicados en las esquinas de edificios y conectándose luego a una canaleta de concreto perimetral al borde de la vereda que a la vez se conectará con la Proyectada Red de Desagüe Pluvial de la Ciudad Universitaria, y esta montante será de PVC 4" adosada por abrazaderas a muros y columnas.

### **7.4.- ESPECIFICACIONES TECNICAS**

#### **7.4.1. Sistema de Agua**

##### **7.4.1.1.0 Materiales**

Las tuberías y accesorios para agua potable serán de policloruro de vinilo

rígido, con una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> a 200 C, con uniones roscadas. Los accesorios para esta clase de tuberías serán de PVC confeccionados de una sola pieza y de acuerdo a las normas Itintec. Sus superficies serán lisas.

#### **7.4.1.2.0 Instalaciones**

En general se ceñirán estrictamente a las condiciones del fabricante.

**7.4.1.2.1. En terreno.** Para la instalación de la tubería de PVC directamente se apisonará previamente este, el que no deberá contener piedras con cantos puntiagudos.

**7.4.1.2.2. En pisos.** La tubería irán dentro del falso piso y dentro del contrapiso en los niveles altos.

**7.4.1.2.3. En muros.** Para su instalación en muros se efectuará una canaleta en este, de profundidad tal que con el tarrajeo posterior quede la tubería convenientemente oculta. En las instalaciones se tomará en cuenta la colocación de los elementos empotrados, como

papeleras o jaboneras; a fin de no efectuar quiebres inútiles de la tubería.

**7.4.1.2.4. Tuberías colgadas.** Para aquellas que se ha proyectado expuesta, colgada del techo o adosadas a muros horizontales o en montantes la tubería será sujeta a colgadores especiales, según diseño indicados en plano.

Para garantizar una sujeción adecuada el espaciamiento máximo será :

Diámetro:	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"
Distancia:	1.50	2.50	2.00	2.50

#### **7.4.1.3.0 Instalaciones Especiales**

##### **7.4.1.3.1. Instalaciones de accesorios**

- **Uniones Universales.** Su instalación, aún cuando no éste indicado en planos, se ubicará en los siguientes lugares: junto a válvulas, una a cada lado.
- **Unión espiga campana.** Se usará pegamento líquido especial con las exigencias requeridos por el fabricante de la tubería. No se aceptará el uso de pintura de ningún tipo.

- **Uniones roscadas.** Las roscas que deben efectuarse en las tuberías se efectuarán con tarraje y en una longitud de rosca de acuerdo a las indicaciones del siguiente cuadro :

Diámetro	:	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"
Largo Útil	:	13.6	13.9	17.3	18.4	19.2 mm

- 7.4.1.3.2. **Válvulas.** Las válvulas de interrupción serán de tipo compuerta de bronce con uniones roscadas, con marcas de fábrica y presión de trabajo estampadas en el relieve del cuerpo de la válvula de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

- 7.4.1.3.3. **Uso de reducciones y bushings.** Para los cambios de diámetro entre tuberías se usará reducciones de campana con borde reforzado. Sólo para las conexiones a los aparatos sanitarios está permitido el uso de bushing.

- 7.4.1.3.4. **Manguitos.** Para efectuar el paso a través de concreto o albañilería se usarán manguitos o camisetas de asbesto cemento o PVC de acuerdo a :

Diám. tubería: 1/2" 3/4" 1" 1 1/2" 2"

Diám. manguito: 1" 1 1/2" 2" 3" 3"

**7.4.1.3.5. Tapones.** Debe tenerse en almacén, desde el inicio de la obra, tapones roscados tanto en cantidad como en diámetros necesarios para la obra.

#### **7.4.1.4.0. Instalaciones Adicionales**

**7.4.1.4.1. Derivaciones.** Para la provisión de agua a los diferentes aparatos se tiene que prever las salidas correspondientes o derivaciones, siempre y cuando se especifique en planos. Se usará las siguientes medidas:

- Para inodoros tanque alto:  
1.80 m.s.n.p.t.;
- Para inodoros tanque bajo:  
0.20 m.s.n.p.t.;
- Lavatorios: 0.55 m.s.n.p.t.;
- Lavatorios Corridos:  
1.00 m.s.n.p.t.;
- Lavaderos: 1.00 m.s.n.p.t.;
- Urinarios Corridos:  
1.05 m.s.n.p.t.;

**7.4.1.4.2. Cajas para Válvulas.** En general las válvulas que se instalen en el piso del primer nivel irán dentro de una caja formada por albañilería de ladrillo, con marco y tapa de fierro. Las que vayan en el piso del segundo y tercer nivel irán dentro de una caja de madera cepillada y pintada, con marco y tapa de fierro, las dimensiones aparecen en los planos respectivos.

#### **7.4.1.5.0. Pruebas**

Para cualquier tipo de tubería se debe proceder a efectuar las pruebas correspondientes a fin de comprobar si la instalación ha sido hecha satisfactoriamente.

La prueba consiste en : poner tapones a todas las salidas y ejecutar la conexión en una de las salidas a una bomba manual de agua, la que debe estar provista de un manómetro que registre la presión en libras por pulgada cuadrada. Llenar la tubería con agua hasta que el manómetro acuse una presión de trabajo de 100 lb/pulg<sup>2</sup>, mantener esta presión hasta por lo menos 15 minutos sin que se note descenso de ésta. De presentarse descensos se procederá a

inspeccionar minuciosamente el tramo probado, procediendo a reparar los lugares en que se presenten fugas y nuevamente se volverá a probar la tubería hasta conseguir que la presión sea constante.

Las pruebas pueden ser parciales pero siempre habrá una general.

#### **7.4.1.6.0. Desinfección**

Todo el sistema de la tubería así como la conexión hasta los aparatos deben ser desinfectados después de probarlos y proteger las tuberías.

Se lavará con agua potable y se desaguará totalmente, previa colocación de tapones en cada una de las salidas. Los agentes desinfectantes pueden ser cloro líquido, hipoclorito de calcio o cloruro disuelto en agua. El sistema se procederá a llenar con una solución preparada en proporción de 50 partes por millón de cloro activo, se dejará reposar 24 horas, al cabo de las cuales se tomará muestras para un análisis.

Estas deben arrojar un residuo de 5



partes por millón en caso contrario se volverá a ejecutar el muestreo. Una vez obtenido el valor deseado se lavará el sistema hasta eliminar el agua desinfectante.

#### **7.4.2. Sistema de Desagüe y Ventilación**

##### **7.4.2.1.0. Materiales**

Las tuberías y accesorios serán de cloruro de polivinilo rígido, de media presión, especial para desagüe y fabricación de acuerdo a las Normas Itintec.

##### **7.4.2.2.0. Instalación**

**7.4.2.2.1. Transporte y manipuleo.** La tubería debe ser transportada con cuidado evitando sea golpeada tanto en el cargado como en el descargado y colocación.

**7.4.2.2.2. Uniones.** Serán del tipo de espiga campana, unidas con pegamento especial aprobado y garantizado. No se permitirá la formación de campana por calentamiento del material.

**7.4.2.2.3. Colocación.** Antes de proceder a la instalación de la tubería se tendrá en consideración :

- Que no se presenten abolladuras y/o rajaduras;
- Debe estar perfectamente limpia en su interior, sin ningún material que pueda obstaculizar el paso del agua.

**7.4.2.2.4. Instalación bajo tierra.** La tubería PVC debe ir instalada sobre un solado de concreto en proporción 1;12 cemento hormigón, con un espesor de 10 cm. y un ancho conveniente compactado. El relleno debe ejecutarse con tierra libre de piedras, raíces y terrones grandes; por capas de 20 cm. y regada a la humedad óptima, apisonada y compactada.

**7.4.2.2.5. Instalación en losas y piso.** No se efectuarán instalaciones de desagüe dentro de las losas y pisos si no hay indicación expresa en los planos, la labor se realizará cuidando de no alterar las funciones estructurales de elementos cercanos ni interferir con las armaduras. Las pruebas hidráulicas

se efecturán antes del vaciado de la losa o piso. Durante el vaciado debe cuidarse el no quebrar la tubería u obstruir las salidas.

**7.4.2.2.6. Instalaciones en muros.** En la construcción de muros debe dejarse canaletas de acuerdo con el diámetro de la tubería y con 1 o 2 cms. de sobreancho aproximadamente.

Posteriormente a la instalación y probado de la tubería se rellenará con concreto el espacio correspondiente, quedando la tubería empotrada completamente. No está permitido ejecutar el picado del muro para empotrar la tubería.

**7.4.2.2.7. Salidas en pisos y muros.** Las salidas o derivaciones para el servicio de los diferentes aparatos serán :

- Lavatorios : 0.55 m.s.n.p.t.;
- Inodoro: 0.30 m. del muro terminado.

**7.4.2.2.8. Otros accesorios.** Dentro de los cuales tenemos :

- **Registros.** Necesariamente tienen que ser impermeables, de bronce con tapa

roscada y con ranura para ser removida con desarmador. Se engresará la rosca antes de proceder a su instalación debiendo estar al ras del piso en los lugares indicados en los planos. En caso que la tubería esté diseñada para ir colgada, los registros tendrán la cabeza en forma de dado.

- **Sumideros.** Este accesorio será de bronce, provisto de rejilla removible y se instalará a la red mediante una trampa "F" y en el encuentro de las gradientes asignadas al piso.

- **Caja de Registro.** Las cajas de registro en las instalaciones sanitarias se construirán en los lugares indicados en los planos y de dimensiones indicadas en los mismo. Se construirán sobre terreno convenientemente compactado, se ejecutará un solado de concreto en proporción cemento-hormigón 1:5, de 10 cm. de espesor, sobre el cual se construirá con ladrillo King Kong en amarre de soga la estructura de la caja con mezcla 1:4 y debe ser íntegramente tarrajada y planchada con arena fina y cemento en 3:1, las

esquinas interiores serán cóncavas, en el fondo llevarán una media caña convenientemente conformada con el diámetro de las tuberías concurrentes y con bermas inclinadas en proporción 1:4. Como las cajas quedarán en los jardines éstas llevarán tapas de concreto armado de  $f_c' = 175$  kilos por centímetro cuadrado, de 5 cm. de espesor y llevará armadura en malla de fierro de 1/4" espaciados cada 10 cm.

#### 7.4.2.3.0. Pruebas

Toda la instalación del sistema de desagüe debe ser probada para constatar que ha sido ejecutada a entera satisfacción. Las pruebas podrán ser parciales pero siempre habrá una general.

- **Procedimiento** : Una vez instalada la tubería de desagüe se procederá a taponar las salidas, se llenará el sistema con agua, debiendo permanecer por un lapso de 24 horas sin que el punto más alto experimente descenso. Se procederá a reparar fugas si fuera necesario y se reiniciará la prueba hasta que todo quede en perfecto estado; recién entonces se podrá cubrir la tubería.

### 7.4.3. Sistema de Ventilación

#### 7.4.3.1.- Material

La tubería para el sistema de ventilación debe ser de PVC.

#### 7.4.3.2.- Instalación

No se admitirá diámetros inferiores a 1 1/2". La tubería de ventilación culminará a 30 cm. s.n.t.t., con sombrero de ventilación de PVC.

## CAPITULO VIII

### ASPECTOS CONSTRUCTIVOS - TECNOLOGIA

#### 8.1. DISEÑO DE MEZCLAS

La construcción es un reflejo de la constante innovación a que se halla sometida toda sociedad, motivo el cual dentro de los logros que irán acorde con estos cambios, científicos e ingenieros tratan de obtener una conveniente metodología que permita la selección de la proporción de los materiales integrantes de una unidad cúbica de concreto. Teniendo como meta de estos estudios e experimentos lograr un diseño de mezclas que consolide un concreto resistente durable y económico, con las respectivas consideraciones y especificaciones que estipula cada proyecto.

#### Metodo de diseño:

El diseño de mezclas lo efectuaremos de acuerdo al método de dosificación de ACI 211-1-77 que consiste en los siguientes pasos:

1. Elección del asentamiento o revenimiento.

TABLA Nº 1

ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA DIVERSOS TIPOS DE ESTRUCTURAS.

ESTRUCTURA	MAXIMO	MINIMO
-Zapatas y muros de cimentación	8 cm	2 cm
-Cimentaciones simples cajones y sub-estructuras de muros	8 cm	2 cm
-Vigas y muros armados	10 cm	2 cm
-Columnas de edificios	10 cm	2 cm
-Losas y pavimentos	8 cm	2 cm
-Concreto ciclopeo	8 cm	2 cm

2. Elección del tamaño máximo del agregado grueso de acuerdo a la dimensión mínimo del elemento.

TABLA Nº 2

DIMENSION MINIMO DEL ELEM.	MUROS REFORZ. VIGAS Y COLUM.	MUROS SIN REFUER.	CAJAS MUY REFORZ.	LOSAS POCO REFORZ.
6.5-12.5cm	1/2" --- 3/4"	3/4"	3/4"---1"	3/4" - 1 1/2"
15.0-28.0cm	3/4" --- 1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2" - 3"
30.0-74.0cm	1 1/2" --- 3"	3"	1 1/2" ---3"	3"
76.0-o más	1 1/2" --- 3"	6"	1 1/2" ---3"	3" - 6"

3. Estimación del agua de mezclado y contenido de aire.

TABLA Nº 3

REQUISITOS APROX. DE AGUA DE MEZCLADO PARA DIFERENTES VALORES DEL ASENTAMIENTO Y EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO - CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO.

ASENTAMIENTO	AGUA EN Kg/m <sup>3</sup> DE CONCRETO PARA LOS TAMAÑOS DEL AGREGADO GRUESO INDICADOS							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
3 - 5 cm	205	200	185	180	160	155	145	125
8 - 10 cm	225	215	200	195	175	170	160	140
15 - 18 cm	240	230	10	205	185	180	170	---
Contenido de aire atrapado%	3	1.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2



4. Relación agua/cemento - Máxima resistencia a la compresión del concreto.

TABLA Nº 4

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS Kg/cm <sup>2</sup>	RELACION AGUA/CEMENTO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO	CONCRETO CON AIRE INCLUIDO
450	0.38	-----
400	0.43	-----
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

5. cálculo del contenido de cemento teniendo en cuenta las tablas Nº 3 y Nº 4.
6. Estimación del contenido del agregado grueso

TABLA Nº 5

## VALOR DE AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE CONCRETO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO PARA DIFERENTES MODULOS DE FINURA DEL AGREGADO FINO			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.64	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.35	0.83	0.81

7. Estimación del contenido del agregado fino

- a. Método de los pesos
- b. Método de los volúmenes absolutos.

TABLA Nº 6

PRIMERA ESTIMACION DEL PESO DE CONCRETO FRESCO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	PRIMERA ESTIMACION DEL PESO DE CONCRETO kg/cm <sup>3</sup>	
	CONCRETO SIN AIRE INCLUIDO	CONCRETO CON AIRE INCLUIDO
3/8"	2285	2190
1/2"	2215	2235
3/4"	2355	2280
1 "	2375	2315
1 1/2"	2420	2355
2 "	2445	2375
3 "	2465	2400
6"	2505	2435

8. Corrección por contenido de humedad y absorción.

8.2. EJEMPLO NUMERICO DE CALCULO.

El material escogido es de cantera del rio Cumbaza, en el poblado de 3 de Octubre.

Valor de materiales:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	CEMENTO
Peso unitario suelto	1.62	1.61	
Peso Unitario compactado	1.76	1.73	-----
Contenido de humedad %	3.08	2.43	-----
peso específico	2.61	2.60	3.15
Porcentaje de absorción	0.84	2.59	-----
Abrasión	-----	-----	-----
Módulo de finesa	1.94	6.78	10.10

Para el diseño de un concreto  $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$  a usarse en zapatas, columnas, vigas, losas.

1. Asentamiento = 4" (Tabla N<sup>o</sup> 1)
2. Tamaño máximo agregado = 1" (Tabla N<sup>o</sup> 2)
3. Agua de mezclado = 195 lts/m<sup>3</sup> (Tabla N<sup>o</sup> 3)
4. Relación agua cemento = 0.69 (Tabla N<sup>o</sup> 4)
5. Contenido de cemento = 283 kg/m<sup>3</sup>
6. Estimación de los Agregados : Consideramos para ésta estimación lo descrito por el Ing. Riva López E. en su libro Diseño de Mezclas Tabla 16.3.7. porcentaje de agregado fino teniendo en cuenta 7 bolsas de cemento por m<sup>3</sup> y tamaño máximo de agregado 1" y el valor mínimo de módulo de fineza de la tabla (2.3)

$$\% \text{ Agregado Fino} = 37$$

$$\text{Volúmen de Agua} = 0.195$$

$$\text{Volúmen de Cemento} = 0.089$$

$$\text{Volúmen de Aire} = \underline{0.015}$$

$$0.299$$

$$\text{Agregado Fino} + \text{Agregado Grueso} = 1 - 0.299 = 0.701 \text{ m}^3$$

$$\text{Volúmen Agregado Fino} = 0.37 \times 0.701 = 0.259 \text{ m}^3$$

$$\text{Volúmen Agregado Grueso} = 0.701 - 0.259 = 0.442 \text{ m}^3$$

7. Corrección por contenido de humedad y absorción.

$$\text{Agua} = 195 \text{ lts}$$

$$\text{Cemento} = 283 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado fino seco} = 675.99 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado grueso seco} = 1149.2 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado fino húmedo} = 696.81 \text{ kg}$$

Agregado grueso húmedo = 1177.13 kg  
 Agua superficial = 13.31 lts

Resumen de los pesos de los materiales corregidos por metro cúbico de concreto.

Agua corregida = 182 lts  
 Cemento = 283 kg  
 Agregado Fino Húmedo = 667 kg  
 Agregado Grueso Húmedo = 1177 kg

Dosificación por peso :

Cemento	Agregado Fino	Agregado Grueso/Agua
1	2.36	4.16 /27.3lts x bolsa

Dosificación por metro cúbico de concreto en volúmen:

Cemento = 7 Bolsas  
 Agregado Fino = 0.26 m<sup>3</sup>  
 Agregado Grueso = 0.442 m<sup>3</sup>  
 Agua = 0.182 m<sup>3</sup>

1 : 1.35 : 2.4/27.3 lts x Bolsa

Análogamente para  $f_c' = 175 \text{ kg/cm}^2$  para usar en losas de mesas, columnetas y vigas de tabiquería.

Dosificación por peso :

1 : 2.3 : 4.6 /25.5 lts x saco

Dosificación por metro cúbico de concreto en  
volumen:

1 : 1.3 : 2.86/25.5 lts x bolsa  
 Cemento = 6.3 bolsas  
 Agregado Fino = 0.246 m<sup>3</sup>  
 Agregado Grueso = 0.53 m<sup>3</sup>  
 Agua = 0.18 m<sup>3</sup>

### 8.2.1 UTILIZACION DE HORMIGON

El hormigón es definido como material compuesto de grava y arena en forma natural de extracción.

La carencia de proveedores de material seleccionado y el elevado costo del m<sup>3</sup> de este material posibilita el uso creciente del hormigón en la preparación del concreto para edificaciones.

Para su utilización el hormigón deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas o escamosas sales alcalis materia orgánica u otras sustancias dañinas para el concreto.

Para el diseño como concreto se siguen los mismos pasos y procedimientos de los materiales separados o seleccionados.

El constante desarrollo infraestructural en la Ciudad Universitaria ha hecho posible contar con información base para la utilización de hormigón en la elaboración de concreto y ensayos realizados en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín certifican la adecuada dosificación para este tipo de hormigón.

Siendo el resultado la siguiente dosificación por volúmenes :

Para un concreto  $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$

Cemento Hormigón

1 : 3.2 / 31 lts x m<sup>3</sup>

Cemento = 9.7 bolsas  
 Hormigón = 1.25 m<sup>3</sup>  
 Agua = 0.031 m<sup>3</sup>

Análogamente para un  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Cemento = 9 bolsas  
 Hormigón = 1.25 m<sup>3</sup>  
 Agua = 0.025 m<sup>3</sup>

### 8.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### 8.3.1 Obras de concreto simple.

##### 8.3.1.1. Cimientos corridos :

Llevarán cimiento corrido los muros que se apoyen directamente sobre el terreno, dosificación 1:10. El concreto se verterá en las zanjas en forma continua, previamente debe haberse regado, tanto las paredes como el fondo a fin de que el terreno no absorva el agua de concreto; primero se verterá una capa de por lo menos 10 cm. de espesor, pudiendo agregarse piedra desplazadora con una dimensión máxima de 6" y una proporción no mayor de 30% del volumen del cimiento, las piedras tienen que quedar completamente recubiertas por concreto, no debiendo tener ningún tipo de contacto entre ellas. La parte superior de los cimientos debe quedar plana y rugosa, se curará el concreto vertiendo agua en prudente cantidad.

En forma general los cimientos deben efectuarse sobre terrenos firmes (terreno natural).

### 8.3.1.2. Sobrecimientos:

Tendrán una dosificación cemento-Hormigón 1:8 para la ejecución de los sobrecimientos hay que tener en cuenta que es un elemento el que requiere darle forma y un perfecto alineado, de espesor constante y de acuerdo con los anchos de los muros que irán sobre ellos, salvo indicación especial.

Los encofrados se ejecutarán con madera sin cepillar y con un espesor mínimo de 1 1/2", el encofrado llevará puntales y torna-puntas convenientemente distanciados, las caras interiores del encofrado deben guardar verticalidad, alineamiento y ancho constante.

En los sobrecimientos se podrá emplear hasta un 25% de piedra desplazadora con una mayor dimensión de 3".

## 8.3.2 Obras de concreto armado

### 8.3.2.1 Materiales

#### 8.3.2.1.1 Cemento

El cemento para todos los tipos y clases de concretos o morteros será de tipo "cemento Portland" que deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones A.S.T.M. C-150, tipo I.

Cuando el cemento sea suministrado en sacos, cada lote será almacenado de modo de

permitir su acceso para su inspección. El cemento estará libre de endurecimiento que constituyen pequeñas y grandes partículas debidas a un almacenaje prolongado.

#### **8.3.2.1.2 Agregado fino**

La arena para la mezcla de concreto o para la elaboración de morteros será limpia, de origen natural, con un tamaño máximo de partículas 3/16". Deberá cumplir con los requisitos de la norma A.S.T.M. C-150.

La arena para poder ser utilizada en el concreto deberá consistir en fragmentos de rocas duras, fuertes, densos, y durables, estar bien graduada y cumplir con la norma señalada de la A.S.T.M.

Los porcentajes de sustancias en la arena no excederán de 5% en peso, como total de todos los materiales calcáreos que se encuentran en la arena, arcilla, mica, álcalis, turba, etc.

#### **8.3.2.1.3 Agregados gruesos**

El agregado grueso para la mezcla del concreto consiste en piedra partida (eventualmente grava natural limpia) de diferentes tamaños comprendidos entre 3/16" y 2 1/2" de tamaño nominal. Según el elemento estructural se especificará el tamaño máximo de la piedra.



Consistirá en trozos pequeños de rocas duras, fuertes y durables sin ningún tipo de adherencia (escorias, etc.) debiendo cumplir con la exigencia de las normas A.S.T.M. C-33

#### 8.3.2.1.4 Agua

El agua que se emplea para la mezcla y curado del concreto deberá ser potable, limpia, libre de aceite, álcalis, materias orgánicas o minerales y cualquier otro tipo de impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

#### 8.3.2.1.5 Acero estructural

El acero de refuerzo del concreto deberá cumplir con los requisitos de las normas A.S.T.M. No se permitirá el uso de aceros cuyos límites de fluencia ( $F_y$ ) sean menores que el indicado en los planos.

El acero a emplearse es el producido por SIDERPERU, cuyo límite de fluencia no debe ser menor de  $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  correspondiente a la designación grado A60.

El acero deberá cumplir con la corrugación A.S.T.M. A615-68.

Previamente a la colocación del acero de

refuerzo, las superficies de las varillas, así como la superficie de cualquier soporte o separador metálico será cuidadosamente limpiado eliminándose todos los óxidos, escorias, grasas o cualquier otro tipo de impurezas adheridas luego de colocadas las barreras en su posición, se mantendrá en condiciones de limpieza hasta que el elemento estructural sea llenado con el concreto correspondiente.

### 8.3.2.2 ACERO, COLOCACION DE LA ARMADURA.

Las barras de las armaduras se asegurarán en su posición de modo que no sean desplazadas durante la colocación del concreto.

Todos los encajes y traslapes de las barras satisfacerán los requisitos de la especificación ACI-318-63.

Los traslapes se encuentran dimensionados en los planos y no serán menores de los indicados en el cuadro siguiente:

DIAMETRO DE LA BARRA	TRASLAPE MINIMO (tracción)
3/8"	40 cm
1/2"	55 cm
5/8"	70 cm
3/4"	95 cm
1"	160 cm

### 8.3.2.2 Concreto

#### 8.3.2.2.1 Dosificación

El concreto para todas las partes de la obra debe ser de la calidad especificada en los planos.

#### 8.3.2.2.2 Mezclado

Todo el concreto será mezclado en mezcladora mecánica que se deberán encontrar en buenas condiciones, con la capacidad adecuada de cumplir con el plan que oportunamente se ha establecido. Deberá ser exigencia de la inspección que las mezcladoras tengan dispositivos que permitan pesar los agregados que intervienen en la mezcla (cemento, agregado fino y grueso, agua). El cemento será pesado con precisión del 1% en el caso del empleo de bolsas éstas serán de 42.5 Kg netos y las tandas a mezclarse estarán en relación tal: que el cemento que se debe usar en cada tanda corresponda a un número entero de bolsas.

El tiempo de mezclado para cada tanda de concreto después que todos los materiales, incluida el agua, se encuentren en el tambor, será de 1 1/2 minutos para mezcladoras de 1 1/2 yardas cúbicas de capacidad o menos y no

menor de 2 minutos para mezcladoras cuya capacidad sea mayor de 1 1/2 yardas cúbicas.

#### **8.3.2.2.3 Transporte y colocación del concreto**

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en la forma que de acuerdo con el proceso constructivo sea el más rápido posible, siguiendo procedimientos que impidan la separación o pérdida de los materiales, de modo de asegurarse siempre que la calidad del concreto sea la especificada.

Antes de proceder a la colocación del concreto, deben ser inspeccionados los encofrados en cuanto a su posición, limpieza y estabilidad. También deben ser revisadas las armaduras de refuerzo. Restos de concreto endurecido y todo tipo de materia extraño debe ser removido de la superficie de los equipos de transporte.

#### **8.3.2.2.4 Vaciado**

El concreto será vaciado a un ritmo tal que el que corresponde a una misma tanda sea depositado sobre concreto plástico que no haya tomado su fragua inicial.

El vaciado de concreto se efectuará en forma continua hasta terminar el vaciado del

sector que para tal fin ha sido preparado. Si el sector no pudiera llenarse en forma continua debido a la extensión del elemento o cualquier otra razón. Se harán juntas de construcción convenientemente colocados en los planos estructurales de obra.

#### 8.3.2.2.5 Curado

El concreto del cemento Portland de todas las estructuras se debe mantener en estado de humedad por lo menos hasta después de 07 días de vaciado y desencofrado. El curado deberá seguir inmediatamente a las operaciones de vaciado y desencofrado. El Ing. inspector a cargo de la obra exigirá el cumplimiento de las normas de curado.

El curado de las superficies horizontales puede hacerse en cualquiera de las siguientes formas:

- a. Empozamiento de agua, "arroceras"
- b. Rociado continuo de agua
- c. Arena u otro tipo de material colocado sobre la superficie, manteniendo constantemente en estado de humedad.
- d. Membrana selladora desvaneciente.

El curado de las superficies verticales puede hacerse de las siguiente forma:

- a. Rociado continuo de agua.
- b. Membrana selladora desvaneciente (no es recomendable en el caso de cemento expuesto).

#### 8.3.2.2.6 Pruebas

El Ing. inspector ordenará tomar muestras de concreto a usarse de acuerdo con las normas de A.S.T.M. C-172, para se sometidos a la prueba de comprensión de acuerdo a la norma A.S.T.M. C-39.

Se tomarán por lo menos 3 muestras por cada 100 m<sup>2</sup> de concreto o menos ejecutados en el día, las probetas se ensayarán la primera a los 07 días y el resto a los 28 días.

### 8.3.3 ALBAÑILERIA

#### 8.3.3.1 MUROS Y TABIQUES

Esta partida se refiere a la ejecución de muros exteriores, interiores y tabiques, los cuales estarán formados en general salvo que en los planos se especifiquen de otro modo por paredes de ladrillos de arcilla en aparejo de cabeza, soga y canto según los espesores indicados en los planos arquitectónicos.

#### 8.3.3.1.1 Ladrillos

Serán de arcilla bien cocidos de la mejor calidad comercial que se consiga en plaza, no deben presentar fracturas, grietas, porosidad excesiva o que contengan material orgánico o materias extrañas como conchuelas u otras que hagan presumir la presencia de salitre en su composición.

Sus aristas deben ser vivas, caras planas, deben tener un sonido metálico por percusión, igualdad de color. De ser de concreto el cemento debe ser Portland, la arena aspera, silícea, limpia de granos duros y resistentes, libres de álcalis y materias orgánicas. Deberá tener una granulometría conforme a las especificaciones A.S.T.M.

#### 8.3.3.1.2 Mortero

Será cemento-arena en proporción 1:5, este debe ser preparado solo en la cantidad adecuada para el uso inmediato los materiales serán medidos por volúmenes.

Los ladrillos de arcilla se mojarán antes de ser colocados y se procurará no hacer en un día más de 1.50 m de altura en un muro para evitar asentamientos y desplomes.

El espesor de junta será de 1.5 cm en promedio, máximo 2 cm. El amarre a emplearse será tipo americano, cuando el muro es de cabeza y traslapado cuando el muro es de soga.

#### **8.3.4 Revestimientos**

##### **8.3.4.1. Tarrajeos**

Se empleará mortero, cemento-arena en proporción 1:5. El espesor del tarrajeo no será menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm; deberá procurarse que las superficies a ser tarrajeadas tengan la superficie áspera para una buena adherencia del mortero antes de iniciar el tarrajeo se humedecerá convenientemente la superficie, el acabado será plano y derecho pulido con plancha metálica, quedando listo para recibir directamente pintura.

##### **8.3.4.2. Enlucido de cielo rasos**

Se hará enfoscado previo para eliminar las ondulaciones o irregularidades superficiales. El tarrajeo definitivo será realizado con ayuda de cintas debiendo terminarse a nivel.

Los encuentros con parámetros verticales serán perfilados con ayuda de tarrajeo en ángulo recto, éstos y fondos de escalera se enlucirán con mortero fino 1:4 en una sola capa.



### 8.3.4.3. Derrames

Los derrames de los vanos de puerta y ventanas así como terminales de muros serán de la misma calidad que los tarrajecos enlucidos. El alineamiento de las aristas de todos los derrames serán perfectamente recto, tanto horizontalmente como verticalmente.

### 8.3.5 PISOS Y FALSOS PISOS

#### 8.3.5.1. Falso piso

Llevarán falso piso todos los ambientes del primer nivel y serán de concreto simple, de concreto-hormigón en la proporción 1:8 con un espesor de 4", sera vaciado sobre el terreno debidamente compactado, humedecido asegurándose que la superficie quede a nivel. El acabado superficial será áspero.

#### 8.3.5.2. Pisos de loseta veneciana

Se empleará elementos fabricados de 30 x 30 cm, éstas deberán ser adquiridas con el pulido final y serán las de mejor calidad en el mercado existente, serán pegadas con mortero 1:4, parte de especial cuidado por tener que conservar alineación y horizontalidad en el acabado. Las juntas deberán ser tratadas de acuerdo a lo especificado por el fabricante lo mismo que los materiales.

### 8.3.5.3. Cubiertas de cemento bruñido y coloreado

Este será acabado con una capa de 1 cm de espesor de mezcla de cemento-arena en proporción 1:2 más colorante rojo (ocre) siendo rayado con cordel formando cuadrículas de acuerdo a las dimensiones especificadas en los respectivos planos.

### 8.3.6 ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS

#### 8.3.6.1. Zócalos de mayólica

Se usarán en los distintos ambientes de los laboratorios, la mayólica será blanca nacional de 0.15 x 0.15 mt, la altura de revestimiento se especifica en los planos. Se asentará sobre mortero en proporción 1:4 previamente rayado. las piezas se colocarán con una pasta de cemento puro, debiendo haber sido humedecidas. Las juntas entre mayólicas serán de 1/8" o menos. Las juntas serán rellenas con cemento blanco o porcelana, luego se limpiará cuidadosamente la superficie con esponja húmeda y en sentido diagonal a las juntas.

### 8.3.6.2. Contrazócalos de granito

Las piezas serán de primera calidad y color de acuerdo al cuadro de acabados. Para su colocado éstas serán asentadas sobre un tarrajeo corriente rayado previamente y humedecido. Sobre éste se aplicarán las piezas de granito con una capa de cemento puro en forma de pasta de no más de 1/16" de espesor. No deberán quedar vacíos detrás de las piezas de granito. Deberán ser alineados perfectamente en ambos sentidos para lograr superficies planas aplomadas e hiladas perfectamente a nivel.

## CAPITULO IX

### PRESUPUESTOS

#### **9.1. CONSIDERACIONES:**

En el desarrollo del presente capítulo se ha tenido en cuenta para los metrados, lo establecido por las reglas de metrados para edificación, norma aprobada por D.S. Nº 013-79-VC.

De igual manera para establecer los costos unitarios nos basamos en las tablas editadas por la cámara peruana de la construcción (CAPECO) y los valores de rendimientos manejados por la oficina de infraestructura así como los costos de materiales según el mercado local; para el presupuesto consideramos un incremento de 14.77% del total presupuestado por costo indirecto para gastos generales, porcentaje que ha cubierto satisfactoriamente las necesidades administrativas e implementatoria de las distintas obras que hasta el momento ejecuta la UNSM por la modalidad de Administración Directa.

**9.2. COSTOS UNITARIOS**  
**CONSTRUCCION LABORATORIOS FACULTAD DE AGRONOMIA UNSM**  
**ENERO 1,995**

**PARTIDA N°** : 03.01.01  
**OBRA** : Nivelación primaria con maquinaria  
**ESPECIFICACIONES** : Eliminación de raíces y mat. orgánica  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 600.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>		0.000	0.00	0.00	
SUB TOTAL				0.00	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.001	8.04	0.01	
Topógrafo (1.00)	h.h.	0.013	8.04	0.10	
Operario (1.00)	h.h.	0.013	6.70	0.09	
Peón (2.00)	h.h.	0.027	5.49	0.15	
SUB TOTAL				0.35	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.35	0.02	
Teodolito	H.m.	0.013	5.00	0.07	
Tractor D6-C	H.m.	0.013	120.00	1.56	
SUB TOTAL				1.64	
COSTO TOTAL				1.99	

**PARTIDA N°** : 03.01.02  
**OBRA** : Nivelación de Terreno  
**ESPECIFICACIONES** : Salampa y Compactado en Hitos Topográficos  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 90.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.009	8.04	0.07	
Peón (1.00)	h.h.	0.099	5.49	0.49	
SUB TOTAL				0.56	
<b>2. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.56	0.03	
Compactador Manual	H.m.	0.099	1.00	0.09	
SUB TOTAL				0.12	
COSTO TOTAL				0.68	

**PARTIDA N°** : 02.01.03  
**OBRA** : Limpieza de Terreno  
**ESPECIFICACIONES** : Reorte de Purma y Quemado  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 500.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.002	8.04	0.02	
Peón (3.00)	h.h.	0.049	5.49	0.28	
SUB TOTAL					0.28
<b>2. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.28	0.01	
SUB TOTAL					0.01
COSTO TOTAL					0.29

**PARTIDA N°** : 02.06.00  
**OBRA** : Trazos y Replanteo  
**ESPECIFICACIONES** : Realizado en Terreno Seo y Relativamente Plana  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 500.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cal Hidráulica	kg	0.050	1.00	0.05	
Madera Caoba	pie2	0.020	1.50	0.03	
SUB TOTAL					0.08
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.002	8.04	0.02	
Operario (1.00)	h.h.	0.016	6.70	0.11	
Peón (3.00)	h.h.	0.049	5.49	0.28	
Topógrafo (1.00)	h.h.	0.016	9.04	0.13	
SUB TOTAL					0.52
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.52	0.03	
Teodolito	H.m.	0.016	5.00	0.08	
SUB TOTAL					0.11
COSTO TOTAL					0.70

**PARTIDA N°** : 03.01.04  
**OBRA** : Nivelación Interior y Apisonado  
**ESPECIFICACIONES** : Refine de capa 0.15 mt. aprox.  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 90.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.009	8.04	0.07	
Operario (1.00)	h.h.	0.089	6.70	0.60	
Peón (1.00)	h.h.	0.089	5.49	0.49	
SUB TOTAL					1.16
<b>2. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	1.16	0.06	
SUB TOTAL					0.06
COSTO TOTAL					1.22

**PARTIDA N°** : 03.02.01  
**OBRA** : Excavación masiva (zapatas, cisterna)  
**ESPECIFICACIONES** : Considerando Firme sin Estibamientos  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 3.50 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.229	8.04	1.84	
Peón (1.00)	h.h.	2.286	5.49	12.55	
SUB TOTAL					14.39
<b>2. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	14.39	0.72	
SUB TOTAL					0.72
COSTO TOTAL					15.11

**PARTIDA N°** : 03.02.02  
**OBRA** : Excavación de Zanjas  
**ESPECIFICACIONES** : Aproximadamente 0.60 mt. de profundidad sin estibar  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.200	8.04	1.61	
Peón (1.00)	h.h.	2.000	5.49	10.99	
SUB TOTAL					12.59
<b>2. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	12.59	0.63	
SUB TOTAL					0.63
COSTO TOTAL					13.22

**PARTIDA N°** : 03.04.01  
**OBRA** : Relleno con material propio  
**ESPECIFICACIONES** : H<sub>max</sub>=20 cm. de relleno  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.200	8.04	1.61	
Peón (1.00)	h.h.	2.000	5.49	10.98	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>12.59</b>
<b>2. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Compactador Manual	H.m.	1.000	1.00	1.00	
Desgaste de Herramienta	%	0.050	12.59	0.63	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1.63</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>14.22</b>

**PARTIDA N°** : 03.04.02  
**OBRA** : Relleno con material de prestamo  
**ESPECIFICACIONES** : Material granular y arcilloso  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Material de prestamo	M3	1.025	15.00	15.38	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>15.38</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.200	8.04	1.61	
Peón (1.00)	h.h.	2.000	5.49	10.98	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>12.59</b>
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	12.59	0.63	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>0.63</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>28.59</b>



**PARTIDA N°** : 04.01.01  
**OBRA** : Concreto simple  
**ESPECIFICACIONES** : Mezola 1:10 + 30% P.M.  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	2.700	18.50	49.95	
Hormigón	M3	0.910	15.00	13.65	
Piedra Mediana	M3	0.490	15.00	7.35	
Agua	M3	0.160	1.00	0.16	
SUB TOTAL					71.11
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.090	9.04	0.64	
Operario (2.00)	h.h.	0.900	6.70	5.36	
Oficial (2.00)	h.h.	0.900	6.10	4.89	
Peón (10.00)	h.h.	4.000	5.49	21.96	
SUB TOTAL					52.84
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	32.94	1.64	
Mezcladora	H.m.	0.400	18.00	7.20	
SUB TOTAL					8.94
COSTO TOTAL					112.90

**PARTIDA N°** : 04.03.02  
**OBRA** : Solado  
**ESPECIFICACIONES** : Mezola 1:12 + 25% P.M.  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	3.170	19.50	58.65	
Hormigón	M3	1.250	15.00	18.75	
Agua	M3	0.012	1.00	0.01	
Piedra Mediana	M3	0.510	15.00	7.65	
SUB TOTAL					85.06
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.160	8.04	1.29	
Operario (3.00)	h.h.	2.400	6.70	16.08	
Peón (7.00)	h.h.	5.600	5.49	30.74	
SUB TOTAL					48.11
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	48.11	2.41	
Mezcladora	H.m.	0.900	18.00	14.40	
SUB TOTAL					16.91
COSTO TOTAL					149.97

PARTIDA N° : 04.04.01  
 OBRA : Concreto simple  
 ESPECIFICACIONES : Mezola 1:8 + 25% P.M.  
 UNIDAD : M3  
 RENDIMIENTO DIARIO : 10.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	B/c	3.650	18.50	67.52	
Homigón	M3	0.970	15.00	14.55	
Piedra Mediana	M3	0.410	15.00	6.15	
Agua	M3	0.160	1.00	0.16	
SUB TOTAL				88.38	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.090	9.04	0.64	
Operario (2.00)	h.h.	1.600	6.70	10.72	
Oficial (2.00)	h.h.	1.600	6.10	9.76	
Peón (8.00)	h.h.	6.400	5.49	35.14	
SUB TOTAL				56.26	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	56.26	2.91	
Mezcladora	H.m.	0.900	19.00	14.40	
SUB TOTAL				17.21	
COSTO TOTAL				161.86	

PARTIDA N° : 04.04.02  
 OBRA : Encofrado y Desencofrado  
 ESPECIFICACIONES : Madera Tornillo Cmin=3/4"  
 UNIDAD : M2  
 RENDIMIENTO DIARIO : 12.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para encofrado	Pie2	3.350	1.30	4.36	
Alambre N° 8	kg	0.260	2.00	0.42	
Clavos de 5"	kg	0.160	3.00	0.48	
SUB TOTAL				5.36	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.067	9.04	0.54	
Operario (1.00)	h.h.	0.667	6.70	4.47	
Oficial (1.00)	h.h.	0.667	6.10	4.07	
SUB TOTAL				9.08	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	9.09	0.45	
SUB TOTAL				0.45	
COSTO TOTAL				14.89	

**PARTIDA N°** : 04.05.01  
**OBRA** : Faleo piso  
**ESPECIFICACIONES** : G=10m, Regleado  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 100.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Etz	0.500	18.50	9.25	
Hormigón	M3	0.170	15.00	2.55	
Agua	M3	0.030	1.00	0.03	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>11.83</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.008	9.04	0.06	
Operario (3.00)	h.h.	0.240	6.70	1.61	
Oficial (1.00)	h.h.	0.080	6.10	0.49	
Peón (6.00)	h.h.	0.480	5.49	2.64	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>4.80</b>
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	9.80	0.24	
Mezcladora	H.m.	0.030	19.00	1.44	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1.68</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>18.31</b>

**PARTIDA N°** : 05.01.07  
**OBRA** : Concreto f'o=210 kg/cm2  
**ESPECIFICACIONES** : Mezcla 1:2 + 30% P.M. (Max.:3")  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 16.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Etz	9.740	18.50	180.19	
Hormigón	M3	1.2450	15.00	18.75	
Agua	M3	0.184	1.00	0.18	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>199.12</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.100	9.04	0.80	
Operario (2.00)	h.h.	1.000	6.70	6.70	
Oficial (1.00)	h.h.	0.500	6.10	3.05	
Peón (10.00)	h.h.	5.000	5.49	27.45	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>38.00</b>
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	38.00	1.90	
Mezcladora	H.m.	0.500	18.00	9.00	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.500	10.00	5.00	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>15.90</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>253.03</b>

**PARTIDA N°** : 05.02.09  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** :  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$   
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 18	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL				1.70	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	9.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL				0.54	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL				0.03	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>2.27</b>	

**PARTIDA N°** : 05.03.01  
**OBRA** : Concreto  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
**ESPECIFICACIONES** : Mezcla 1:2, Tam. max. agregado 1 1/2"  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.740	19.50	190.19	
Hormigón	M3	1.250	15.00	18.75	
Agua	M3	0.194	1.00	0.19	
SUB TOTAL				199.12	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.107	9.04	0.98	
Operario (2.00)	h.h.	1.067	6.70	7.15	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
Peón (10.00)	h.h.	0.533	5.49	29.28	
SUB TOTAL				40.54	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	40.54	2.03	
Mezcladora	H.m.	0.533	18.00	9.59	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.533	10.00	5.33	
SUB TOTAL				16.95	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>256.61</b>	

**PARTIDA N°** : 05.03.02  
**OBRA** : Encofrado y desencofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo, hmax. 30 cm.  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para encofrado	Pie2	5.470	1.30	7.11	
Clavos de 3"	kg	0.150	3.00	0.45	
Alambre N° 8	kg	0.300	2.00	0.60	
SUB TOTAL					8.16
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.033	9.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
SUB TOTAL					7.25
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	7.25	0.36	
SUB TOTAL					0.36
COSTO TOTAL					15.77

**PARTIDA N°** : 05.03.03  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** : De Sider Perú Fy=4200 kg/cm2  
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	9.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 05.08.04  
**OBRA** : Concreto Fc=175 kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Para muros reforzados  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 9.60 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bzs	9.000	18.50	166.50	
Homigón	M3	1.270	15.00	19.05	
Agua	M3	0.180	1.00	0.18	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>185.73</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.00)	h.h.	0.000	9.04	0.00	
Operario (2.00)	h.h.	1.067	6.70	7.15	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
Peón (8.00)	h.h.	4.267	5.49	23.43	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>39.83</b>
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	33.83	1.69	
Mezcladora	H.m.	0.530	18.00	9.54	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>11.23</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>236.79</b>

**PARTIDA N°** : 05.08.05  
**OBRA** : Encofrado y desencofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo Cmin. 1"  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para encofrado	Pie2	3.500	1.30	4.55	
Clavos de 3"	kg	0.270	3.00	0.81	
Alambre N° 8	kg	0.080	2.00	0.16	
Mekanol (Aoeite soluble)	Gln	0.050	12.50	0.63	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>6.15</b>
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.00)	h.h.	0.000	9.04	0.00	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>6.82</b>
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.82	0.34	
<b>SUB TOTAL</b>					<b>0.34</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>13.31</b>

**PARTIDA N°** : 05.06.06  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** :  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$   
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	9.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 05.07.01  
**OBRA** : Concreto  $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
**ESPECIFICACIONES** : Para refuerzo de muros int. y ext. mezola 1:3  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.660	19.50	160.21	
Hormigón	M3	1.270	15.00	19.05	
Agua	M3	0.180	1.00	0.18	
SUB TOTAL					179.44
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.160	9.04	1.29	
Operario (2.00)	h.h.	1.600	6.70	10.72	
Oficial (1.00)	h.h.	0.900	6.10	4.89	
Peón (10.00)	h.h.	8.900	5.49	43.92	
SUB TOTAL					60.81
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	60.81	3.04	
Mezcladora	H.m.	0.530	18.00	9.54	
SUB TOTAL					12.58
COSTO TOTAL					252.85

**PARTIDA N°** : 05.07.01  
**OBRA** : Concreto  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
**ESPECIFICACIONES** : Mezcla 1:2, Tam. max. agregado 1"  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.740	18.50	180.18	
Hormigón	M3	1.250	15.00	18.75	
Agua	M3	0.184	1.00	0.18	
SUB TOTAL				199.12	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.160	8.04	1.29	
Operario (2.00)	h.h.	1.600	6.70	10.72	
Oficial (1.00)	h.h.	0.800	6.10	4.88	
Peón (10.00)	h.h.	9.800	5.48	43.92	
SUB TOTAL				60.81	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	60.81	3.04	
Mezcladora	H.m.	0.530	18.00	9.54	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.533	10.00	5.33	
SUB TOTAL				17.91	
COSTO TOTAL				277.84	

**PARTIDA N°** : 05.07.05  
**OBRA** : Encofrado y desencofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo Cmin. 1"  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para encofrado	Pie2	4.200	1.30	5.46	
Clavos de 5"	kg	0.510	3.00	0.93	
Alambre N° 8	kg	0.500	2.00	0.60	
Mekanol (Aceite soluble)	Gln	0.050	12.50	0.63	
SUB TOTAL				7.62	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.00)	h.h.	0.000	8.04	0.00	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
SUB TOTAL				6.82	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.82	0.34	
SUB TOTAL				0.34	
COSTO TOTAL				14.78	



**PARTIDA N°** : 05.07.08  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** : Sider Perú Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>  
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	8.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 05.08.01  
**OBRA** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Vigas de apoyo de muros y perimetral interna  
**UNIDAD** : M<sup>3</sup>  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	8.660	19.50	160.21	
Hormigón	M <sup>3</sup>	1.410	15.00	21.15	
Agua	M <sup>3</sup>	0.194	1.00	0.19	
SUB TOTAL					181.54
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.133	8.04	1.07	
Operario (2.00)	h.h.	1.333	6.70	8.93	
Oficial (1.00)	h.h.	0.667	6.10	4.07	
Peón (10.00)	h.h.	6.667	5.49	36.60	
SUB TOTAL					50.67
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	50.67	2.53	
Mezcladora	H.m.	0.667	19.00	12.01	
SUB TOTAL					14.54
COSTO TOTAL					246.75

**PARTIDA N°** : 05.08.04  
**OBRA** : Concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Mezcla 1:2, Tam. max. agregado 1"  
**UNIDAD** : M<sup>3</sup>  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 13.00 M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.740	18.50	180.19	
Hormigón	M <sup>3</sup>	1.250	15.00	18.75	
Agua	M <sup>3</sup>	0.184	1.00	0.18	
SUB TOTAL				199.12	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.123	8.04	0.99	
Operario (2.00)	h.h.	1.231	6.70	8.25	
Oficial (1.00)	h.h.	0.615	6.10	3.75	
Peón (10.00)	h.h.	6.154	5.49	33.79	
SUB TOTAL				46.77	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	46.77	3.34	
Mezcladora	H.m.	0.533	18.00	9.59	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.533	10.00	5.33	
SUB TOTAL				17.26	
COSTO TOTAL				263.16	

**PARTIDA N°** : 05.08.05  
**OBRA** : Encofrado y desencofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo hmax.=30 m, Cmin. 1"  
**UNIDAD** : M<sup>2</sup>  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M<sup>2</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para encofrado	Pie <sup>2</sup>	5.410	1.30	7.03	
Clavos de 3"	kg	0.240	3.00	0.72	
Alambre N° 8	kg	0.100	2.00	0.20	
SUB TOTAL				7.95	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
SUB TOTAL				7.25	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	7.25	0.36	
SUB TOTAL				0.36	
COSTO TOTAL				15.56	

**PARTIDA N°** : 05.08.08  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** : Sider Perú Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>  
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	9.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 05.09.01  
**OBRA** : Concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Para mesas de C\* y mayolica,  
mezola 1:13 tam. max. agreg. 1"  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.000	19.50	166.50	
Hormigón	M3	1.250	15.00	18.75	
Agua	M3	0.019	1.00	0.02	
SUB TOTAL					185.27
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.107	9.04	0.96	
Operario (2.00)	h.h.	1.067	6.70	7.15	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
Peón (10.00)	h.h.	5.333	5.49	29.28	
SUB TOTAL					40.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	40.54	2.03	
Mezcladora	H.m.	0.530	18.00	9.54	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.530	10.00	5.30	
SUB TOTAL					16.87
COSTO TOTAL					242.67

**PARTIDA N°** : 05.09.04  
**OBRA** : Concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Parte de escuela, mezola 1:2, Tam. max. agregado 1"  
**UNIDAD** : M<sup>3</sup>  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.740	19.50	190.19	
Hormigón	M <sup>3</sup>	1.250	15.00	18.75	
Agua	M <sup>3</sup>	0.184	1.00	0.18	
SUB TOTAL					199.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.107	9.04	0.96	
Operario (2.00)	h.h.	1.067	6.70	7.15	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
Peón (10.00)	h.h.	5.333	5.49	29.28	
SUB TOTAL					40.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	40.54	2.03	
SUB TOTAL					2.03
COSTO TOTAL					241.69

**PARTIDA N°** : 05.09.05  
**OBRA** : Encofrado y desencofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo Cmin.: 1"  
**UNIDAD** : M<sup>2</sup>  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M<sup>2</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para encofrado	Pie <sup>2</sup>	4.090	1.30	5.32	
Alambre N° 8	kg	0.100	2.00	0.20	
Clavos de 5"	kg	0.100	5.00	0.50	
SUB TOTAL					5.92
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
SUB TOTAL					7.25
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	7.25	0.36	
SUB TOTAL					0.36
COSTO TOTAL					13.43

**PARTIDA N°** : 05.09.06  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** : Sider Perú Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>  
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	8.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 05.10.05  
**OBRA** : Concreto F<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Mezcla 1:2, Tam. max. agregado 3/4"  
**UNIDAD** : M<sup>3</sup>  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bts	9.740	18.50	180.19	
Hormigón	M <sup>3</sup>	1.250	15.00	18.75	
Agua	M <sup>3</sup>	0.184	1.00	0.18	
SUB TOTAL					199.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.107	8.04	0.86	
Operario (2.00)	h.h.	1.067	6.70	7.15	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
Peón (10.00)	h.h.	5.333	5.49	29.29	
SUB TOTAL					40.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	40.54	2.03	
Mezcladora	H.m.	0.533	18.00	9.59	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.533	10.00	5.33	
SUB TOTAL					16.95
COSTO TOTAL					256.61

**PARTIDA N°** : 05.10.06  
**OBRA** : Enoofrado y desenoofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo perfilada Cmin.: 1"  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para enoofrado	Pie2	3.530	1.30	4.59	
oalvos de 5"	kg	0.100	3.00	0.30	
Alambre N° 8	kg	0.100	2.50	0.25	
SUB TOTAL					5.14
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.033	9.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Oficial (1.00)	h.h.	0.533	6.10	3.25	
SUB TOTAL					7.25
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	7.25	0.36	
SUB TOTAL					0.36
COSTO TOTAL					12.75

**PARTIDA N°** : 05.10.07  
**OBRA** : Acero  
**ESPECIFICACIONES** : Sider Perú Fy=4200 kg/cm2  
**UNIDAD** : Kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Acero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	9.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Oficial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 05.10.08  
**OBRA** : Ladrillos o bloquetas  
**ESPECIFICACIONES** : Concreto bibrado 30x15x25  
**UNIDAD** : Unid  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 180.00 Unid

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Ladrillo corriente	Unid	1.030	0.00	0.02	
SUB TOTAL					0.02
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	8.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.044	6.70	0.29	
Peón (2.00)	h.h.	0.089	5.49	0.49	
SUB TOTAL					0.82
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.82	0.04	
SUB TOTAL					0.04
COSTO TOTAL					1.37

**PARTIDA N°** : 05.16.07  
**OBRA** : Concreto f'o=210 kg/cm<sup>2</sup>  
**ESPECIFICACIONES** : Mezola 1:2, Tam. max. agregado 1"  
**UNIDAD** : M3  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	9.740	18.50	180.19	
Homigón	M3	1.250	15.00	18.75	
Agua	M3	0.184	1.00	0.18	
SUB TOTAL					199.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.133	8.04	1.07	
Operario (2.00)	h.h.	1.333	6.70	8.93	
Oficial (1.00)	h.h.	0.667	6.10	4.07	
Peón (10.00)	h.h.	0.667	5.49	36.60	
SUB TOTAL					50.67
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	50.67	2.53	
Mezcladora	H.m.	0.667	18.00	12.01	
Vibrador de 4 HP	H.m.	0.667	10.00	6.67	
SUB TOTAL					21.21
COSTO TOTAL					271.00

**PARTIDA N°** : 05.16.08  
**OBRA** : Enofrado y desenofrado  
**ESPECIFICACIONES** : Madera tornillo Cmin.: 1"  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera para enofrado	Pie2	4.040	1.30	5.25	
olavos de 5"	kg	0.350	3.00	1.05	
Alambre N° 8	kg	0.120	2.00	0.24	
SUB TOTAL					6.54
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.040	9.04	0.32	
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.68	
Ofioial (1.00)	h.h.	0.400	6.10	2.44	
SUB TOTAL					5.44
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.44	0.27	
SUB TOTAL					0.27
COSTO TOTAL					12.28

**PARTIDA N°** : 05.16.09  
**OBRA** : Aoero  
**ESPECIFICACIONES** : Sider Perú Fy=4200 kg/cm2  
**UNIDAD** : kg  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 200.00 kg

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Aoero	kg	1.050	1.50	1.58	
Alambre N° 16	kg	0.050	2.50	0.13	
SUB TOTAL					1.70
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.004	9.04	0.03	
Operario (1.00)	h.h.	0.040	6.70	0.27	
Ofioial (1.00)	h.h.	0.040	6.10	0.24	
SUB TOTAL					0.54
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.54	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.27



**PARTIDA N°** : 09.01.02  
**OBRA** : Acentado de soga  
**ESPECIFICACIONES** : Ladrillo arcilla cocida 15x20x10, Mortero 1:4 arena gruesa  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Ladrillo Corriente	Unid	36.000	0.50	18.00	
Cemento	El's	0.200	18.50	3.70	
Agua	M3	0.007	1.00	0.01	
Arena Gruesa	M3	0.040	15.00	0.60	
SUB TOTAL					22.31
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.080	8.04	0.64	
Operario (1.00)	h.h.	0.800	6.70	5.36	
Peón (0.50)	h.h.	0.400	5.49	2.20	
SUB TOTAL					8.20
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	8.20	0.41	
SUB TOTAL					0.41
COSTO TOTAL					30.92

**PARTIDA N°** : 09.01.06  
**OBRA** : De soga una caravista  
**ESPECIFICACIONES** : Ladrillo arcilla cocida 15x20x10, Mortero 1:4 arena medi  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 7.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Ladrillo Caravista	Unid	36.000	0.60	21.60	
Cemento	El's	0.100	18.50	1.85	
Arena Gruesa	M3	0.020	15.00	0.30	
Agua	M3	0.005	1.00	0.01	
SUB TOTAL					23.76
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.114	8.04	0.92	
Operario (1.00)	h.h.	1.143	6.70	7.66	
Peón (0.50)	h.h.	0.571	5.49	3.13	
SUB TOTAL					11.71
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	11.71	0.59	
SUB TOTAL					0.59
COSTO TOTAL					36.05

**PARTIDA N°** : 10.01.00  
**OBRA** : Trazaje Primario  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena mediana  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 14.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bts	0.120	18.50	2.22	
Arena Fina	M3	0.020	15.00	0.30	
Agua	M3	0.004	1.00	0.00	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
SUB TOTAL					3.20
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.057	8.04	0.46	
Operario (1.00)	h.h.	0.571	6.70	3.83	
Peón (0.50)	h.h.	0.298	5.49	1.57	
SUB TOTAL					5.85
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.85	0.29	
SUB TOTAL					0.29
COSTO TOTAL					9.35

**PARTIDA N°** : 10.02.00  
**OBRA** : Trazaje en Interiores  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bts	0.100	18.50	1.85	
Arena Fina	M3	0.180	15.00	2.70	
Agua	M3	0.050	1.00	0.05	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
SUB TOTAL					5.28
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Peón (0.50)	h.h.	0.267	5.49	1.47	
SUB TOTAL					5.46
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.46	0.27	
SUB TOTAL					0.27
COSTO TOTAL					11.01

**PARTIDA N°** : 10.05.01  
**OBRA** : Trazaje de Superficies  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 7.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	0.100	19.50	1.95	
Arena Fina	M3	0.019	15.00	0.27	
Agua	M3	0.005	1.00	0.01	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
SUB TOTAL				2.90	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.114	9.04	0.92	
Operario (1.00)	h.h.	1.143	6.70	7.66	
Peón (0.50)	h.h.	0.571	5.49	3.13	
SUB TOTAL				11.71	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	11.71	0.59	
SUB TOTAL				0.59	
COSTO TOTAL				15.10	

**PARTIDA N°** : 10.05.02  
**OBRA** : Vestidura de aristas  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 25.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	0.015	19.50	0.29	
Arena Fina	M3	0.004	15.00	0.06	
Agua	M3	0.015	1.00	0.02	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
SUB TOTAL				1.03	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.032	9.04	0.28	
Operario (1.00)	h.h.	0.520	6.70	2.14	
Peón (0.50)	h.h.	0.160	5.49	0.88	
SUB TOTAL				3.29	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	3.29	0.16	
SUB TOTAL				0.16	
COSTO TOTAL				4.47	

**PARTIDA N°** : 10.05.03  
**OBRA** : Enchape de columnas  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena mediana, Recoorte de ladrillos a disco  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 5.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Etz	0.100	19.50	1.95	
Arena Fina	M3	0.018	15.00	0.27	
Agua	M3	0.005	1.00	0.01	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
SUB TOTAL					2.80
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.160	9.04	1.29	
Operario (1.00)	h.h.	1.600	6.70	10.72	
Peón (0.50)	h.h.	0.800	5.49	4.39	
SUB TOTAL					16.40
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	16.40	0.82	
SUB TOTAL					0.82
COSTO TOTAL					20.02

**PARTIDA N°** : 10.06.01  
**OBRA** : Tarrajeo de superficies  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 7.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Etz	0.100	19.50	1.95	
Arena Fina	M3	0.018	15.00	0.27	
Agua	M3	0.005	1.00	0.01	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
SUB TOTAL					2.80
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.114	9.04	0.92	
Operario (1.00)	h.h.	1.143	6.70	7.66	
Peón (0.50)	h.h.	0.571	5.49	3.13	
SUB TOTAL					11.71
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	11.71	0.59	
SUB TOTAL					0.59
COSTO TOTAL					15.10

**PARTIDA N°** : 10.08.02  
**OBRA** : Vestidura de aristas  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 25.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Elz	0.015	18.50	0.28	
Arena Fina	M3	0.004	15.00	0.06	
Agua	M3	0.001	1.00	0.00	
Madera para enoofrado	Pie2	0.150	1.30	0.20	
SUB TOTAL				0.53	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.032	9.04	0.26	
Operario (1.00)	h.h.	0.320	6.70	2.14	
Peón (0.50)	h.h.	0.160	5.49	0.88	
SUB TOTAL				3.28	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	3.28	0.16	
SUB TOTAL				0.16	
COSTO TOTAL				3.98	

**PARTIDA N°** : 10.10.00  
**OBRA** : Vestidura y derrames  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 30.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Elz	0.015	18.50	0.28	
Arena Fina	M3	0.004	15.00	0.06	
Agua	M3	0.001	1.00	0.00	
Madera para enoofrado	Pie2	0.150	1.30	0.20	
SUB TOTAL				0.53	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.027	9.04	0.22	
Operario (1.00)	h.h.	0.267	6.70	1.79	
Peón (0.50)	h.h.	0.153	5.49	0.73	
SUB TOTAL				2.74	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	2.74	0.14	
SUB TOTAL				0.14	
COSTO TOTAL				3.41	

**PARTIDA N°** : 10.11.01  
**OBRA** : Tapajuntas con teonopor 1", 2"  
**ESPECIFICACIONES** : Ancho máximo 0.15 mt.  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 100.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Teonopor	Plan	0.125	12.00	1.50	
Fegamento	Gln	0.010	35.00	0.35	
SUB TOTAL					1.85
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.008	8.04	0.06	
Operario (1.00)	h.h.	0.080	6.70	0.54	
SUB TOTAL					0.60
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.60	0.03	
SUB TOTAL					0.03
COSTO TOTAL					2.48

**PARTIDA N°** : 10.11.01  
**OBRA** : Tarrajeo de Pizarras  
**ESPECIFICACIONES** : Mezola de cemento y oore verde  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 6.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	0.250	18.50	4.63	
Arena Fina	M3	0.035	15.00	0.53	
Agua	M3	0.040	1.00	0.04	
Pintura para pizarra	Pie2	0.070	40.00	2.80	
SUB TOTAL					7.99
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.133	8.04	1.07	
Operario (1.00)	h.h.	1.333	6.70	8.93	
Peón (0.50)	h.h.	0.667	5.49	3.66	
SUB TOTAL					13.66
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	13.66	0.68	
SUB TOTAL					0.68
COSTO TOTAL					22.34

**PARTIDA N°** : 11.02.00  
**OBRA** : Cielorraso con mezola  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bts	0.120	18.50	2.22	
Agua	M3	0.004	1.00	0.00	
Arena Fina	M3	0.015	15.00	0.23	
Madera para enoofrado	Pie2	2.000	1.30	2.60	
SUB TOTAL				5.05	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.080	8.04	0.64	
Operario (1.00)	h.h.	0.800	6.70	5.36	
Peón (0.50)	h.h.	0.400	5.49	2.20	
SUB TOTAL				8.20	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	8.20	0.41	
SUB TOTAL				0.41	
COSTO TOTAL				13.66	

**PARTIDA N°** : 12.01.00  
**OBRA** : Contrapisos  
**ESPECIFICACIONES** : Frotachado C=1"  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 80.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bts	0.500	18.50	9.25	
Hormigón	kg	0.132	15.00	1.99	
Agua	kg	0.160	1.00	0.16	
SUB TOTAL				11.39	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.010	8.04	0.08	
Operario (1.00)	h.h.	0.200	6.70	1.34	
Oficial (1.00)	h.h.	0.100	6.10	0.61	
Peón (6.00)	h.h.	0.600	5.49	3.29	
SUB TOTAL				5.32	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Mezoladora	H.m.	0.100	18.00	1.80	
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.32	0.27	
SUB TOTAL				2.07	
COSTO TOTAL				18.78	

**PARTIDA N°** : 12.02.00  
**OBRA** : Pisos de looeta veneoiana 30 x 30  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, arena mediana  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	0.172	18.50	3.18	
Arena Gruesa	M3	0.026	15.00	0.39	
Agua	M3	0.006	1.00	0.01	
Looeta veneoiana 30 x 30	M2	1.050	35.00	36.75	
SUB TOTAL					40.33
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.067	8.04	0.54	
Operario (1.00)	h.h.	0.667	6.70	4.47	
Peón (0.50)	h.h.	0.333	5.49	1.83	
SUB TOTAL					6.84
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.84	0.34	
SUB TOTAL					0.34
COSTO TOTAL					47.51

**PARTIDA N°** : 12.02.01  
**OBRA** : Piso de granito  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4 con superficie rogada de cascujillo  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Granito (preparado)	kg	3.000	1.50	4.50	
Cemento	Bls	0.016	18.50	0.30	
Arena Fina	M3	0.020	15.00	0.30	
Agua	M3	0.010	1.00	0.01	
SUB TOTAL					5.11
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Peón (0.50)	h.h.	0.267	5.49	1.47	
SUB TOTAL					5.46
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.46	0.27	
SUB TOTAL					0.27
COSTO TOTAL					10.84



**PARTIDA N°** : 12.03.03  
**OBRA** : Piso de cemento bruñido coloreado  
**ESPECIFICACIONES** : Esp. max. = 2"  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 30.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Hormigón	M3	0.048	15.00	0.72	
Cemento	El	0.455	18.50	8.42	
Arena Fina	M3	0.008	15.00	0.14	
Oore Importado	kg	0.338	17.00	5.76	
Agua	M3	0.050	1.00	0.05	
SUB TOTAL					15.09
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.027	8.04	0.22	
Operario (1.00)	h.h.	0.267	6.70	1.79	
Oficial (0.33)	h.h.	0.088	6.10	0.54	
Peón (2.00)	h.h.	0.533	5.49	2.93	
SUB TOTAL					5.47
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.47	0.27	
Mezcladora	H.m.	0.270	18.00	4.86	
SUB TOTAL					5.13
COSTO TOTAL					25.69

**PARTIDA N°** : 12.04.00  
**OBRA** : Piso de loseta tipo chancaca o/claro  
**ESPECIFICACIONES** : base 1", mezcla 1:4  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	El	0.260	18.50	4.81	
Arena Fina	M3	0.027	15.00	0.41	
Agua	M3	0.040	1.00	0.04	
Loseta tipo chancaca 20 x 20	M2	1.050	25.00	26.25	
SUB TOTAL					31.51
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.080	8.04	0.64	
Operario (1.00)	h.h.	0.800	6.70	5.36	
Peón (0.50)	h.h.	0.400	5.49	2.20	
SUB TOTAL					8.20
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	8.20	0.41	
SUB TOTAL					0.41
COSTO TOTAL					40.11

**PARTIDA N°** : 13.02.00  
**OBRA** : De cemento sin colorear  
**ESPECIFICACIONES** : H=30 cm  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 17.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Blz	0.036	18.50	0.67	
Arena Fina	M3	0.006	15.00	0.09	
Agua	M3	0.003	1.00	0.00	
SUB TOTAL					0.76
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.047	9.04	0.39	
Operario (1.00)	h.h.	0.471	6.70	3.16	
Peón (0.50)	h.h.	0.235	5.49	1.29	
SUB TOTAL					4.82
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	4.82	0.24	
SUB TOTAL					0.24
COSTO TOTAL					5.82

**PARTIDA N°** : 13.03.00  
**OBRA** : De loseta veneoiana 10 x 30  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4 arena mediana  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Contrazoal de loseta veneoiana	MI	1.050	9.00	9.45	
Cemento	Blz	0.016	18.50	0.30	
Arena Fina	M3	0.001	15.00	0.02	
Agua	M3	0.003	1.00	0.00	
SUB TOTAL					9.76
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.040	8.04	0.32	
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.68	
Peón (0.50)	h.h.	0.200	5.49	1.10	
SUB TOTAL					4.10
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	4.10	0.20	
SUB TOTAL					0.20
COSTO TOTAL					14.07

**PARTIDA N°** : 13.05.01  
**OBRA** : De mayólica h=0.45  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4 arena fina  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 8.90 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Mayólica de 15x15 de 1ra	M2	0.470	27.00	12.69	
Cemento	Bts	0.060	18.50	1.11	
Arena Fina	M3	0.010	15.00	0.15	
Agua	M3	0.002	1.00	0.00	
SUB TOTAL					13.95
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.090	9.04	0.72	
Operario (1.00)	h.h.	0.999	6.70	6.02	
Peón (0.50)	h.h.	0.449	5.49	2.47	
SUB TOTAL					9.21
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	9.21	0.46	
SUB TOTAL					0.46
COSTO TOTAL					23.62

**PARTIDA N°** : 15.01.00  
**OBRA** : Revestimiento con mayólicas  
**ESPECIFICACIONES** : En mesas: cortes exactos y filos rematados,  
Mortero 1:4 arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bts	0.120	18.50	2.22	
Agua	M3	0.004	1.00	0.00	
Mayólica de 15x15 de 1ra	M2	1.050	27.00	28.35	
Porcelana	kg	0.250	5.00	1.25	
SUB TOTAL					31.82
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.20)	h.h.	0.400	9.04	3.22	
Operario (1.00)	h.h.	2.000	6.70	13.40	
Peón (0.33)	h.h.	0.660	5.49	3.62	
SUB TOTAL					20.24
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	10.24	1.01	
SUB TOTAL					1.01
COSTO TOTAL					53.08

**PARTIDA N°** : 18.01.03  
**OBRA** : Tablero liso  
**ESPECIFICACIONES** : Madera caoba, con caobados en altos relieves  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 1.50 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera Caoba	Pie2	22.000	1.50	33.00	
Clavos de 2"	kg	0.075	2.50	0.19	
Cola sintética	Gln	0.260	35.00	9.10	
SUB TOTAL					42.29
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Operario (1.00)	h.h.	5.333	6.70	35.73	
SUB TOTAL					35.73
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	35.73	1.79	
SUB TOTAL					1.79
COSTO TOTAL					79.81

**PARTIDA N°** : 18.01.05  
**OBRA** : Machihembrada y contraplacada  
**ESPECIFICACIONES** : Madera caoba, llana.  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 0.80 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera Caoba	Pie2	30.000	1.50	45.00	
Clavos de 3"	kg	0.100	3.00	0.30	
Cola sintética	Gln	0.260	35.00	9.10	
Clavos de 1"	kg	0.140	4.40	0.62	
Lija para madera	Unid	0.400	1.50	0.60	
SUB TOTAL					55.62
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	1.000	8.04	8.04	
Operario (1.00)	h.h.	10.000	6.70	67.00	
Peón (0.50)	h.h.	5.000	5.49	27.45	
SUB TOTAL					102.49
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	102.49	5.12	
SUB TOTAL					5.12
COSTO TOTAL					163.23

**PARTIDA N°** : 19.01.01  
**OBRA** : Ventana de aluminio, vidrio polarizado  
**ESPECIFICACIONES** : Aluminio tubular importado, vidrio transparente o=4 m  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 2.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Aluminio tubular	MI	4.000	18.50	74.00	
Vidrio polarizado 6 mm.	P2	11.500	5.00	57.50	
SUB TOTAL					131.50
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Operario (1.00)	h.h.	4.000	6.70	26.80	
Oficial (0.50)	h.h.	2.000	6.10	12.20	
SUB TOTAL					39.00
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	39.00	1.95	
Máquina de soldar	H.m.	1.000	5.00	5.00	
SUB TOTAL					6.95
COSTO TOTAL					172.45

**PARTIDA N°** : 20.01.03  
**OBRA** : Tipo espuchina  
**ESPECIFICACIONES** : Importados, aromados  
**UNIDAD** : Piez  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 Piez

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Eisagra espuchina	Piez	1.000	3.00	3.00	
SUB TOTAL					3.00
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Operario (1.00)	h.h.	0.667	6.70	4.47	
Peón (0.50)	h.h.	0.333	5.49	1.83	
SUB TOTAL					6.30
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.30	0.31	
SUB TOTAL					0.31
COSTO TOTAL					9.61

**PARTIDA N°** : 20.02.01  
**OBRA** : Para puerta principal  
**ESPECIFICACIONES** : Cerradura de 3 golpes  
**UNIDAD** : Unid  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 Unid

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
1. MATERIALES					
Cerradura de 3 golpes	Piez	1.000	50.00	50.00	
SUB TOTAL					50.00
2. MANO DE OBRA					
Operario (1.00)	h.h.	0.900	6.70	5.96	
SUB TOTAL					5.96
3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.36	0.27	
SUB TOTAL					0.27
COSTO TOTAL					55.83

**PARTIDA N°** : 22.01.03  
**OBRA** : Cielorraso a latex  
**ESPECIFICACIONES** : Latex venoedor satinado  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
1. MATERIALES					
Pintura latex	Gln	0.046	15.00	0.69	
Imprimante blanco	kg	0.130	2.00	0.26	
SUB TOTAL					0.95
2. MANO DE OBRA					
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.68	
SUB TOTAL					2.68
3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	2.68	0.13	
SUB TOTAL					0.13
COSTO TOTAL					3.76

**PARTIDA N°** : 22.01.05  
**OBRA** : Muros interiores a latex  
**ESPECIFICACIONES** : Latex venoedor por galón  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 40.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
1. MATERIALES					
Pintura latex	Gln	0.040	15.00	0.60	
Imprimante blanco	kg	0.130	2.00	0.26	
SUB TOTAL					0.86
2. MANO DE OBRA					
Operario (1.00)	h.h.	0.200	6.70	1.34	
SUB TOTAL					1.34
3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	1.34	0.07	
SUB TOTAL					0.07
COSTO TOTAL					2.27

**PARTIDA N°** : 22.05.01  
**OBRA** : Encochado de Muros exteriores  
**ESPECIFICACIONES** : Pintura oera latex venoedor  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Oore importado	kg	0.028	17.00	0.48	
Cera latex	Gln	0.075	25.00	1.88	
Lija al agua	Unid	0.200	2.50	0.50	
SUB TOTAL					2.85
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.067	8.04	0.54	
Operario (1.00)	h.h.	0.667	6.70	4.47	
Peón (0.50)	h.h.	0.333	5.49	1.83	
SUB TOTAL					6.84
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.84	0.34	
SUB TOTAL					0.34
COSTO TOTAL					10.03

**PARTIDA N°** : 23.07.01  
**OBRA** : De acero inoxidable  
**ESPECIFICACIONES** : Medidas 40 x 60 ó doble poza  
**UNIDAD** : Pza  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 5.00 Pzas

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Lavadero de acero inoxidable	piez	1.000	200.00	200.00	
SUB TOTAL					200.00
COSTO TOTAL					200.00

**PARTIDA N°** : 19.08.00  
**OBRA** : Cantonera de aluminio  
**ESPECIFICACIONES** : Perfil de aluminio importado  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 30.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Angulo de aluminio	MI	1.030	11.25	11.58	
SUB TOTAL					11.58
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.027	8.04	0.22	
Peón (1.00)	h.h.	0.267	5.49	1.47	
SUB TOTAL					1.68
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	1.68	0.08	
SUB TOTAL					0.08
COSTO TOTAL					13.34

**PARTIDA N°** : 25.01.01  
**OBRA** : Salidas de desagüe  
**ESPECIFICACIONES** : De acuerdo a planos  
**CUADRILLA** : 01 Capataz, 1.00 Operario, 1.00 Oficial  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de 2" PVC-SAL	Ml	5.704	1.50	8.56	
Codo de 90° 2" PVC-SAL	Piez	0.250	0.60	0.15	
Sombbrero de ventilación 2"	Piez	1.000	1.00	1.00	
SUB TOTAL				9.71	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Peón (1.00)	h.h.	0.533	5.49	2.93	
SUB TOTAL				6.92	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.000	6.92	0.00	
SUB TOTAL				0.00	
COSTO TOTAL				16.63	

**PARTIDA N°** : 25.01.00  
**OBRA** : Salidas de ventilación  
**ESPECIFICACIONES** : De acuerdo a planos  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de 2" PVC-SAL	Ml	4.000	1.50	6.00	
Pegamento	Gln	0.020	35.00	0.70	
Codo de 90° 2" PVC-SAL	Piez	2.000	0.60	1.20	
Sombbrero de ventilación 2"	Piez	1.000	1.00	1.00	
SUB TOTAL				9.90	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Peón (1.00)	h.h.	0.533	5.49	2.93	
SUB TOTAL				6.92	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.92	0.35	
SUB TOTAL				0.35	
COSTO TOTAL				16.17	



**PARTIDA N°** : 26.01.00  
**OBRA** : Salidas de agua fria  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca vidualit  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de 1/2" PVC-SAP	MI	1.000	0.70	0.70	
Tubo de 3/4" PVC-SAP	MI	3.079	1.00	3.08	
Codo de 90° de 1/2" PVC-SAP	Piez	1.204	0.60	0.72	
Pegamento	Gln	0.010	55.00	0.55	
Valvula de compuerta 3/4", bronce	Piez	0.908	12.00	10.90	
Llave de paso de 1/2"	Piez	1.000	15.00	15.00	
Tubo de 1" PVC-SAP	MI	1.450	1.20	1.74	
Codo de 90° de 1" PVC-SAP	Piez	0.020	1.00	0.02	
Codo de 90° de 3/4" PVC-SAP	Piez	0.776	0.80	0.62	
Tee de 3/4" PVC-SAP	Piez	0.327	0.80	0.26	
Tee de 1/2" PVC-SAP	Piez	0.347	0.60	0.21	
Reduccion de 1" a 3/4" PVC-SAP	Piez	0.265	1.00	0.27	
Reduccion de 1" a 1/2" PVC-SAP	Piez	0.082	0.60	0.04	
Reduccion de 3/4" a 1/2" PVC-SAP	Piez	0.398	1.00	0.39	
SUB TOTAL					34.29
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.090	9.04	0.84	
Operario (1.00)	h.h.	0.800	6.70	5.36	
Peón (1.00)	h.h.	0.800	5.49	4.39	
SUB TOTAL					10.40
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	10.40	0.52	
SUB TOTAL					0.52
COSTO TOTAL					45.20

**PARTIDA N°** : 27.02.00  
**OBRA** : Tuberia de bajada  
**ESPECIFICACIONES** : Tuberia de fabricacion nacional de probada garantia  
**UNIDAD** : ml  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 30.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de 4" PVC-SAL	MI	1.050	2.00	2.10	
Codo 90° de 4" PVC-SAP	Piez	0.239	0.60	0.14	
Pegamento	Gln	0.015	55.00	0.53	
SUB TOTAL					2.77
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.027	9.04	0.22	
Operario (1.00)	h.h.	0.267	6.70	1.79	
Peón (0.50)	h.h.	0.133	5.49	0.73	
SUB TOTAL					2.74
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	2.74	0.14	
SUB TOTAL					0.14
COSTO TOTAL					5.64

**PARTIDA N°** : 28.02.01  
**OBRA** : Salida para techos  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios de reconocida calidad  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 3.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Equipo fluorescente circular 32 w	Unid	0.181	40.00	6.44	
Cable TW 14	Ml	7.333	0.35	2.57	
Tubo de PVC-SEL de 5/8"	Ml	1.687	0.40	0.67	
Caja octogonal metálica	Piez	1.100	1.50	1.65	
Caja rectangular metálica	Piez	0.509	1.50	0.76	
Dado interruptor TICINO	Piez	0.509	5.00	2.55	
Curva de 5/8"	Unid	0.660	0.50	0.33	
Cinta aislante	Unid	0.200	1.00	0.20	
Curva de 5/8"	Unid	4.000	0.50	2.00	
Cinta aislante	Unid	0.200	1.00	0.20	
Equipo de fluorescente de 20 w	Unid	0.213	45.00	9.58	
Equipo de fluorescente de 40 w	Unid	0.913	70.00	63.91	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>90.98</b>	
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.267	8.04	2.15	
Operario (1.00)	h.h.	2.667	6.70	17.87	
Oficial (1.00)	h.h.	2.667	6.10	16.27	
Peón (0.50)	h.h.	1.333	5.49	7.32	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>43.60</b>	
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	10.40	0.52	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2.18</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>136.65</b>	

**PARTIDA N°** : 28.02.02  
**OBRA** : Salida de Pared (Braquete)  
**ESPECIFICACIONES** : Adotaciones de acuerdo a plano  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 3.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Braquete	Unid	1.000	15.00	15.00	
Cable TW 14	Ml	19.550	0.35	6.84	
Tubo de PVC-SEL de 5/8"	Ml	19.655	0.40	7.86	
Caja octogonal metálica	Piez	1.000	1.50	1.50	
Curva de 5/8"	Unid	0.660	0.50	0.33	
Cinta aislante	Unid	0.200	1.00	0.20	31.73
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.267	8.04	2.15	
Operario (1.00)	h.h.	2.667	6.70	17.87	
Oficial (1.00)	h.h.	2.667	6.10	16.27	
Peón (0.50)	h.h.	1.333	5.49	7.32	43.60
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	43.60	2.18	2.18
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>77.52</b>	

**PARTIDA N°** : 28.03.00  
**OBRA** : Salidas para tomacorrientes  
**ESPECIFICACIONES** : Conservando la arquitectura propuesta  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de PVC-SEL de 5/8"	MI	1.993	0.40	0.75	
Caja reotangular metaliao	Piez	1.333	1.50	2.00	
Cable TW 12	MI	15.990	0.50	8.00	
Dado de tomacorriente TICINO	Piez	1.330	5.00	6.65	
Curva de 5/8"	Unid	0.100	0.50	0.05	
Cinta aislante	Unid	0.200	1.00	0.20	17.65
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.040	8.04	0.32	
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.69	
Peón (0.50)	h.h.	0.200	5.49	1.10	4.10
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	1.000	4.10	4.10	4.10
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>25.95</b>

**PARTIDA N°** : 30.02.00  
**OBRA** : Salidas para gases  
**ESPECIFICACIONES** : Instalación de acuerdo a equipamiento  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de F.G. 1/2"	MI	2.790	3.00	8.37	
Codo de F.G. 1/2"	Unid	0.946	1.00	0.95	
Tee de F.G. 1/2"	Unid	0.923	1.00	0.92	
Valvula de oompuerta de 1/2" de br	Piez	0.076	10.00	0.76	
Llave de paso de 1/2"	Piez	1.000	15.00	15.00	
Cinta Teflon	Unid	0.010	3.00	0.03	25.93
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.033	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	
Peón (1.00)	h.h.	0.533	5.49	2.93	6.92
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.92	0.35	0.35
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>33.20</b>

**PARTIDA N°** : 31.01.00  
**OBRA** : Condutores de tuberías  
**ESPECIFICACIONES** : Instalación por tierra  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 150.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cable TW 12	MI	1.030	0.50	0.52	
Cable TW 12	MI	2.500	0.50	1.25	1.77
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.005	8.04	0.04	
Operario (1.00)	h.h.	0.053	6.70	0.36	
Peón (1.00)	h.h.	0.053	5.49	0.29	0.69
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	0.69	0.03	0.03
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>2.49</b>

**PARTIDA N°** : 32.02.00  
**OBRA** : Tableros de distribución  
**ESPECIFICACIONES** : Metálicos, pintura amarillada aislante  
**UNIDAD** : Unid  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 Unid

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Caja metálica	Unid	1.000	100.00	100.00	
Llave ouohilla 3 x 15A	Unid	1.000	25.00	25.00	
Cable TW 10	MI	30.000	0.80	24.00	
Llave ouohilla 2 x 15A	Unid	4.000	15.00	60.00	
Cinta aislante	Unid	0.200	1.00	0.20	
Llave ouohilla 3 x 40A	Unid	1.000	30.00	30.00	
Llave ouohilla 3 x 30A	Unid	1.000	35.00	35.00	
Llave ouohilla 2 x 20A	Unid	4.000	18.00	72.00	
Tubo de PVC-SEL de 1"	MI	4.000	0.80	3.20	349.40
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.200	8.04	1.61	
Operario (1.00)	h.h.	2.000	6.70	13.40	
Peón (0.50)	h.h.	1.000	5.49	5.49	20.50
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	20.50	1.02	1.02
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>370.82</b>

**PARTIDA N°** : 32.02.01  
**OBRA** : Tablero principal  
**ESPECIFICACIONES** : Metálicas, pintura amarillada aislante  
**UNIDAD** : Unid  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 Unid

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Caja metálica	Unid	1.000	100.00	100.00	
Llave ouohilla 3 x 30A	Unid	0.800	35.00	28.00	
Llave ouohilla 3 x 15A	Unid	1.000	25.00	25.00	
Llave ouohilla 3 x 40A	Unid	1.000	30.00	30.00	
Llave ouohilla 2 x 15A	Unid	2.000	15.00	30.00	
Llave ouohilla 2 x 20A	Unid	4.000	18.00	72.00	
Cable TW 10	Mi	30.000	0.80	24.00	
Tubo de PVC-SEL de 1"	Mi	4.000	0.80	3.20	
Cinta aislante	Unid	0.010	1.00	0.01	312.21
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.200	8.04	1.61	
Operario (1.00)	h.h.	2.000	6.70	13.40	
Peón (1.00)	h.h.	2.000	5.49	10.98	25.99
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	25.99	1.30	1.30
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>339.50</b>

**PARTIDA N°** : 34.01.02  
**OBRA** : Pozo de tierra  
**ESPECIFICACIONES** : Modelo Tmorn.  
**UNIDAD** : Unid  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 2.00 Unid

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Varilla de cobre	Mi	2.000	70.00	140.00	
Carbon	kg	40.000	0.30	12.00	
Cable TW 10	Mi	20.000	0.80	16.00	168.00
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.400	8.04	3.22	
Operario (1.01)	h.h.	4.040	6.70	27.07	
Peón (1.00)	h.h.	4.000	5.49	21.96	52.24
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	52.24	2.61	2.61
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>222.86</b>

**PARTIDA N°** : 35.03.00  
**OBRA** : Ventiladores  
**ESPECIFICACIONES** : Instalados paletas debajo de iluminación  
**UNIDAD** : Piez  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 5.00 Piez

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Ventiladores	Unid	1.000	150.00	150.00	
Cable TW 12	MI	14.942	0.50	7.42	
Caja octogonal metálica	Piez	1.000	1.50	1.50	
Tubo de PVC-SEL de 5/8	MI	4.947	0.40	1.98	160.90
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.400	8.04	3.22	
Operario (1.01)	h.h.	4.000	6.70	26.80	
Oficial (1.00)	h.h.	4.000	6.10	24.40	
Peón (0.50)	h.h.	2.000	5.49	10.98	65.40
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	65.40	3.27	3.27
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>229.57</b>

**PARTIDA N°** : 35.04.00  
**OBRA** : Ventiladores  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca TICINO  
**UNIDAD** : Piez  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 5.00 Piez

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Ventiladores	Unid	1.000	150.00	150.00	
Cable TW 10	MI	13.999	0.80	11.11	
Tubo de PVC-SEL de 5/8	MI	2.530	0.40	0.93	
Curva de 5/8	Unid	4.000	0.50	2.00	
Cinta aislante	Unid	0.020	1.00	0.02	164.06
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>164.06</b>

**PARTIDA N°** : 11.05.00  
**OBRA** : Vestidura en fondo de escaleras  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4. Arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 8.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Elz	0.055	19.50	1.02	
Agua	MS	0.004	1.00	0.00	
Arena fina	MS	0.015	15.00	0.23	
Madera para enoofrado	Pie2	0.520	1.30	0.68	
Clavos de 3"	Kg	0.030	3.00	0.09	2.01
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.100	8.04	0.80	
Operario (1.00)	h.h.	1.000	6.70	6.70	
Peón (0.50)	h.h.	0.500	5.49	2.75	10.25
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	10.25	0.51	0.51
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>12.77</b>

**PARTIDA N°** : 11.05.02  
**OBRA** : Tarrajeo salpicado en escalera  
**ESPECIFICACIONES** : Utilizando malla galpon de 1/4", Mortero 1:4, Arena fina  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Elz	0.150	19.50	2.78	
Arena fina	MS	0.025	15.00	0.38	
Agua	MS	0.049	1.00	0.05	3.20
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.087	8.04	0.54	
Operario (1.00)	h.h.	0.667	6.70	4.47	
Peón (0.50)	h.h.	0.333	5.49	1.83	6.94
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.94	0.34	0.34
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>10.38</b>

**PARTIDA N°** : 19.04.01  
**OBRA** : Pasamano de fierro galvanizado  
**ESPECIFICACIONES** : Dobleces realizados con roladora  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo galvanizado de 2"	MI	3.440	25.00	86.00	
Tubo galvanizado de 4"	MI	1.300	50.00	65.00	
Fierro 1/2"	Var	1.270	12.00	15.24	
Soldadura	Kg	0.200	6.00	1.20	167.44
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.040	8.04	0.32	
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.68	3.00
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	3.00	0.15	
Maquina de soldar	H.m.	0.400	5.00	2.00	2.15
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>172.59</b>

**PARTIDA N°** : 19.07.00  
**OBRA** : Baranda de tipo galvanizado  
**ESPECIFICACIONES** : Soldados con electrodo. Resistencia E-GO (oemooora 1  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 15.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo galvanizado de 4"	MI	1.050	50.00	52.50	
Tubo galvanizado de 2"	MI	2.840	25.00	71.00	
Soldadura	Kg	0.250	6.00	1.50	125.00
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.053	8.04	0.43	
Operario (1.00)	h.h.	0.533	6.70	3.57	4.00
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	4.00	0.20	
Maquina de soldar	H.m.	0.533	5.00	2.67	2.86
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>151.86</b>



**PARTIDA N°** : 26.01.01  
**OBRA** : Salidas de agua  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca Forduit  
**UNIDAD** : Pto  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 10.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo 1/2" PVC-SAP	Ml	3.810	0.70	2.67	
Llave de paso de 1/2"	Piez	1.000	15.00	15.00	
Codo 90° de 1/2" PVC-SAP	Piez	2.690	0.60	1.61	
Tee de 3/4" PVC-SAP	Piez	0.308	0.80	0.25	
Reduccion 3/4" a 1/2" PVC-SAP	Piez	0.461	1.00	0.46	19.99
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.080	8.04	0.64	
Operario (1.00)	h.h.	0.800	6.70	5.36	
Peón (1.00)	h.h.	0.800	5.49	4.39	10.40
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	10.40	0.52	0.52
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>30.90</b>

**PARTIDA N°** : 28.01.00  
**OBRA** : Salidas para electricidad y fuerza  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca TICINO  
**UNIDAD** : Pto  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Caja octogonal metálica	Piez	1.000	1.50	1.50	
Caja rectangular metálica	Piez	1.000	1.50	1.50	
Cable TW 14	Ml	9.000	0.35	3.15	
Dado de salida de cable TICINO	Piez	1.000	3.00	3.00	9.15
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.040	8.04	0.32	
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.68	
Peón (0.50)	h.h.	0.200	5.49	1.10	4.10
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	4.10	0.20	0.20
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>13.45</b>

**PARTIDA N°** : 17.02.00  
**OBRA** : Reubrimiento de juntas  
**ESPECIFICACIONES** : En techos y muros  
**UNIDAD** : MI  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 50.00 MI

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Etz	0.015	18.50	0.28	
Arena fina	MS	0.004	15.00	0.06	
Agua	MS	0.001	1.00	0.00	
Madera para enoofrado	Pie2	0.150	1.30	0.20	0.53
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.016	8.04	0.13	
Operario (1.00)	h.h.	0.160	6.70	1.07	
Peón (0.50)	h.h.	0.080	5.49	0.44	1.64
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	1.64	0.08	0.08
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>2.26</b>

**OBRA** : De madera tipo Vitrovent  
**ESPECIFICACIONES** : Instalac. utilizando clavos de acero, y la exact. del acab  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 2.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Madera Caoba	Pie2	21.500	1.50	32.25	
Clavos de 2 1/2"	Kg	0.038	3.00	0.11	
Vidrio polarizado de 4mm	P2	11.000	5.00	55.00	
Cola sintética	Gln	0.015	35.00	0.53	87.89
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.00)	h.h.	0.000	8.04	0.00	
Operario (1.00)	h.h.	4.000	6.70	26.80	26.80
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	26.80	1.34	1.34
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>116.03</b>

**PARTIDA N°** : 28.02.02  
**OBRA** : Salidas de pared (Braquete)  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca TICINO o de comprobada calidad  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 3.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Braquete	Piez	1.000	15.00	15.00	
Cable TW 14	MI	19.550	0.35	6.84	
Tubo de PVC-SEL de 5/8"	MI	19.655	0.40	7.86	
Caja octogonal metálica	Piez	1.000	1.50	1.50	
Curva de 5/8"	Unid	0.660	0.50	0.33	
Cinta aislante	Unid	0.200	1.00	0.20	31.73
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.267	8.04	2.15	
Operario (1.00)	h.h.	2.667	6.70	17.87	
Oficial (1.00)	h.h.	2.667	6.10	16.27	
Peón (0.50)	h.h.	1.333	5.49	7.32	43.60
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	43.60	2.18	2.18
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>77.52</b>

**PARTIDA N°** : 28.02.04  
**OBRA** : Salidas para centros de luz  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca TICINO o de comprobada calidad  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 4.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Equipo fluorescente circular 32 w	Unid	0.204	40.00	8.16	
Equipo fluorescente 20 w	Unid	1.017	45.00	45.76	
Equipo fluorescente 40 w	Unid	1.499	70.00	104.23	
Cable TW 14	MI	14.931	0.35	5.23	
Cable TW 12	MI	4.620	0.50	2.31	
Tubo de PVC-SEL de 5/8"	MI	3.189	0.40	1.29	
Curva de 5/8"	Unid	4.000	0.50	2.00	
Caja octogonal metálica	Piez	1.095	1.50	1.64	
Caja rectangular metálica	Piez	0.510	1.50	0.77	
Dado de interruptor TICINO	Piez	0.510	5.00	2.55	
Cinta aislante	Unid	0.050	1.00	0.05	173.97
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.200	8.04	1.61	
Operario (1.00)	h.h.	2.000	6.70	13.40	
Peón (1.00)	h.h.	2.000	5.49	10.98	25.99
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	25.99	1.30	1.30
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>201.26</b>

**PARTIDA N°** : 16.03.00  
**OBRA** : Piso de granito C. oscuro, e=1 cm.  
**ESPECIFICACIONES** : Dosificación de acuerdo a acabado in sito.  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 12.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Granito (preparado)	Kg	3.000	1.50	4.50	
Cemento	Bls	0.016	19.50	0.30	
Arena fina	M3	0.003	15.00	0.05	
Agua	M3	0.010	1.00	0.01	4.85
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.067	8.04	0.54	
Operario (1.00)	h.h.	0.667	6.70	4.47	
Peón (0.33)	h.h.	0.220	5.49	1.21	6.22
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	6.22	0.31	0.31
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>11.38</b>

**PARTIDA N°** : 17.01.01  
**OBRA** : Piso de Cemento pulido y bruñado sin colorear  
**ESPECIFICACIONES** : Mortero 1:4, Arena mediana  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 40.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Cemento	Bls	0.700	18.50	12.95	
Arena gruesa	M3	0.090	15.00	1.20	
Alambre N° 8	Kg	0.162	2.00	0.32	
Cobre importado	Kg	0.100	17.00	1.70	
Agua	M3	0.016	1.00	0.02	16.19
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.020	8.04	0.16	
Operario (3.00)	h.h.	0.600	6.70	4.02	
Oficial (1.00)	h.h.	0.200	6.10	1.22	
Peón (6.00)	h.h.	1.200	5.49	6.59	11.99
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	11.99	0.60	
Mezcladora	H.m.	0.200	18.00	3.60	4.20
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>32.98</b>

**PARTIDA N°** : 28.03.01  
**OBRA** : Salida para tomacorriente  
**ESPECIFICACIONES** : Accesorios marca TICINO o de comprobada calidad  
**UNIDAD** : Ptos  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 20.00 Ptos

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>1. MATERIALES</b>					
Tubo de PVC-SEL de 5/8"	MI	1.789	0.40	0.72	
Caja reoangular metálica	Pies	1.333	1.50	2.00	
Cable TW 12	MI	12.510	0.50	0.26	
Dado de tomacorriente TICINO	Pies	0.202	5.00	1.01	
Curva de 5/8"	Unid	4.000	0.50	2.00	11.99
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Capataz (0.10)	h.h.	0.040	8.04	0.32	
Operario (1.00)	h.h.	0.400	6.70	2.68	
Peón (1.00)	h.h.	0.400	5.49	2.20	5.20
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	5.20	0.26	0.26
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>17.44</b>

**PARTIDA N°** : 36.11.00  
**OBRA** : Limpieza final de obra  
**ESPECIFICACIONES** : Inoluido protección a jardinería  
**UNIDAD** : M2  
**RENDIMIENTO DIARIO** : 135.00 M2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	PARCIAL	P. TOTAL
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
Operario (1.00)	h.h.	0.059	6.70	0.40	
Peón (2.00)	h.h.	0.119	5.49	0.65	1.05
<b>3. EQUIPO Y/O HERRAMIENTA</b>					
Desgaste de Herramienta	%	0.050	1.05	0.05	0.05
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>1.10</b>

**9.3. METRADO Y PRESUPUESTO**

420

PROYECTO : CIUDAD UNIVERSITARIA  
 SUB PROYECTO : LABORATORIOS FACULTAD DE AGRONOMIA  
 OBRA : CONSTRUCCION DE LABORATORIOS FACULTAD DE AGRONOMIA  
 LUGAR : MORALES  
 FECHA : DICIEMBRE 1,994

PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
I.	PRIMER PISO					
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					14.500,00
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					
01.01.01	Oficinas	Est.	1,00	3.000,00	3.000,00	
01.01.02	Almacoen	Est.	1,00	3.000,00	3.000,00	
01.01.03	Casetas para guardiana	Est.	1,00	1.500,00	1.500,00	
01.01.06	Servicios Higienios	Est.	1,00	1.500,00	1.500,00	
01.01.07	Vestuarios	Est.	1,00	1.500,00	1.500,00	
01.01.08	Carteles	Est.	1,00	500,00	500,00	
01.02.01	Agua para la Construccion	Est.	1,00	1.000,00	1.000,00	
01.02.03	Energia Electrica	Est.	1,00	1.500,00	1.500,00	
01.03.00	TRANSPORTE Y OTROS					
01.03.01	Transporte de equipo y herramientas	Est.	1,00	1.000,00	1.000,00	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					2.132,82
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO					
02.01.03	Limpieza de terreno	M2	1.896,24	0,29	549,91	
02.06.00	Trazos y Replanteo	M2	2.261,50	0,70	1.582,91	
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					30.632,32
03.01.00	NIVELACION DE TERRENO					
03.01.01	Nivelacion primaria con maquinaria	M2	3.878,01	1,99	7.717,24	
03.01.02	Nivelacion de Terreno	M2	2.261,50	0,68	1.537,68	
03.01.04	Nivelacion interior y apisonado	M2	1.010,40	1,22	1.232,69	
03.02.00	EXCAVACIONES					
03.02.01	Exoavacion masiva (zapatas, cisterna)	M3	525,20	15,11	7.935,77	
03.02.02	Exoavacion de zanjas	M3	132,37	13,22	1.749,93	
03.04.00	RELLENOS					
03.04.01	Relleno con material propio	M3	328,78	14,22	4.675,25	
03.04.02	Relleno con material de prestamo	M3	202,30	29,59	5.783,76	
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					39.001,21
04.01.00	CIMIENTO CORRIDO					
04.01.01	Concreto 1:10 (30% P.M.)	M3	22,90	112,80	2.583,12	
04.03.00	SOLADO					
04.03.02	Concreto 1:12 (25% P.M.)	M3	31,90	149,97	4.784,04	
04.04.00	SOBRECIMENTOS					
04.04.01	Concreto 1:8 (25% P.M.)	M3	30,46	161,96	4.930,26	
04.04.02	Encofrado y Desencofrado	M2	344,40	14,89	5.129,12	
04.05.01	Falso Piso	M2	1.123,74	18,31	20.575,68	
05.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					311.373,18
05.02.00	ZAPATAS					
05.02.07	Concreto f'o=210 Kg/cm2	M3	185,60	253,03	46.962,97	
05.02.09	Acero	Kg	6.327,30	2,27	14.362,97	
	V A N .../					396.639,53

PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARI	PARCIAL	TOTAL
	VIENEN /...					396.639,53
05.03.00	VIGAS DE CIMENTACION					
05.03.01	Concreto f'o=210 Kg/om2	M3	92,36	256,61	23.700,50	
05.03.02	Enoofrado y Desenoofrado	M2	629,90	15,77	9.933,52	
05.03.03	Aoero	Kg	10.314,12	2,27	23.413,05	
05.06.00	MUROS LATERALES DE MESA					
05.06.04	Concreto f'o=175 Kg/om2	M3	4,83	230,79	1.114,72	
05.06.05	Enoofrado y Desenoofrado	M2	109,18	13,31	1.439,88	
05.06.06	Aoero fy=4,200 kg/om2	Kg	698,15	2,27	1.557,56	
05.07.00	COLUMNAS					
05.07.01	Concreto f'o=175 Kg/om2	M3	7,06	252,83	1.784,98	
05.07.04	Concreto f'o=210 Kg/om2	M3	36,70	277,84	10.196,73	
05.07.05	Enoofrado y Desenoofrado	M2	680,39	14,78	10.056,16	
05.07.06	Aoero fy=4,200 kg/om2	Kg	12.695,90	2,27	28.919,69	
05.08.00	VIGAS					
05.08.01	Concreto f'o=175 Kg/om2	M3	5,94	246,75	1.465,70	
05.08.04	Concreto f'o=210 Kg/om2	M3	82,20	263,16	21.631,75	
05.08.05	Enoofrado y Desenoofrado	M2	665,60	15,56	10.356,74	
05.08.06	Aoero fy=4,200 kg/om2	Kg	11.280,39	2,27	25.608,49	
05.09.00	LOSA MACIZA					
05.09.01	Concreto f'o=175 Kg/om2	M3	12,20	242,67	2.960,57	
05.09.04	Concreto f'o=210 Kg/om2	M3	7,33	241,69	1.771,59	
05.09.05	Enoofrado y Desenoofrado	M2	190,88	13,43	2.563,25	
05.09.06	Aoero fy=4,200 kg/om2	Kg	1.904,09	2,27	4.095,28	
05.10.00	LOSA ALIGERADA					
05.10.05	Concreto f'o=210 Kg/om2	M3	77,18	256,61	19.805,16	
05.10.06	Enoofrado y Desenoofrado	M2	997,00	12,75	11.309,25	
05.10.07	Aoero fy=4,200 kg/om2	Kg	9.376,72	2,27	19.015,15	
05.10.08	Ladrillos o bloquetas	Und.	9.870,00	1,37	12.151,90	
05.16.00	PLACA DE ESCALERA					
05.16.07	Concreto f'o=210 Kg/om2	M3	8,82	271,00	2.380,22	
05.16.08	Enoofrado y Desenoofrado	M2	63,00	12,26	772,38	
05.16.09	Aoero fy=4,200 kg/om2	Kg	940,80	2,27	2.135,62	
09.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA					28.700,90
09.01.00	MURO DE LADRILLO CALCAREO					
09.01.02	Asentado de sogas	M2	409,40	30,92	12.658,65	
09.01.06	De sogas una oaravista	M2	445,00	36,05	16.042,25	
10.00.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS					38.453,89
10.01.00	Tarrajeo Primario	M2	189,40	9,35	1.770,99	
10.02.00	Tarrajeo en interiores	M2	916,31	11,01	9.987,57	
10.05.00	TARRAJEO DE COLUMNAS					
10.05.01	Tarrajeo de superficies	M2	412,90	15,10	6.234,79	
10.05.02	Vestidura de Aristas	Ml	946,20	4,47	4.229,51	
10.05.03	Enchape de columnas	M2	34,02	20,02	681,08	
10.06.00	TARRAJEO DE VIGAS					
10.06.01	Tarrajeo de superficies	M2	516,94	15,10	7.805,79	
10.06.02	Vestidura de Aristas	Ml	1.719,00	3,99	6.841,62	
10.10.00	Vestiduras y derrames	Ml	282,60	3,41	997,77	
10.11.01	Tarrajeo de Pizarras	M2	30,00	22,34	670,20	
10.12.00	TAPAJUNTAS					
10.12.01	Tapajuntas con teonopor 1"	Ml	94,62	2,48	234,66	
	V A N .../					463.794,32

PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
	VIENEN/...					463.784,32
11.00.00	CIELORRASOS					12.925,09
11.02.00	Cielorraso con mezola	M2	946,20	13,66	12.925,09	
12.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS					41.756,62
12.01.00	Contrapisos	M2	153,00	18,78	2.873,34	
12.02.00	Pisos de loseta veneoiana 30 x 30	M2	542,80	47,51	25.788,43	
12.02.01	Pisos de granito	M2	51,03	10,84	553,17	
12.03.03	Piso de cemento brunido y coloreado	M2	143,80	25,69	3.694,22	
12.04.00	Piso de loseta tipo ohanoaa o/olaro	M2	220,58	40,11	8.847,46	
13.00.00	CONTRAZOCALOS					8.046,22
13.02.00	De cemento sin colorear	MI	125,00	5,82	727,50	
13.03.00	De loseta veneoiana	MI	379,15	14,07	5.334,64	
13.05.01	De mayolica h=0.45	MI	84,00	23,62	1.984,08	
15.00.00	REVES TIMITOS					8.068,16
15.01.00	Revestimientos con Mayolicas	M2	152,00	53,08	8.068,16	
18.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					6.338,33
18.01.00	PUERTAS					
18.01.03	Tablero liso	M2	33,40	78,81	2.665,65	
18.01.05	Maohihembrada y contraplaocada	M2	22,50	163,23	3.672,68	
19.00.00	CARPINTERIA METALICA					50.976,22
19.01.01	Ventana de aluminio, vidrio polarizado	M2	285,60	172,45	50.976,22	
20.00.00	CERRAJERIA					2.273,58
20.01.00	BISAGRAS					
20.01.03	Tipo oapuhina	Piez	115,00	9,81	1.105,15	
20.02.00	CERRADURAS					
20.02.01	Para puerta Prinoipal e interiores	Und.	21,00	55,63	1.168,23	
22.00.00	PINTURA					10.933,54
22.01.00	PINTURA EN MUROS Y CIELORRASO					
22.01.03	Cielorraso a latex	M2	984,00	3,76	3.699,84	
22.01.05	Muros interiores a latex	M2	1.216,00	2,27	2.760,32	
22.05.01	Enoerado de Muros Exteriores	M2	446,00	10,03	4.473,38	
23.00.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIO					2.600,00
23.07.00	LAVADEROS					
23.07.01	De acero inoxidable	Pza.	13,00	200,00	2.600,00	
25.00.00	INSTALACION SANITARIA					582,05
25.01.00	Salidas de desagüe	Ptos.	35,00	16,63	582,05	
	V A N.../					609.293,93



PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
	VIENEN /...					608.293,83
26.00.00	SISTEMA DE AGUA FRIA					2.214,80
26.01.00	Salidas de agua fria	Ptos.	49,00	45,20	2.214,80	
27.00.00	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA					778,32
27.02.00	Tuberia de bajada	MI	139,00	5,64	778,32	
28.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS					30.493,01
28.02.01	Salida para techos	Ptos.	177,00	136,65	24.187,05	
28.02.02	Salidas de pared (Braquete)	Ptos.	48,00	77,52	3.720,96	
28.03.00	Salidas para tomaorientes	Ptos.	100,00	25,85	2.585,00	
30.00.00	CANALIZACION Y/O TUBERIAS					2.158,00
30.02.00	Salida para gases	Ptos.	65,00	33,20	2.158,00	
31.00.00	CONDUCTORES Y/O CABLES					249,00
31.01.00	Condutores en tuberias	MI	100,00	2,49	249,00	
32.00.00	TABLEROS Y/O CUCHILLAS					2.533,60
32.02.00	Tablero de distribuion	Und.	5,00	370,82	1.854,60	
32.02.01	Tablero Prinoipal	Und.	2,00	339,50	679,00	
34.00.00	PARARRAYOS					668,58
34.01.02	Pozo de tierra	Und.	3,00	222,86	668,58	
35.00.00	ARTEFACTOS					4.591,40
35.03.00	Ventiladores	Piez	20,00	229,57	4.591,40	
	TOTAL		PRIMER	PISO		651.990,64

PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARI	PARCIAL	TOTAL
II.	SEGUNDO PISO					
05.07.00	COLUMNAS					184.895,07
05.07.01	Concreto f'o=175 Kg/m <sup>2</sup>	M3	8,02	252,83	1.522,04	
05.07.04	Concreto f'o=210 Kg/m <sup>2</sup>	M3	38,05	277,84	10.571,81	
05.07.05	Encofrado y Desencofrado	M2	597,63	14,78	8.832,97	
05.07.06	Aero fy=4,200 kg/m <sup>2</sup>	Kg.	9.801,40	2,27	22.248,18	
05.09.00	VIGAS					
05.09.01	Concreto f'o=175 Kg/m <sup>2</sup>	M3	9,08	246,75	2.240,49	
05.09.04	Concreto f'o=210 Kg/m <sup>2</sup>	M3	77,27	263,16	20.334,37	
05.09.05	Encofrado y Desencofrado	M2	789,53	15,58	11.959,33	
05.09.06	Aero fy=4,200 kg/m <sup>2</sup>	Kg.	11.014,32	2,27	25.002,51	
05.09.00	LOSA MACIZA					
05.09.01	Concreto f'o=175 Kg/m <sup>2</sup>	M3	2,67	242,67	647,93	
05.09.04	Concreto f'o=210 Kg/m <sup>2</sup>	M3	1,50	241,69	362,54	
05.09.05	Encofrado y Desencofrado	M2	51,00	13,43	684,93	
05.09.06	Aero fy=4,200 kg/m <sup>2</sup>	Kg.	403,55	2,27	916,08	
05.10.00	LOSA ALIGERADA					
05.10.05	Concreto f'o=210 Kg/m <sup>2</sup>	M3	93,43	256,61	23.975,07	
05.10.06	Encofrado y Desencofrado	M2	1.246,35	12,75	15.990,96	
05.10.07	Aero fy=4,200 kg/m <sup>2</sup>	Kg.	10.015,82	2,27	22.735,91	
05.10.08	Ladrillos o bloquetas	Und.	12.596,85	1,57	16.969,98	
09.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA					33.697,61
09.01.00	MURO DE LADRILLO CALCAREO					
09.01.02	Asentado de soga	M2	688,17	30,92	21.216,38	
09.01.06	De soga una caravista	M2	346,22	36,05	12.481,23	
10.00.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS					46.237,14
10.01.00	Tarrajeo Primario	M2	75,46	9,55	705,55	
10.02.00	Tarrajeo en interiores	M2	1.718,56	11,01	18.921,35	
10.05.00	TARRAJEO DE COLUMNAS					
10.05.01	Tarrajeo de superficies	M2	458,42	15,10	6.922,14	
10.05.02	Vestidura de Aristas	MI	1.076,00	4,47	4.809,72	
10.05.03	Enchape de columnas	M2	38,19	20,02	764,58	
10.06.00	TARRAJEO DE VIGAS					
10.06.01	Tarrajeo de superficies	M2	525,04	15,10	7.928,10	
10.06.02	Vestidura de Aristas	MI	1.049,10	3,98	4.175,42	
10.10.00	Vestiduras y derrames	MI	356,00	3,41	1.213,96	
10.11.01	Tarrajeo de Fizaras	M2	24,00	22,34	536,16	
10.12.00	TAPAJUNTAS					
10.12.01	Tapajuntas con teonopor 1"	MI	104,91	2,48	260,18	
11.00.00	CIELORRASOS					17.252,43
11.02.00	Cielorraso con mezola	M2	1.204,47	13,66	16.453,08	
11.05.00	Vestidura de fondo de esaleras	M2	34,53	12,77	440,95	
11.05.02	Tarrajeo Salpicoado en esalera	M2	34,53	10,38	358,42	
12.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS					36.569,95
12.02.00	Pisos de loseta veneoiana 30 x 30	M2	490,88	47,51	23.320,76	
12.02.01	Pisos de granito	M2	50,45	10,84	546,88	
12.05.02	Piso de cemento pulido coloreado	M2	200,46	19,23	3.854,85	
12.04.00	Piso de loseta tipo ohanoosa o/olara	M2	220,59	40,11	8.847,46	
	V A N.../					318.652,20

PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
	VIENEN/...					318.632,20
13.00.00	CONTRAZOCALOS					5.565,69
13.02.00	De cemento sin colorear	MI	39,70	5,82	231,05	
13.03.00	De loseta veneoiana	MI	378,15	14,07	5.334,64	
15.00.00	REVESTIMIENTOS					3.235,76
15.01.00	Revestimientos con Mayolinas (Mesas)	M2	60,96	53,08	3.235,76	
16.00.00	REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCAL					484,56
16.03.00	De granito color oscuro, e=1cm.	M2	42,58	11,38	484,56	
17.00.00	CUBIERTAS					42.775,73
17.01.01	De cemento pulido, brunado y coloread	M2	1.318,29	32,38	42.686,23	
17.02.00	Reubrimiento de juntas	MI	39,80	2,26	89,50	
18.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					15.384,97
18.01.00	FUERTAS					
18.01.03	Tablero liso (Principales)	M2	35,49	79,81	2.832,48	
18.01.05	Machihembrada y contraplacada (Interio	M2	27,00	163,23	4.407,21	
18.02.00	VENTANAS					
18.02.05	De madera tipo vitrovent (Parte Superior	M2	70,20	116,03	8.145,31	
18.00.00	CARPINTERIA METALICA					55.074,95
18.01.01	Ventana de aluminio, vidrio polarizado	M2	234,44	172,45	40.429,18	
18.04.01	Pasamanos de fierro galvanizado	MI	10,00	172,59	1.725,90	
18.07.00	Baranda de tubo galvanizado	MI	90,90	131,86	11.988,07	
18.08.00	Cantонера de aluminio	MI	70,00	13,34	933,90	
20.00.00	CERRAJERIA					864,90
20.01.00	BISAGRAS					
20.01.03	Tipo caspuhina	Piez	90,00	9,61	864,90	
20.02.00	CERRADURAS					
20.02.01	Para puerta Principal	Und.	0,00	55,63	0,00	
22.00.00	PINTURA					14.982,49
22.01.00	PINTURA EN MUROS Y CIELORRASO					
22.01.03	Cielorraso a latex	M2	1.273,53	3,76	4.788,47	
22.01.05	Muros interiores a latex	M2	2.254,11	2,27	5.116,85	
22.05.01	Encoado de Muros Exteriores	M2	508,20	10,03	5.077,19	
23.00.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORI					2.600,00
23.07.00	LAVADEROS					
23.07.01	De acero inoxidable	Pza.	13,00	200,00	2.600,00	
25.00.00	INSTALACION SANITARIA					476,75
25.01.00	Salidas de ventilacion	Ptos.	12,00	16,17	194,04	
25.01.01	Salidas de desagüe	Ptos.	17,00	16,63	282,71	
26.00.00	SISTEMA DE AGUA FRIA					401,70
26.01.00	Salidas de agua fria	Pto	13,00	30,90	401,70	
	V A N .../					460.499,70

PARTIDA	ESPECIFICACION	UND.	METRADO	P.UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
	VIENEN /...					460.499,70
28.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS					33.640,30
28.01.00	Salida para electrioidad y fuerza	Ptos.	0,00	13,45	0,00	
28.02.02	Salidas de pared (Braquete)	Ptos.	56,00	77,52	4.341,12	
28.02.04	Salidas para oentros de luz	Ptos.	137,00	201,26	27.572,62	
28.03.01	Salidas para tomaomientes	Ptos.	99,00	17,44	1.726,56	
30.00.00	CANALIZACION Y/O TUBERIAS					1.726,40
30.02.00	Salida para gases	Ptos.	52,00	33,20	1.726,40	
32.00.00	TABLEROS Y/O CUCHILLAS					1.854,60
32.02.00	Tablero de distribuion	Und.	5,00	370,92	1.854,60	
35.00.00	ARTEFACTOS					2.624,96
35.04.00	Ventiladores	Piez	16,00	164,06	2.624,96	
38.00.00	VARIOS					0,00
38.11.00	Limpieza final de obra	M2	0,00	1,10	0,00	
	TOTAL		SEGUNDO	PISO		500.345,96
COSTO DIRECTO TOTAL					S/.	1.152.326,60
GASTOS GENERALES (14.77%)					S/.	170.199,64
COSTO TOTAL					S/.	1.322.525,23

#### 9.4. FORMULAS POLINOMICAS

El sistema de fórmulas Polinómicas constituye un medio de reconocimiento práctico e inmediato de los mayores o menores costos de un presupuesto por la constante fluctuación de los precios de los elementos que lo constituyen.

Una fórmula Polinómica como sistema de reajuste de presupuestos es la sumatoria de términos también llamados monomios que contienen la incidencia de los principales elementos del costo de la obra cuya suma determina para un período dado el coeficiente de reajuste del monto de obra. La suma de los coeficientes de incidencia de cada término es siempre igual a la unidad y en cada monomio la incidencia está multiplicada por el índice de variación de precio del elemento por el monomio.

La fórmula se puede expresar de la siguiente forma básica :

$$K = a \frac{JR}{Jo} + b \frac{Mr}{Mo} + c \frac{Er}{Eo} + d \frac{Vr}{Vo} + e \frac{Gur}{Guo}$$

Donde :

Coeficientes de incidencia (a, b, c, d).- Es la proporción expresada en cifras decimales del costo de cada elemento o grupo de elementos en relación al costo total de la obra. Cada coeficiente de incidencia podrá corresponder a un elemento o grupo de elementos representativos.

Los coeficientes de incidencia varían de acuerdo con el tipo de obra de que tratan y reflejan, en cada caso describe la correspondiente estructura de costos.

La suma de todos los coeficientes de incidencia  $(a+b+c+d)$  siempre será igual a la unidad (1)

$J_o, M_o, E_o, V_o, G_uo$ .- Son los índices de precios de los elementos que intervienen en costo de la obra a la fecha del presupuesto base los cuales permanecerán invariables durante la ejecución de la obra.

$J_r, M_r, E_r, V_r, G_u r$ .- Son los índices de precios de los mismos elementos conformantes de la obra a la fecha del reajuste correspondiente.

Monomios.- Es el producto del coeficiente de incidencia por la relación de los índices de precios.

$$a \frac{J_r}{J_o} ; b \frac{M_r}{M_o} ; c \frac{E_r}{E_o} ; d \frac{V_r}{V_o} ; e \frac{G_u r}{G_u o}$$

K.- Es el coeficiente de reajuste de presupuesto como resultado de la variación de precios de los elementos que intervienen en la obra será expresado con aproximación al milésimo.

Si el precio de los elementos no varía  $K = 1$  por el contrario si los costos han aumentado resulta  $K > 1$  entonces es aplicable este coeficiente de reajuste, es conveniente indicar que la variación de precio de un monomio puede ser de aumento o disminución es valedero la aplicación de reajuste para ambos casos.

#### **Condiciones de Utilización de la Fórmula Polinómica**

- 1.- El número de monomios que componen la Fórmula Polinómica no debe exceder de 08
- 2.- El coeficiente de incidencia de cada monomio debe ser inferior a cinco centésimos ( 0.05 )
- 3.- Una obra podrá tener hasta un máximo de 04 fórmulas polinómicas.
- 4.- Cada monomio podrá ser subdividido en 02 ó mas monomios.

FORMULA POLINOMICA DE LABORATORIOS Y GABINETES FACULTAD DE AGRONOMIA

PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.	
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																		
L	PRIMER PISO																						
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES																						14,500.00
01.01.00	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES																						
01.01.01	Oficinas	Est.	1.00	3,000.00																			3,000.00
01.01.02	Almacen	Est.	1.00	3,000.00																			3,000.00
01.01.03	Casetas para guardiania	Est.	1.00	1,500.00																			1,500.00
01.01.06	Servicio Higienico	Est.	1.00	1,500.00																			1,500.00
01.01.07	Vestuarios	Est.	1.00	1,500.00																			1,500.00
01.01.08	Cardeles	Est.	1.00	500.00																			500.00
01.02.01	Agua para la Construccion	Est.	1.00	1,000.00																			1,000.00
01.02.03	Energia Electrica	Est.	1.00	1,500.00																			1,500.00
01.03.00	TRANSPORTE Y OTROS																						
01.03.01	Transporte de equipo y herramientas	Est.	1.00	1,000.00																			1,000.00
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES																						2,132.82
02.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO																						
02.01.03	Limpieza de terreno	M2	1,866.24	0.29		546.91	530.95																18.96
02.06.00	Trazos y Replanteo	M2	2,261.30	0.70		1,582.91	1,175.67				67.84							113.07	180.90				45.23
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS																						30,632.32
03.01.00	NIVELACION DE TERRENO																						
03.01.01	Nivelacion primaria con maquinaria	M2	3,878.01	1.99		7,717.24	1,357.30																6,321.16
03.01.02	Nivelacion de Terreno	M2	2,261.30	0.68		1,537.66	1,266.33																203.52
03.01.04	Nivelacion Interior y apisonado	M2	1,010.40	1.22		1,232.69	1,172.06																60.63
03.02.00	EXCAVACIONES																						
03.02.01	Excavacion masiva (zapatas, cisterna)	M3	525.20	15.11		7,935.77	7,557.63																378.14
03.02.02	Excavacion de zanjas	M3	132.37	13.22		1,746.93	1,666.54																83.39
03.04.00	RELLENOS																						
03.04.01	Refrano con material propio	M3	326.78	14.22		4,675.25	4,136.34																326.78
03.04.02	Refrano con material de prestamo	M3	202.30	26.59		5,783.76	2,546.96																3,111.37
04.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																						38,001.21
04.01.00	OBMENTO CORRIDO																						
04.01.01	Concreto 1:10 (30% P.M.)	M3	22.90	112.80		2,563.12	752.03							3.86									164.66
04.03.00	SOLADO																						
04.03.02	Concreto 1:12 (25% P.M.)	M3	31.90	149.97		4,784.04	1,534.70							0.32									458.36
04.04.00	SOBRECIMENTOS																						
04.04.01	Concreto 1:8 (25% P.M.)	M3	30.46	161.66		4,830.28	1,713.68							4.67									438.62
04.04.02	Encofrado y Desencofrado	M2	344.40	14.89		5,126.12	3,127.15				344.40	1,501.58											154.99
04.05.01	Falso Piso	M2	1,123.74	18.31		20,575.66	5,369.95							33.71									1,618.19
	V A N ...					85,266.36	33,934.46	15,468.06	7,930.50	0.00	344.40	1,569.42	0.00	0.00	42.56	0.00	0.00	14,813.07	7,034.36	2,661.05	1,650.45	0.00	0.00



PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																	
	VIENEM /...				86,286.36	33,834.48	15,488.08	7,830.50	0.00	344.40	1,569.42	0.00	0.00	42.56	0.00	0.00	14,813.07	7,034.36	2,681.05	1,860.45	0.00	0.00
05.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				311,373.18																	
05.02.00	ZAPATAS																					
05.02.07	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	186.60	253.03	46,982.37	7,052.80	39,443.28	3,480.00						33.41					2,568.40	364.50		
05.02.08	Acero	Kg	8,327.30	2.27	14,982.97	3,416.74				10,819.88										126.55		
05.03.00	VIGAS DE CIMENTACION																					
05.03.01	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	92.38	256.61	23,700.50	3,744.27	16,642.35	1,731.75						16.62					1,378.01	167.50		
05.03.02	Encofrado y Desencofrado	M2	629.80	15.77	9,933.52	4,586.78				961.39	4,475.59									226.76		
05.03.03	Acero	Kg	10,314.12	2.27	23,413.05	5,568.82				17,837.15										206.28		
05.06.00	MUROS LATERALES DE MESA																					
05.06.04	Concreto Fc= 175 Kg/cm2	M3	4.83	230.79	1,114.72	183.39	804.20	92.01						0.57					48.08	8.17		
05.06.05	Encofrado y Desencofrado	M2	105.18	13.31	1,439.85	737.79				104.83	492.22			68.15						36.78		
05.06.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg	686.15	2.27	1,557.56	370.52				1,173.32										13.72		
05.07.00	COLUMNAS																					
05.07.01	Concreto Fc= 175 Kg/cm2	M3	7.06	252.83	1,784.96	428.32	1,131.08	134.49						1.27					87.35	21.47		
05.07.04	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	36.70	277.84	10,198.73	2,231.73	6,812.97	688.13						6.61					545.73	111.56		
05.07.05	Encofrado y Desencofrado	M2	680.39	14.78	10,056.18	4,640.28				1,040.99	3,714.93			428.85						231.33		
05.07.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg	12,865.80	2.27	28,819.89	6,855.79				21,709.88										253.92		
05.08.00	VIGAS																					
05.08.01	Concreto Fc= 175 Kg/cm2	M3	5.84	246.75	1,465.70	300.98	951.05	125.63						1.07					71.34	15.03		
05.08.04	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	82.20	283.16	21,831.75	3,844.49	14,811.62	1,541.25						14.80					1,228.42	183.17		
05.08.05	Encofrado y Desencofrado	M2	665.80	15.56	10,356.74	4,825.80				812.35	4,679.17									239.82		
05.08.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg	11,260.39	2.27	25,808.49	6,091.41				19,299.47										225.61		
05.09.00	LOSA MACIZA																					
05.09.01	Concreto Fc= 175 Kg/cm2	M3	12.20	242.67	2,980.57	494.59	2,031.30	228.75						0.24					181.05	24.84		
05.09.04	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	7.33	241.89	1,771.56	297.18	1,320.79	137.44						1.32						14.86		
05.09.05	Encofrado y Desencofrado	M2	190.86	13.43	2,563.25	1,363.74				95.43	1,015.38									66.70		
05.09.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg	1,804.09	2.27	4,095.25	974.21				3,064.69										36.06		
05.10.00	LOSA ALIGERADA																					
05.10.05	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	77.18	256.61	19,805.16	3,128.88	19,907.06	1,447.13						13.58					1,151.53	156.88		
05.10.06	Encofrado y Desencofrado	M2	667.00	12.75	11,309.25	6,430.75				487.85	4,071.33									319.32		
05.10.07	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg	8,378.72	2.27	19,015.15	4,523.43				14,324.19										167.53		
05.10.08	Ladrillos o bloquetas	Und.	8,670.00	1.37	12,151.90	7,273.40			4,812.40											289.10		
05.16.00	PLACA DE ESCALERA																					
05.16.07	Concreto Fc= 210 Kg/cm2	M3	8.82	271.00	2,390.22	448.91	1,599.28	165.38						1.58					184.76	22.31		
05.16.08	Encofrado y Desencofrado	M2	63.00	12.28	772.38	342.72				81.27	330.75									17.84		
05.16.09	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg	940.80	2.27	2,136.82	508.03				1,806.77										18.82		
09.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA				26,700.80																	
09.01.00	MURO DE LADRILLO CALCAREO																					
09.01.02	Asentado de soga	M2	409.40	30.92	12,858.85	3,357.08	1,514.78	245.84	7,389.20					4.08						167.86		
09.01.06	De soga una caravata	M2	445.00	36.05	16,042.25	5,210.85	829.25	133.50	9,812.00					4.45						258.10		
	V A N ...				425,340.43	129,147.83	111,048.85	16,081.80	21,593.60	83,076.16	20,351.79	0.00	496.80	142.77	0.00	0.00	14,813.07	7,034.36	10,111.72	5,641.08	0.00	0.00

PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.	
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																		
	VIENEN /...					425,340.43	123,147.83	111,046.85	18,081.80	21,583.80	93,076.18	20,361.79	0.00	488.80	142.77	0.00	0.00	14,813.07	7,034.38	10,111.72	5,641.08	0.00	0.00
10.00.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS					38,453.89																	
10.01.00	Tarrajeo Primario	M2	189.40	9.35	1,770.89	1,107.99	420.47	58.82			128.79												58.82
10.02.00	Tarrajeo en interiores	M2	818.31	11.01	8,987.57	4,457.05	1,510.17	2,204.04			555.09			40.82									230.40
10.05.00	TARRAJE0 DE COLUMNAS																						
10.05.01	Tarrajeo de superficies	M2	412.30	15.10	6,234.79	4,836.08	783.87	111.48			280.78			4.12									239.48
10.05.02	Verdura de Aristas	MI	948.20	4.47	4,229.51	3,103.54	284.94	56.77			843.42			18.91									141.83
10.05.03	Enchape de columnas	M2	34.02	20.02	681.08	557.93	82.94	9.18			23.13			0.34									27.56
10.08.00	TARRAJE0 DE VIGAS																						
10.08.01	Tarrajeo de superficies	M2	518.94	15.10	7,805.79	6,053.37	958.34	139.57			351.52			5.17									289.82
10.08.02	Verdura de Aristas	MI	1,719.00	3.86	6,841.82	5,838.32	481.32	103.14			343.80												275.04
10.10.00	Verduras y derrames	MI	292.80	3.41	997.77	801.72	81.83	17.58			58.52												38.04
10.11.01	Tarrajeo de Pizarras	M2	30.00	22.34	670.20	408.80	138.90	15.90				84.00		1.20									20.40
10.12.00	TAPAJUNTAS																						
10.12.01	Tapajuntas con tecnopor 1"	MI	94.82	2.48	234.86	56.77											175.05						2.84
11.00.00	CELORRABOS					12,925.09																	
11.02.00	Celorrabo con mezcla	M2	848.20	13.86	12,925.09	7,758.84	2,100.56	217.83			2,480.12												387.84
12.00.00	PIBOS Y PAVIMENTOS					41,756.82																	
12.01.00	Contrapisos	M2	153.00	18.78	2,873.34	813.96	1,415.25	302.94						24.48									275.40
12.02.00	Piso de loseta veneciana 30 x 30	M2	542.80	47.51	26,788.43	3,712.75	1,728.10	211.89	19,947.90					5.43									184.56
12.02.01	Piso de granito	M2	51.03	10.84	553.17	278.82	15.31	15.31	229.84					0.51									13.78
12.03.03	Piso de cemento bruñido y coloreado	M2	143.30	25.89	3,894.22	786.59	1,210.79	123.87						7.19			826.29		866.87				38.82
12.04.00	Piso de loseta tipo chancaca c/ciervo	M2	220.58	40.11	8,847.48	1,808.78	1,080.99	80.44	5,790.23					8.82									88.22
13.00.00	CONTRAZOCALOS					8,046.22																	
13.02.00	De cemento sin colorear	MI	125.00	5.82	727.50	602.50	83.75	11.25															30.00
13.03.00	De loseta veneciana	MI	379.15	14.07	5,334.84	1,554.52	113.74	7.58	3,582.97														75.83
13.05.01	De mayolica h=0.45	MI	84.00	23.82	1,984.08	773.84	93.24	12.80	1,085.98														38.84
15.00.00	REVESTIMIENTOS					8,068.18																	
15.01.00	Revestimientos con Mayolicas	M2	152.00	53.08	8,068.18	3,078.48	337.44		4,489.20														195.04
18.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					6,338.33																	
18.01.00	PUERTAS																						
18.01.03	Tablero liso	M2	33.40	79.81	2,695.85	1,193.38				8.35	1,102.20						303.94						59.78
18.01.05	Mechalibrada y contraplacada	M2	22.30	163.23	3,872.88	2,308.03				20.70	1,012.50						218.25						115.20
19.00.00	CARPINTERIA METALICA					50,878.22																	
19.01.01	Ventana de aluminio, vidrio polarizado	M2	296.80	172.45	50,878.22	11,828.40																	578.42
	V A N .../					591,804.98	186,363.85	123,887.70	21,789.17	56,709.50	83,108.21	27,311.86	84.00	488.80	259.78	0.00	0.00	16,138.80	7,034.38	11,085.99	8,788.95	38,871.40	0.00

PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																	
	VIENEN /...					501,904.96	123,567.70	21,789.17	56,709.50	93,103.21	27,311.88	84.00	498.50	259.78	0.00	0.00	16,136.00	7,034.36	11,065.99	8,768.96	36,871.40	0.00
20.00.00	CERRAJERIA					2,273.38																
20.01.00	BSAGRAS																					
20.01.03	Tipo capuchina	Piez	115.00	9.81	1,105.15	724.50				345.00											36.86	
20.02.00	CERRADURAS																					
20.02.01	Para puerta Principal e interiores	Und.	21.00	56.83	1,188.23	112.56											1,050.00				6.97	
22.00.00	PINTURA					10,833.54																
22.01.00	PINTURA EN MUROS Y CIELORRASO																					
22.01.03	Cielorraso a latex	M2	984.00	3.78	3,669.84	2,637.12					934.80										127.92	
22.01.05	Muros interiores a latex	M2	1,216.00	2.27	2,760.32	1,629.44					1,045.78										85.12	
22.05.01	Encerado de Muros Exteriores	M2	448.00	10.03	4,473.36	3,050.84					838.48						437.08				147.18	
23.00.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					2,800.00																
23.07.00	LAVADEROS																					
23.07.01	De acero inoxidable	Pza.	13.00	200.00	2,600.00											2,800.00						
25.00.00	INSTALACION SANITARIA					582.05																
25.01.00	Salidas de desague	Pico.	35.00	16.63	582.05	242.20										339.85						
26.00.00	SISTEMA DE AGUA FRIA					2,214.80																
26.01.00	Salidas de agua fria	Pico.	49.00	45.20	2,214.80	509.80										1,880.70					24.50	
27.00.00	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA					778.32																
27.02.00	Tuberia de bajada	Mi	138.00	5.64	778.32	378.12										382.38					17.94	
28.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS					30,483.01																
28.02.01	Salida para techos	Pico.	177.00	136.85	24,167.05	7,717.20									16,082.22						387.83	
28.02.02	Salidas de pared (Braquete)	Pico.	48.00	77.52	3,720.96	2,092.80									1,523.04						105.12	
28.03.00	Salidas para tomacorrientes	Pico.	100.00	25.85	2,585.00	410.00									1,765.00						410.00	
30.00.00	CANALIZACION Y/O TUBERIAS					2,158.00																
30.02.00	Salida para gases	Pico.	85.00	33.20	2,158.00	449.80										1,685.45					22.75	
31.00.00	CONDUCTORES Y/O CABLES					249.00																
31.01.00	Conductores en tuberias	Mi	100.00	2.49	249.00	86.00									177.00						3.00	
32.00.00	TABLEROS Y/O CUCHILLAS					2,533.80																
32.02.00	Tablero de distribucion	Und.	5.00	370.92	1,854.80	102.50									1,747.00						5.10	
32.02.01	Tablero Principal	Und.	2.00	339.50	679.00	51.98									624.42						2.80	
34.00.00	PARARRAYOS					668.58																
34.01.02	Pozo de tierra	Und.	3.00	222.86	668.58	156.72			420.00						48.00		36.00				7.86	
35.00.00	ARTEFACTOS					4,591.40																
35.03.00	Ventiladores	Piez	20.00	229.57	4,591.40	1,308.00									218.00		3,000.00				85.40	
	TOTAL		PRIMER	PISO	651,980.84	208,006.03	123,567.70	21,789.17	56,709.50	93,868.21	27,311.88	2,203.04	498.80	259.78	22,184.88	6,888.26	20,881.88	7,034.36	11,065.99	10,222.39	36,871.40	0.00

PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.	
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																		
ii.	SEGUNDO PISO																						
05.07.00	COLUMNAS				184,895.07																		
05.07.01	Concreto f'c= 175 Kg/cm2	M3	8.02	252.83	1,522.04	366.06	964.46	114.68						1.06					57.43		16.31		
05.07.04	Concreto f'c= 210 Kg/cm2	M3	38.05	277.84	10,571.81	2,313.62	6,658.23	713.44						6.86					565.80		116.87		
05.07.05	Encofrado y Desancofrado	M2	567.83	14.76	8,832.97	4,076.84				914.37	3,263.06			378.51							293.20		
05.07.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg.	9,801.40	2.27	22,246.18	5,292.76				16,760.39											186.03		
05.08.00	VIGAS																						
05.08.01	Concreto f'c= 175 Kg/cm2	M3	9.06	248.75	2,240.46	480.06	1,454.71	182.04						1.83					109.05		22.98		
05.08.04	Concreto f'c= 210 Kg/cm2	M3	77.27	263.16	20,334.37	3,813.92	13,923.26	1,448.81						13.81					1,152.87		181.56		
05.08.05	Encofrado y Desancofrado	M2	768.53	15.56	11,958.33	5,571.84				707.05	5,402.77										276.87		
05.08.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg.	11,014.32	2.27	25,002.51	5,847.73				16,834.49											220.28		
05.09.00	LOSA MACIZA																						
05.09.01	Concreto f'c= 175 Kg/cm2	M3	2.67	242.67	647.83	106.24	444.56	50.06						0.05					36.82		5.40		
05.09.04	Concreto f'c= 210 Kg/cm2	M3	1.50	241.89	362.54	60.81	270.29	26.12						0.27							3.05		
05.09.05	Encofrado y Desancofrado	M2	51.00	13.43	684.93	368.75				25.50	271.32										16.36		
05.09.06	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg.	403.55	2.27	918.06	217.92				690.07											8.07		
05.10.00	LOSA ALIGERADA																						
05.10.05	Concreto f'c= 210 Kg/cm2	M3	93.43	256.81	23,975.07	3,787.65	16,835.15	1,751.81						16.82					1,363.96		186.86		
05.10.06	Encofrado y Desancofrado	M2	1,248.35	12.75	15,860.96	9,036.04				685.49	5,720.75										448.66		
05.10.07	Acero fy= 4,200 kg/cm2	Kg.	10,015.82	2.27	22,735.91	5,406.54				17,127.05											200.32		
05.10.08	Ladrillo o bloques	Und.	12,366.85	1.37	16,969.96	10,157.22			6,441.16												371.80		
09.00.00	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA				33,897.81																		
09.01.00	MURO DE LADRILLO CALCAREO																						
09.01.02	Asentado de coga	M2	686.17	30.82	21,216.38	5,626.56	2,536.63	411.70	12,351.06					6.86							281.34		
09.01.06	De coga una caravista	M2	348.22	36.05	12,481.23	4,054.24	640.51	103.87	7,478.35					3.46							200.80		
10.00.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS				46,237.14																		
10.01.00	Tarrajeo Primario	M2	75.46	9.36	705.65	441.44	167.52	22.84			51.31										22.64		
10.02.00	Tarrajeo en interiores	M2	1,718.56	11.01	18,921.35	9,383.34	3,179.34	4,640.11			1,166.62			65.89							464.01		
10.05.00	TARRAJEO DE COLUMNAS																						
10.05.01	Tarrajeo de superficies	M2	458.42	15.10	6,922.14	5,368.10	848.06	123.77			311.73			4.58							285.86		
10.05.02	Veerdura de Aristas	MI	1,076.00	4.47	4,809.72	3,528.26	301.28	84.56			731.68			21.52							161.40		
10.05.03	Enchape de columnas	M2	38.19	20.02	764.56	626.32	70.65	10.31			25.87			0.36							30.93		
10.06.00	TARRAJEO DE VIGAS																						
10.06.01	Tarrajeo de superficies	M2	525.04	15.10	7,926.10	6,148.22	971.32	141.76			367.03			5.25							304.52		
10.06.02	Veerdura de Aristas	MI	1,049.10	3.98	4,175.42	3,441.05	293.75	62.95			209.82										167.86		
10.10.00	Veerduras y derrames	MI	356.00	3.41	1,213.96	975.44	99.68	21.36			71.20										46.26		
10.11.01	Tarrajeo de Plazas	M2	24.00	22.34	536.16	327.84	111.12	12.72				67.20		0.96							16.32		
10.12.00	TAPA JUNTAS																						
10.12.01	Tapa juntas con tecnopor 1"	MI	104.81	2.46	260.16	62.95											194.08				3.15		
	V A N ...				264,829.82	96,773.05	49,870.76	9,914.71	26,270.57	55,744.41	17,565.26	67.20	378.51	169.55	0.00	0.00	194.08	0.00	3,318.75	4,444.99	0.00	0.00	

PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.	
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																		
	VIENEN /...					264,829.82	98,773.05	49,970.76	9,914.71	26,270.57	55,744.41	17,585.26	67.20	376.51	199.56	0.00	0.00	194.06	0.00	3,318.75	4,444.99	0.00	0.00
11.00.00	CIELORRASOS					17,262.43																	
11.02.00	Cielorraso con mezcla	M2	1,204.47	13.96	16,453.06	9,876.65	2,673.92	277.03			3,131.82												483.84
11.05.00	Vestidura de fondo de escaleras	M2	34.53	12.77	440.95	353.93	35.22	7.94		3.11	23.48												17.27
11.05.02	Tarrajeo Selpicado en escalera	M2	34.53	10.36	356.42	236.19	95.99	13.12						1.73									11.39
12.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS					36,589.95																	
12.02.00	Piso de loseta veneciana 30 x 30	M2	490.86	47.51	23,320.76	3,357.48	1,560.93	191.44	16,036.11					4.91									189.69
12.02.01	Piso de granito	M2	50.45	10.84	546.88	275.48	15.14	15.14	227.02					0.50									13.62
12.05.02	Piso de cemento pulido coloreado	M2	200.46	19.23	3,854.65	1,396.19	1,667.87	84.19						2.00			621.43						70.17
12.04.00	Piso de loseta tipo chancaca c/ciara	M2	220.58	40.11	8,847.48	1,808.66	1,080.99	90.44	5,790.22					8.82									86.23
13.00.00	CONTRAZOCALOS					5,585.99																	
13.02.00	De cemento sin colorear	MI	39.70	5.82	231.05	191.35	29.60	3.57															9.53
13.03.00	De loseta veneciana	MI	379.15	14.07	5,334.84	1,554.51	113.75	7.58	3,562.97														76.83
15.00.00	REVESTIMIENTOS					3,235.76																	
15.01.00	Revestimientos con Mayolicas (Mezcla)	M2	60.98	53.08	3,235.76	1,239.83	135.33		1,804.42														62.18
16.00.00	REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALER					484.56																	
16.03.00	De granito color oscuro, e= 1cm.	M2	42.58	11.38	484.56	264.85	12.77	2.13	191.61					0.43									12.77
17.00.00	CUBIERTAS					42,775.73																	
17.01.01	De cemento pulido, brunado y coloreado	M2	1,318.29	32.36	42,886.23	15,806.30	17,071.86	1,581.95		421.00				26.36			2,241.22						4,745.84
17.02.00	Recubrimiento de juntas	MI	39.80	2.28	89.50	84.94	11.09	2.38			7.92												3.17
18.00.00	CARPINTERIA DE MADERA					15,384.97																	
18.01.00	PUERTAS																						
18.01.03	Tablero liso (Principales)	M2	35.49	79.81	2,832.46	1,266.06				6.74	1,171.17						322.96						63.53
18.01.05	Machihembrada y contraplacada (interior)	M2	27.00	163.23	4,407.21	2,767.23				24.84	1,215.00						261.90						136.24
18.02.00	VENTANAS																						
18.02.05	De madera tipo vitrovant (Parte Superior)	M2	70.20	116.03	8,145.31	1,681.36				7.72	2,263.95						37.21						94.07
19.00.00	CARPINTERIA METALICA					55,074.95																	
19.01.01	Ventana de aluminio, vidrio polarizado	M2	234.44	172.45	40,429.16	9,143.16																	457.16
19.04.01	Pasamano de fierro galvanizado	MI	10.00	172.59	1,725.90	30.00				1,862.40							12.00						20.00
19.07.00	Beranda de tubo galvanizado	MI	90.90	131.86	11,986.07	363.80				11,226.15							136.35						242.70
19.08.00	Canonera de aluminio	MI	70.00	13.34	933.80	117.80				810.80													6.30
	V A N ...J					441,173.86	148,757.80	74,472.22	12,191.62	55,905.92	99,908.97	25,398.40	67.20	376.51	214.30	0.00	0.00	3,827.15	0.00	8,327.29	7,036.93	34,696.68	0.00

PARTID	ESPECIFICACION	METRADO		PRECIO		MANO DE OBRA	CEMENTO	AGREGADO	CERAMIC.	FIERROS	MADERAS	PINTURA	PETROL.	AGUA	MATER. ELECT.	MATER. SANIT.	OTROS	EQUIPO IMPORT.	EQUIPO NACION.	HERRAMIENTAS	VIDRIOS	GASTOS GENER.
		UND.	CANT.	P.UNIT.	P.PARC.																	
	VIENEN/...				441,173.88	148,757.80	74,472.22	12,191.82	55,805.82	89,808.87	25,366.40	67.20	378.51	214.30	0.00	0.00	3,827.15	0.00	8,327.29	7,036.83	34,889.88	0.00
20.00.00	CERRAJERIA				864.90																	
20.01.00	BISAGRAS																					
20.01.03	Tipo capuchina	Piez	90.00	9.61	864.90	567.00				270.00											27.90	
20.02.00	CERRADURAS																					
20.02.01	Para puerta Principal	Und.	0.00	55.83	0.00																	
22.00.00	PINTURA				14,982.49																	
22.01.00	PINTURA EN MUROS Y CIELORRASO																					
22.01.03	Ciolorraso a latex	M2	1,273.53	3.76	4,788.47	3,413.08					1,209.85										165.56	
22.01.05	Marco interiores a latex	M2	2,254.11	2.27	5,116.83	3,020.51					1,938.53										157.79	
22.05.01	Encarado de Muros Exteriores	M2	506.20	10.03	5,077.19	3,482.41					951.88						498.07				167.05	
23.00.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				2,800.00																	
23.07.00	LAVADEROS																					
23.07.01	De acero inoxidable	Pza.	13.00	200.00	2,800.00											2,800.00						
25.00.00	INSTALACION SANITARIA				478.75																	
25.01.00	Salidas de ventilacion	Piso.	12.00	16.17	194.04	63.04										108.80					4.20	
25.01.01	Salidas de desague	Piso.	17.00	16.83	282.71	117.64										185.07						
26.00.00	SISTEMA DE AGUA FRIA				401.70																	
26.01.00	Salidas de agua fria	Pto	13.00	30.90	401.70	136.20										259.87					6.83	
28.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS				33,640.30																	
28.01.00	Salida para electricidad y fuerza	Piso.	0.00	13.45	0.00																	
28.02.02	Salidas de pared (Baquea)	Piso.	56.00	77.52	4,341.12	2,441.80									1,776.88						122.84	
28.02.04	Salidas para centros de luz	Piso.	137.00	201.28	27,572.82	3,560.53									23,835.28						178.73	
28.03.01	Salidas para tomacorrientes	Piso.	99.00	17.44	1,728.58	514.80									1,187.01						24.75	
30.00.00	CANALIZACION Y/O TUBERIAS				1,728.40																	
30.02.00	Salida para gases	Piso.	52.00	33.20	1,728.40	358.84										1,348.36					18.20	
32.00.00	TABLEROS Y/O CUCHILLAS				1,854.80																	
32.02.00	Tablero de distribucion	Und.	5.00	370.92	1,854.80	102.50									1,747.00						5.10	
35.00.00	ARTEFACTOS				2,824.98																	
35.04.00	Ventiladores	Piez	16.00	164.06	2,624.98										224.98		2,400.00					
36.00.00	VARIOS																					
36.11.00	Limpieza final de obra	M2	0.00	1.10	0.00																	
	TOTAL	SEGUNDO PISO			500,345.98	188,536.73	74,472.22	12,191.82	55,805.82	70,178.97	25,366.40	4,167.24	378.51	214.30	28,771.11	4,480.10	6,723.22	0.00	8,327.29	7,015.48	34,889.88	0.00
	TOTAL	PRIMER PISO			651,980.84	208,008.03	129,857.70	21,789.17	56,709.50	93,868.21	27,311.88	2,903.04	468.80	259.76	22,184.88	6,883.28	20,861.88	7,034.36	11,085.99	10,222.38	38,871.40	0.00
	TOTAL	PRIMER Y SEGUNDO PISO			1,152,326.82	374,544.76	198,359.92	33,980.99	112,615.42	164,045.18	52,710.08	7,070.28	873.31	474.06	50,955.79	11,168.38	27,384.90	7,034.36	19,419.28	18,137.87	73,581.28	0.00
60.00.00	GASTOS GENERALES (14.77%) (Porcentaje del Costo Directo Total)				170,196.84																	170,196.84
	Primer y Segundo Piso																					
	COSTO TOTAL: 1er. Y 2do. PISO + Gastos Generales	S/.			1,322,523.23	374,544.76	198,359.92	33,980.99	112,615.42	164,045.18	52,710.08	7,070.28	873.31	474.06	50,955.79	11,168.38	27,384.90	7,034.36	19,419.28	18,137.87	73,581.28	170,196.84

## FORMULA POLINOMICA DE LABORATORIOS Y GABINETES FAC. DE AGRONOMIA

FECHA : ENERO 1,995

SIMBOLO	DESCRIPCION	%	COEFICIENTE	CODIGO CREPCO
J	Mano de Obra	1	0,2832	047
C	Cemento	1	0,1500	021
A	Agregados	0,2318	0,1109	04, 05
	Ceramicos	0,7682		17, 40
F	Fierros	1	0,1240	003
M	Maderas	0,6649	0,0600	042
	Herramientas	0,2288		-
	Pintura	0,0894		054
	Petroleo	0,0110		053
	Agua	0,0059		039
T	Material Electrico	0,5693	0,0676	-
	Material Sanitario	0,1248		-
	Otros	0,3059		-
E	Equipo Importado	0,0703	0,0756	049
	Equipo Nacional	0,1941		048
	Vidrios y Aluminios	0,7356		030
Gu	Gastos Generales	1	0,1287	039

= 1.0000

$$K = 0.2832 \frac{J_r}{J_o} + 0.1500 \frac{C_r}{C_o} + 0.1109 \frac{A_r}{A_o} + 0.1240 \frac{F_r}{F_o} + 0.0600 \frac{M_r}{M_o}$$

$$+ 0.0676 \frac{T_r}{T_o} + 0.0756 \frac{E_r}{E_o} + 0.1287 \frac{G_r}{G_o}$$

## CAPITULO X

### 10.1 CONCLUSIONES :

1. La infraestructura con que cuenta la Universidad Nacional de San Martín es deficiente por la falta de la misma y la inadecuada de la existente.
2. La ejecución del presente proyecto beneficiaría a la Facultad de Agronomía; y de su inmediata implementación se recuperará los valiosos equipos que están almacenados por falta de ambiente para su funcionamiento.
3. Con la construcción de este pabellón se cubrirá la parte prioritaria de los requerimientos físicos de la Facultad de Agronomía, debiendo realizarse los estudios de los ambientes complementarios de la relación de requerimientos del capítulo I.
4. El aporte de los especialistas de cada materia ha sido importante complemento para fortalecer el prediseño existente y obtener las definiciones arquitectónicas desarrolladas.
5. Existe similitud de funcionabilidad entre materias por lo que se ha dispuesto un diseño repetitivo en cuanto ambientes complementarios en 5 casos.
6. La arquitectura exterior es el tratamiento conjugado de las formas predominantes en los edificios construidos.
7. La estatigrafía del terreno ha sido un factor preponderante para la definición de niveles arquitectónicos y estructurales.



8. El diseño de cimentación sobre el material gravoso y empleo de vigas riostra dará un margen de seguridad adicional a la edificación ante cualquier eventual falla no considerada en los estudios.
9. He utilizado el programa computarizado del Dr. Scaletty por su fácil operatividad, por la real esquematización estructural que se utiliza en el procesamiento de la información y la rápida identificación y ubicación de los resultados, no descartando la Resolución del problema empleando otros métodos o consideraciones.
10. Para los diseños de elementos en concreto armado según la bibliografía de que se consulte los autores desarrollan variados métodos de análisis pudiendo ser rigurosos, novedosos, comunes y sencillos. Siendo el objetivo la materialización del Expediente Técnico he optado por tomar los métodos comunes y sencillos por la magnitud del proyecto, no sin dejar de respetar lo normado por el R.N.C. y de la positividad comparativa de los resultados con estructura ya en servicio dentro del área de influencia.
11. Para el diseño de los servicios básicos he considerado que la Ciudad Universitaria ya cuenta con las redes internas de agua, desagüe pluvial y electrificación, en otros proyectos.
12. La proyecciones convenidas con la Oficina de Infraestructura para la realización del presente trabajo como Expediente Técnico fueron cumplidas concluyendo así satisfactoriamente el grande y noble compromiso personal é institucional que había asumido.

## 10.2 RECOMENDACIONES :

1. Para diseños parecidos sugerimos seguir la metodología de consultas a especialistas complementada la información con datos visuales de otras Universidades o Centros Superiores con similitud de ambiente.
2. Tener como límite de alumnos a servir este tipo de ambientes simultáneamente un rango de 20 - 25 estudiantes.
3. Realizar muestreos por medio de calicatas en terrenos donde se proponga edificar y buscar información de construcciones cercanas para tener elementos de evaluación para definición del diseño de cimentaciones.
4. Los materiales o utilizar deben ser los que han demostrado cumplir en otras construcciones con la funcionalidad, duración mantenimiento y economía.
5. Para la consolidación de concretos realizar pruebas utilizando agregados de las distintas canteras, cercanas y lejanas dosificando las mezclas preferentemente por separación de agregados según normas y de los resultados, someter a evaluaciones técnicas - estructurales y economía optando preferentemente por la opción que asegure la positiva respuesta estructural al ingresar en servicio el edificio proyectado.
6. El proceso constructivo deberá ejecutarse siguiendo las especificaciones técnicas mencionadas en cada capítulo y con la información proporcionada por los planos respectivos.

**BIBLIOGRAFIA**

1. BLANCO BLASCO, Antonio.  
Estructura y diseño de Edificaciones de Concreto Armado. Colección del Ingeniero Civil - Libro 2. Lima - Perú. 1991.
2. BLAZ MIRANDA, Oswaldo.  
Planeamiento de la Futura Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Martín - Programa. Tarapoto - Perú. 1987.
3. CAMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCION.  
Reglamento Nacional de Construcciones Sexta Edición. Lima - Perú. 1988.
4. CAMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCION.  
Reglamento de Metrados para Obras de Edificación. Editorial CAPECO. Lima - Perú. 1988.
5. CASTILLO ARISTONDO, Rodolfo.  
Fórmulas Polinómicas de Reajuste Automático de Obras de Construcción. Editorial CAPECO - Lima - Perú. 1990.
6. CARDENAS ASPAJO, Manuel.  
Diseño de Instalaciones Sanitarias 1ra. Edición. Ediciones Universitarias. Lima - Perú. 1982.
7. FEDERICK S. MERRIT.  
Manual de Ingeniería Civil. Editorial McGron Hill. Segunda Edición - México. 1982.

8. JIMENO BLASCO, Enrique.  
Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.  
Editorial CAPECO. Lima - Perú.1991.
9. ORTEGA GARCIA, Juan E.  
Concreto Armado I, II. Editorial  
Universidad Nacional de Ingeniería. Lima -  
Perú. 1985.
10. ORTEGA GARCIA, Juan E.  
Manual de Estructuras de Concreto Armado.  
Editorial CAPECO. Lima - Perú.1987.
11. RODRIGUEZ MACEDO, Mario G.  
Diseño de Instalaciones Eléctricas en  
Residencia Ira. Edición. Lima - Perú.  
1989.
12. RIVA LOPEZ, Enrique.  
Diseño de Mezclas. Editorial Huzlo. Lima -  
Perú. 1990.
13. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, CISMID.  
Estudio Geotécnico con Fines de  
Cimentación de la Ciudad Universitaria de  
San Martín - tarapoto. Editorial UNI.  
1995.
14. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN.  
Apuntes del Curso Concreto Armado I, II.  
Dictado por el Ing. Santiago Chávez  
Cachay. 1990.

# A N E X O S

- CUADROS Y RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS
- RELACION DE PLANOS

TABLA N° 1

RESUMEN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

EXPLORACIONES DE CAMPO								
Excavaciones	Profundidad (m)	Muestras Alteradas	Muestras Inalteradas	Perforaciones Manuales	Profundidad (m)	Muestras Alteradas	Penetración Cónica	Profundidad (m)
C-1	4.00	4	--	P-1	3.00	4	CPT-1	3.30
C-2	3.50	5	--	P-2	2.85	4	CPT-2	3.00
C-3	3.50	4	1	P-3	1.80	3	CPT-3	2.35
C-4	4.00	4	--	P-4	2.10	2	CPT-4	3.00
C-5	3.00	4	1	P-5	3.00	2	CPT-5	4.80
C-6	3.50	2	1	P-6	2.60	2	CPT-6	2.80
C-7	4.00	4	1	P-7	3.80	3	CPT-7	3.80
C-8	3.50	3	--	P-8	1.85	2	CPT-8	2.60
C-9	4.00	3	1	P-9	4.20	3	CPT-9	4.40
C-10	3.50	3	--	P-10	2.70	2	CPT-10	3.80
C-11	3.50	3	1	P-11	1.00	2	CPT-11	3.40
C-12	4.50	4	--	P-12	3.40	4	CPT-12	4.00
				P-13	3.20	3		
				P-14	1.10	2		
				P-15	1.10	2		
				P-16	1.90	2		
				P-17	1.30	2		
				P-18	3.10	3		
				P-19	1.20	2		
				P-20	2.10	3		
12	44.50	43	6	20	47.30	52	12	41.25
TOTALES								

TABLA N° 2A

## TIPO DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO REALIZADOS

TRABAJOS DE LABORATORIO								
Excavación	Muestra	Profundidad (m)	W	Gr	LL	LP	S <sub>s</sub>	γ <sub>m</sub>
C-1	M-1	0.00-0.70	X	X	X	-	-	-
	M-2	0.70-2.00	X	X	X	-	-	-
	M-3	2.00-3.20	X	X	X	-	-	-
C-2	M-1	0.25-0.90	X	X	X	-	-	-
	M-2	0.90-1.50	X	X	X	X	-	-
	M-3	1.50-2.60	X	X	X	X	-	-
C-3	MI-1	0.90-2.25	X	X	X	-	X	X
	M-2	2.25-2.45	X	X	X	-	-	-
	M-3	2.45-2.85	X	X	X	X	-	-
C-4	M-1	1.45-2.30	X	X	X	X	-	-
	M-2	2.30-3.00	X	X	X	X	-	-
C-5	M-1	0.40-1.20	X	X	X	-	-	-
	MI-1	1.20-2.10	X	X	X	X	X	X
C-6	MI-1	0.50-2.10	X	X	X	X	X	X
C-7	M-1	0.20-0.65	X	X	X	-	-	-
	M-2	0.65-1.10	X	X	X	X	-	-
	MI-1	1.10-2.85	X	X	X	X	X	X
C-9	MI-1	0.70-2.80	X	X	X	X	X	X
	M-2	2.80-3.50	X	X	X	X	-	-
C-11	M-1	0.20-0.70	X	X	X	-	-	-
	MI-1	0.70-2.50	X	X	X	X	X	X
	M-3	2.50-3.50	X	X	X	X	-	-
Perforación Manual	Muestra	Profundidad (m)	W	Gr	LL	LP	S <sub>s</sub>	γ <sub>m</sub>
P-1	M-1	0.90-1.95	X	X	X	-	-	-
	M-2	1.95-3.00	X	X	X	X	-	-

( Continuación de la TABLA N°2A )

## TIPO DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO REALIZADOS

TRABAJOS DE LABORATORIO								
P-2	M-1	1.15-2.10	X	X	X	-	-	-
	M-2	2.10-2.35	X	X	X	X	-	-
	M-3	2.35-2.85	X	X	X	-	-	-
P-3	M-1	1.20-1.80	X	X	X	X	-	-
P-6	M-1	0.00-0.30	X	X	X	-	-	-
	M-2	0.30-2.60	X	X	X	X	-	-
P-9	M-1	0.30-1.10	X	X	X	-	-	-
	M-2	1.10-4.20	X	X	X	-	-	-
P-12	M-1	0.20-0.65	X	X	X	-	-	-
	M-2	0.65-1.20	X	X	X	X	-	-
	M-3	1.20-3.40	X	X	X	X	-	-
P-14	M-1	0.00-0.60	X	X	X	X	-	-
	M-2	0.60-1.10	X	X	X	-	-	-
P-15	M-1	0.60-1.10	X	X	X	X	-	-
P-17	M-1	0.50-1.30	X	X	X	-	-	-
P-18	M-1	0.40-1.75	X	X	X	-	-	-
	M-2	1.75-3.10	X	X	X	X	-	-
P-20	M-1	0.00-0.30	X	X	X	X	-	-
	M-2	1.30-2.10	X	X	X	-	-	-
TOTALES	43		43	43	43	23	6	6

W : Humedad Natural  
 Gr : Granulometría  
 LL : Límite Líquido

LP : Límite Plástico  
 Ss : Peso Específico de Sólidos  
 $\gamma_m$  : Densidad Natural



TABLA N°2B

TIPO DE ENSAYOS ESPECIAL DE LABORATORIO REALIZADOS

TRABAJOS DE LABORATORIO						
Excavación	Muestra	Profundidad (m)	Corte Directo	Consolidación	Análisis Químico	Análisis Petrominerológico
C-3	MI-1	0.90-2.25	X	X	X	-
C-5	MI-1	1.20-2.10	X	X	-	-
C-6	MI-1	0.50-2.10	X	-	-	-
C-7	MI-1	1.10-2.85	X	X	-	-
C-9	MI-1	0.70-2.80	X	-	X	-
	M-2	2.80-3.50	-	-	-	X
C-11	MI-1	0.70-2.50	X	X	-	-
TOTALES			6	4	2	1

**TABLA N° 3**  
**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

Excavación y/o Perforación	Muestra	Profundidad (m)	SUCS	PROPIEDADES ESTANDAR					
				LL (%)	LP (%)	W (%)	Fino y/o arena (%)	S <sub>c</sub>	γ <sub>m</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )
C-1	M-1	0.00-0.70	SM	13.8	--	12.2	26.7	--	--
	M-2	0.70-2.00	SM	20.9	--	9.8	37.0	--	--
	M-3	2.00-3.20	SM	14.5	--	10.4	31.2	--	--
C-2	M-1	0.25-0.90	SM	15.2	--	6.0	22.2	--	--
	M-2	0.90-1.50	SC	25.8	15.1	11.6	43.6	--	--
	M-3	1.50-2.60	S <sup>1</sup> /A-SC	20.7	15.5	9.3	39.0	--	--
C-3	MI-1	0.90-2.25	SM	15.3	--	5.9	14.3	2.61	1.60
	M-2	2.25-2.45	SM	16.0	--	12.2	31.5	--	--
	M-3	2.45-2.85	SM-SC	16.9	11.5	14.3	40.1	--	--
C-4	M-1	1.45-2.30	CL-ML	21.2	14.2	19.8	51.9	--	--
	M-2	2.30-3.00	SM	15.4	--	10.6	22.8	--	--
C-5	M-1	0.40-1.20	SM	16.8	--	6.8	17.9	--	--
	MI-1	1.20-2.10	SC	25.5	13.6	13.2	43.8	2.48	1.94
C-6	MI-1	0.50-2.10	SC	25.4	15.4	12.4	47.2	2.59	1.80
C-7	M-1	0.20-0.65	SM	13.4	--	10.4	36.4	--	--
	M-2	0.65-1.10	CL	24.0	13.4	12.2	49.9*	--	--
	MI-1	1.10-2.85	SC	23.0	15.1	10.0	46.3	2.53	1.68
C-9	MI-1	0.70-2.80	SC	25.1	14.3	9.4	39.8	2.64	1.75
	M-2	2.80-3.50	GM-GC	21.0	14.3	11.0	12.3	--	--
C-11	M-1	0.20-0.70	SM	16.9	--	13.7	38.3	--	--
	MI-1	0.70-2.50	SC	25.8	13.2	11.6	49.7	2.56	1.75
	M-3	2.50-3.50	GP-GC	24.2	13.5	6.9	11.4	--	--
P-1	M-1	0.90-1.95	SM	16.6	--	3.4	15.2	--	--
	M-2	1.95-3.00	SC	21.6	13.1	15.9	39.8	--	--

( Continuación de la TABLA N°3 )

## RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

TRABAJOS DE LABORATORIO									
P-2	M-1	1.15-2.10	SP-SM	15.7	--	6.2	11.8	--	--
	M-2	2.10-2.35	SM-SC	18.3	11.5	15.9	49.2	--	--
	M-3	2.35-2.85	SM	15.1	--	12.8	26.7	--	--
P-3	M-1	1.20-1.80	SC	27.1	12.8	14.2	49.2	--	--
P-6	M-1	0.00-0.30	SM	17.1	--	10.2	34.6	--	--
	M-2	0.30-2.60	SC	24.5	12.8	8.9	49.6	--	--
P-9	M-1	0.30-1.10	SM	15.0	--	7.2	34.2	--	--
	M-2	1.10-4.20	SC	23.1	15.5	7.7	42.9	--	--
P-12	M-1	0.20-0.65	SM	15.4	--	10.6	28.6	--	--
	M-2	0.65-1.20	CL	26.5	13.3	12.4	47.5*	--	--
	M-3	1.20-3.40	SC	22.8	14.0	9.2	46.1	--	--
P-14	M-1	0.00-0.60	SM-SC	18.2	13.5	17.5	49.7	--	--
	M-2	0.60-1.10	SM	14.2	--	13.3	40.2	--	--
P-15	M-1	0.60-1.10	CL-ML	19.1	12.4	16.9	40.6*	--	--
P-17	M-1	0.50-1.30	SM	15.7	--	13.2	27.8	--	--
P-18	M-1	0.40-1.75	SM	16.0	--	4.4	23.2	--	-
	M-2	1.75-3.10	SC	29.6	14.0	17.2	45.3	--	-
P-20	M-1	0.00-0.30	SC	24.8	14.4	14.2	46.4	--	-
	M-2	1.30-2.10	SM	15.7	--	11.9	31.3	--	-

SUCS : Clasificación del Suelo  
 LL : Límite Líquido  
 LP : Límite Plástico  
 W : Humedad Natural

S<sub>s</sub> : Peso Específico de Sólidos  
 γ<sub>m</sub> : Densidad Natural  
 \* : % de Arena

**TABLA N°4**

**CLASIFICACION DE LOS SUELOS EXPANSIVOS  
(Tadanier y Nguyen, 1984)**

Contracción Lineal CL (%)	Índice Plástico IP (%)	Límite Líquido LL (%)	Límite de Contracción LC (%)	Clasificación Expansiva
0 - 8	< 18	< 35	> 14	Bajo
8 - 13	18 - 25	35 - 45	12 - 14	Medio
13 - 18	25 - 35	45 - 60	10 - 12	Alto
> 18	> 35	> 60	< 10	Muy alto

TABLA N°5

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS ESPECIALES DE LABORATORIO

Excavación	Muestra	Profundidad (m.)	SUCS	Propiedades Estándar						Propiedades de Resistencia		Propiedades de Consolidación				Propiedades Químicas			
				LL (%)	LP (%)	W <sub>n</sub> (%)	S <sub>c</sub>	γ <sub>m</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	finos (%)	φ (°)	c (Kg/cm <sup>2</sup> )	e <sub>o</sub>	P <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	C <sub>c</sub>	C <sub>s</sub>	PH	S.S.T. (ppm)	SO <sub>4</sub> (ppm)	CL (ppm)
C-3	MI-1	0.90-2.25	SM	15.3	--	5.9	2.61	1.60	14.3	22	0.0	0.714	0.27	0.079	0.006	5.7	90.0	9.12	16.30
C-5	MI-1	1.20-2.10	SC	25.5	13.6	13.2	2.48	1.90	43.8	23	0.0	0.417	0.70	0.098	0.005	--	--	--	--
C-6	MI-1	0.50-2.10	SC	25.4	15.4	12.4	2.59	1.80	47.2	25	0.0	--	--	--	--	--	--	--	--
C-7	MI-1	1.10-2.85	SC	23.0	15.1	10.4	2.53	1.68	46.3	20	0.0	0.634	0.28	0.210	0.007	--	--	--	--
C-9	MI-1	0.70-2.80	SC	25.1	14.3	9.4	2.64	1.75	39.8	25	0.0	--	--	--	--	5.0	86.0	7.20	21.28
C-11	MI-1	0.70-2.50	SC	25.8	13.2	11.6	2.56	1.75	49.7	22	0.0	0.596	0.58	0.200	0.006	--	--	--	--

TABLA N°6

VALORES TÍPICOS DEL ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA DE LOS SUELOS

(NORMA JAPONESA DE MECANICA DE SUELOS)

Tipo de Suelo	Estado	Angulo de fricción interna (°)	Simbología ( SUCS )
Grava	Denso	40	GW,GP
	Suelto	35	
Arena	Denso	35	SW,SP
	Suelto	30	
Arena con finos	Denso	30	SM,SC
	Suelto	25	
Arcilla poco plástica	Duro	25	ML,CL
	Suave	20	
Limos y arcillas plásticas	Duro	20	MH,CH
	Suave	15	

TABLA N° 7

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

Presencia en el suelo de:	p.p.m.	Grado de alteración	Observaciones
* Sulfatos	0 - 1000 1000 - 2000 2000 - 20000 > 20000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación.
** Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
** Sales solubles totales	> 15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación.

- \* Comité 318-83 ACI
- \*\* Experiencia Existente

TABLA N°8

ESTIMACION DE LA CARGA ADMISIBLE EN ARENAS USANDO VALORES DE "q<sub>c</sub>" (GOMEZ, 1984)  
(METODO DE BELSHOW)

q <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA ADMISIBLE (Kg/cm <sup>2</sup> )				
	B = 4'	B = 5'	B = 10'	B = 15'	B = 20'
30	1.2	1.1	1.0	0.9	0.85
90	4.0	3.6	3.1	3.0	2.90
150	7.0	6.5	5.5	5.25	5.00
210	10.0	9.0	7.5	7.0	6.50
270	12.0	11.0	10.0	9.5	9.00

B = Ancho de la zapata en pies.

Estos valores son válidos si el N.F. está debajo de 2B de profundidad bajo la cimentación, siendo la mitad de los propuestos si el N.F. está al nivel de la cimentación.



TABLA N°9

CARGA ADMISIBLE EN SUELOS ARENOSOS

METODO DE BELSHOW					
Cono Holandés	"qc" (Kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>ad</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	N.F. (m.)	Cq	q <sub>ad</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
CPT-1	82	2.8	3.00	0.50	1.4
CPT-2	82	2.8	2.85	0.50	1.4
CPT-3	91	3.1	1.80	0.50	1.5
CPT-4	52	1.8	2.10	0.50	0.9
CPT-5	18	0.7	> 4.0	1.0	0.7
CPT-6	22	0.8	> 4.0	1.0	0.8
CPT-7	21	0.8	> 4.0	1.0	0.8
CPT-8	91	3.6	> 4.0	1.0	3.6
CPT-9	22	0.8	> 4.0	1.0	0.8
CPT-10	25	0.8	> 4.0	1.0	0.8
CPT-11	42	1.6	> 4.0	1.0	1.6
CPT-12	27	0.9	> 4.0	1.0	0.9

Cq = Factor de corrección de la carga admisible, por presencia del nivel freático.

**TABLA N° 10**  
**ASENTAMIENTO ADMISIBLE ( Sowers. 1962 )**

Tipo de movimiento	Factor limitativo	Asentamiento máximo
Asentamiento total	Drenaje	6-12 plg
	Acceso	12-24 plg
	Probabilidad de asentamiento no uniforme	
	Estructuras con muros de mampostería	1-2 plg
	Estructuras reticulares	2-4 plg
	Chimeneas, silos, placas	3-12 plg
	Estabilidad frente al vuelco	Depende de la altura y el ancho
Inclinación o giro	Inclinación de chimeneas, torres, etc.	0.004 l
	Rodadura de camiones, etc.	0.01 l
	Almacenamiento de mercancías	0.01 l
	Funcionamiento de máquinas - telares de algodón	0.003 l
	Funcionamiento de máquinas - turbogeneradores	0.0002 l
	Carriles de grúas	0.003 l
	Drenaje de soleras	0.01-0.02 l
Asentamiento diferencial	Muros de ladrillo continuos y elevados	0.005-0.001 l
	Factoria de una planta, fisuración de muros de ladrillo	0.001-0.002 l
	Fisuración de revocos (yeso)	0.001 l
	Pórticos de concreto armado	0.0025 l
	Pantallas de concreto armado	0.003 l
	Pórticos metálicos continuos	0.002 l
Pórticos metálicos sencillos	0.005 l	

**Nota.**- l = Distancia entre columnas adyacentes con asentamientos diferentes o entre dos puntos cualesquiera con asentamiento diferencial. Los valores más elevados son para asentamientos homogéneos y estructurales más tolerantes. Los valores inferiores corresponden a asentamientos irregulares y estructuras delicadas.

RELACION DE PLANOS

01. UF-01 Arquitectura-Topografía(Ubicación del Terreno).
02. A -01 Arquitectura (Distribución 1º Piso - Bloque 02)
03. A -02 Arquitectura (Distribución 1º Piso - Bloque 01)
04. A -03 Arquitectura (Distribución 2º Piso - Bloque 02)
05. A -04 Arquitectura (Distribución 2º Piso - Bloque 01)
06. A -05 Arquitectura (Elevaciones Bloque 02)
07. A -06 Arquitectura (Elevaciones Bloque 01)
08. A -07 Arquitectura (Elevaciones)
09. A -08 Arquitectura ( Cortes )
10. A -09 Arquitectura ( Cortes )
11. A -10 Arquitectura (Cortes )
12. A -11 Arquitectura (Cortes - Techos )
13. A -12 Detalles de Ventanas ( 1º y 2º Piso)
14. A -13 Arquitectura (Detalles de Puertas Principales)
15. A -14 Detalle de Barandas
16. E -01 Estructuras(Vigas, Aligerado-1º Piso-Bloque 01)
17. E -02 Estructuras (Vigas - 1º Piso - Bloque 02)
18. E -03 Estructuras (Aligerado 2º Piso - Bloque 03)
19. E -04 Estructuras (Aligerado - 2º Piso - Bloque 01)
20. E -05 Estructuras(Aligerado- 2º Piso-Bloque 02)
21. E -06 Aligerado 1º y 2º
22. E -07 Estructuras (Escaleras)
23. E - 08 Estructuras (Vigas 1º Piso)
24. E -09 Estructuras (Vigas 2º Piso - Bloque 01)
25. E -10 Estructuras (Vigas 2º Piso)
26. E -11 Estructuras (Vigas 2º Piso - Bloque 02 - 03)
27. E -12 Detalle de Mesas (Cortes y Elevaciones)
28. C -01 Estructuras - Cimentación (Bloque 01)
29. C -02 Estructuras - Cimentación (Bloque 02)
30. C -03 Estructuras - Cimentación (Bloque 03)
31. IE-01 Instalaciones Eléctricas - Iluminación (1º Piso)
32. IE-02 Instalaciones Eléctricas - Iluminación (1º Piso)

33. IE-03 Instalaciones Eléctricas-Illuminación (2º Piso)
34. IE-04 Instalaciones Eléctricas -Iluminación (2º Piso)
35. IE-05 Instalaciones Eléctricas - Tomacorrientes
36. IE-06 Instalaciones Eléctricas - Tomacorrientes
37. IE-07 Instalaciones Eléctricas - Tomacorrientes
38. IE-08 Instalaciones Eléctricas - Tomacorrientes
39. IS-01 Instalaciones Sanitarias (1º Piso)
40. IS-02 Instalaciones Sanitarias (1º Piso)
41. IS-03 Instalaciones Sanitarias (2º Piso-Bloque 01-02)
42. IS-04 Instalaciones Sanitarias(2º Piso-Bloque 02-03 )
43. IS-05 Instalaciones Sanitarias - Isométrico.

