

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS HIDALGO.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL.

**“PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DEL MEJORAMIENTO Y
AMPLIACION DEL SE.ME.FO., PRIMERA ETAPA”.**

TESIS QUE PRESENTA:

ERICK LAGUNAS VENCES

PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL.

ASESOR:

ING. JOSE ANTONIO ESPINOZA MANDUJANO

MORELIA, MICH.

JUNIO 2010

AGRADECIMIENTOS.

Primero y antes que nada quiero agradecer a Dios por dejarme vivir hasta este momento de mi vida, que es muy importante para mí y haber puesto en mi camino a todas las personas que han sido mi soporte y compañía durante el transcurso de mis estudios.

A mis padres tan queridos Delia Vences y Erasmo Lagunas, a ustedes les debo la vida y lo que soy ahora, no hay palabras ni hechos para describir lo agradecido que estoy de ustedes porque fueron un gran ejemplo para salir adelante y ser una mejor persona, padres esto es para ustedes.

Para mis hermanos Bogart y Carlos, por el apoyo, compañía y porque sé que cuento con ellos en cualquier momento.

A toda mi familia por estar siempre conmigo, en especial a mis abuelos Joel Lagunas y Juana Reyes, por todos los consejos que siempre estuvieron guiándome por el buen camino y el cariño que sienten por mí.

Para mi tío Marco Lagunas, gracias por todo el apoyo que me has brindado y la confianza, estaré por siempre agradecido todo lo que hiciste por mí.

Para el Ing. José Antonio Espinoza, le agradezco por todo su tiempo, constancia y paciencia que tuvo conmigo para la elaboración de esta tesis, sin usted no hubiese podido lograr esta meta, muchas gracias.

A todos mis amigos de la facultad de Ingeniería civil, generación 2004-2009, Arturo, Alejandro, Gustavo y Eduardo, que estuvimos en las buenas y en las malas, gracias por el apoyo y los ánimos para hacer y enfrentar nuestros problemas, los estimo mucho.

INDICE.

INTRODUCCION.....	1
1. PROYECTO EJECUTIVO.....	2
2. PRESUPUESTO.....	3
3.- PROCESO CONSTRUCTIVO.....	15
3.1 TRABAJOS PRELIMINARES.....	15
3.1.1 LIMPIEZA Y TRAZO.....	15
3.1.2 EXCAVACION.....	16
3.2 CIMENTACION.....	18
3.2.1 PLANTILLAS EN CIMENTACION.....	18
3.2.2 TIPOS DE MAMPOSTERIAS.....	19
3.2.2.1 MATERIALES.....	20
3.2.3 ZAPATAS AISLADAS O CORRIDAS.....	22
3.2.3.1 ZAPATAS AISLADAS.....	22
3.2.3.2 ZAPATAS CORRIDAS.....	22
3.2.3.3 TOLERANCIAS.....	23
3.2.4 IMPERMEABILIZACION DE CIMENTACIONES.....	24
3.3 ESTRUCTURA.....	25
3.3.1 DALAS Y CERRAMIENTOS DE REPARTICION.....	25
3.3.2 CIMBRAS DE MADERA.....	26
3.3.3 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO.....	29
3.3.4 FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO.....	32
3.3.5 COLUMNAS, CASTILLOS Y CONTRAVENTEOS DE CONCRETO ARMADO.....	49
3.3.6 LOSAS Y TRABES DE CONCRETO ARMADO.....	52

3.3.7 DESCIMBRADO.....	54
3.3.8 FIRMES DE CONCRETO PARA PISOS.....	57
3.3.9 MUROS.....	58
3.3.9.1 MUROS DE MAMPOSTERIA.....	59
3.3.9.2 MUROS DE TABIQUE RECOCIDO, TABIQUE COMPRIMIDO O BLOCK DE CEMENTO-ARENA.....	61
3.3.9.3 MUROS DE CONCRETO ARMADO.....	66
3.4 ACABADOS.....	70
3.4.1 APLANADOS Y EMBOQUILLADOS.....	70
3.5 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS, ELECTRICAS Y GAS.....	74
3.5.1 INSTALACIONES HIDRAULICAS.....	74
3.5.2 INSTALACIONES SANITARIAS.....	78
3.5.3 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	82
3.5.3.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACION ELECTRICA.....	86
3.5.4 INSTALACIONES DE GAS.....	89
4.-CONTROL DE CALIDAD.....	93
5.- CONCLUSIONES.....	113
BIBLIOGRAFIA.....	114

INTRODUCCION.

CON EL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES SE REQUIEREN DIARIAMENTE NUEVAS Y MEJORES INSTALACIONES, PARA DAR LOS SERVICIOS NECESARIOS A LA CIUDADANIA, ESTO CONTEMPLA ESCUELAS, HOSPITALES, AREAS DE RECREO, INFRAESTRUCTURA CARRETERA, Y NO MENOS IMPORTANTE SON LAS AREAS QUE SE ENCARGAN DE LOS TRAMITES , CUANDO EXISTEN DECESOS, Y ES EL AREA DE "SEMEFO"(SERVICIO MEDICO FORENCE), DADA LA ESPLOSION DEMOGRAFICA QUE SUFREN TODAS LAS CIUDADES, ES NECESARIO CONTAR CON ESTE TIPO DE INSTALACIONES, MORELIA NO ES LA ESCEPCION POR LO QUE SE REQUIERE UNA AREA MAYOR Y MEJOR EQUIPADA PARA DAR EL SERVICIO, A SU POBLACION QUE ACTUALMENTE SE DESARROLLA EN ESTA CIUDAD CAPITAL Y NO ESTAMOS EXCENTOS DE ESTE SERVICIO.

1. PROYECTO EJECUTIVO.

PARA EL DESARROLLO DE ESTE PROYECTO, FUE NECESARIO REALIZAR LOS ESTUDIOS PRILIMINARES PARA LA REALIZACION DE OBRA, MECANICA DE SUELOS PARA CONOCER LAS CARACTERISTICAS Y CAPACIDA DE CARGA, DE LO CUAL SE OBTUVO QUE NO SE CONTABA CON LA CAPACIDAD NECESARIA PARA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO, POR LO CUAL SE REALIZO UN MEJORAMIENTO PARA CONTAR CON LA CAPACIDAD REQUERIDA, A DEMAS POR SER UNA ZONA INUNDABLE CON EL MEJORAMIENTO SE LOGRA UNA ELEVACION DE LA CONSTRUCCION Y NO SUFRIREMOS DAÑOS POR LAS INUNDACIONES.

MEJORAMIENTO DEL TERRENO BASE INERTE.



DESPLANTE DE CIMENTACION SOBRE EL TERRENO MEJORADO.



2. PRESUPUESTO.

Es un análisis de precios y volúmenes que refleja un monto económico por la ejecución de actividades, que conduzcan a la realización de un proyecto.

N°	NORMA O ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
		PRELIMINARES				
1	A-B015	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO CON APARATOS TOPOGRAFICOS (TRANSITO Y NIVEL), INCLUYE BANCOS DE NIVEL, REFERENCIA DE EJES, CRUCETAS, HILOS, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA	M2	843.00	6.14	5,176.02
2	A-B002	DESPALME A MAQUINA EN TERRENO TIPO "B", HASTA 30 cms. DE PROFUNDIDAD, INCLUYE COMPACTACION DEL TERRENO	M3	368.00	12.00	4,416.00
3	A-E0042	RELLENO Y COMPACTACION CON EQUIPO MECANICO DE MATERIAL DE BANCO (FILTRO), PERDIDO EN ESTABILIZACION DE PLATAFORMA, ESPESOR PROMEDIO DE 30 cms.	M3	368.00	240.94	88,665.92
4	A-E105R	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO (GREÑA) APISONADO Y COMPACTADO EN CAPAS DE 5 cms. DE ESPESOR, INCLUYE ACARREO DEL MATERIAL, ABUNDAMIENTO, AGUA, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA	M3	184.14	259.78	47,835.89
5	A-E0078	RELLENO DE MATERIAL PETREO EN TEPETATE-GREÑA EN PROPORCION 85-15, HUMEDAD OPTIMA Y COMPACTADO AL 90% DE SU P.V.S.M. PORTER, INCLUYE: ACARREOS, ABUNDAMIENTO Y SUMINISTRO DE AGUA	M3	184.14	143.39	26,403.83
6	A1	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL PRODUCTO DE DESPALME Y EXCAVACIONES, DEL INTERIOR DE LA OBRA AL EXTERIOR, A 3 KM. DE DISTANCIA, INCLUYE CARGA MANUAL Y DESCARGA DE MATERIAL.	M3	239.00	14.29	3,415.31
		CIMENTACION				
7	D-C064ZEV1	PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE CON UN F'C=100 KG/CM2 DE 5 CM. DE ESPESOR	M2	412.83	111.01	45,828.26
8	D-C064ZEV2	ZAPATA CORRIDA Z-1 DE CONCRETO ARMADO DE 60 cms. DE ANCHO, DE 15 cms. DE PERALTE CON VAR #3 @20 cms. EN AMBOS SENTIDOS, fy=4200 kg/cm2, CONCRETO fc=200 Kg/cm2, SEGUN PROYECTO INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	19.46	338.19	6,581.18
9	D-C064ZEV3	ZAPATA CORRIDA Z-2 DE CONCRETO ARMADO DE 80 cms. DE ANCHO, DE 15 cms. DE PERALTE CON VAR #3 @20 cms. EN AMBOS SENTIDOS, fy=4200 kg/cm2, CONCRETO fc=200 Kg/cm2, SEGUN PROYECTO INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	173.38	358.88	62,222.61

10	D-C064ZEV4	ZAPATA CORRIDA Z-3 DE CONCRETO ARMADO DE 100 cms. DE ANCHO, DE 15 cms. DE PERALTE CON VAR #3 @18 cms. EN SENTIDO TRANSVERSAL Y VAR # 3 @ 20 EN SENTIDO LONGITUDINAL, fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 Kg/cm2, SEGUN PROYECTO INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	38.99	402.64	15,698.93
11	D-C064ZEV5	ZAPATA CORRIDA Z-4 DE CONCRETO ARMADO DE 120 cms. DE ANCHO, DE 20 cms. DE PERALTE CON DOBLE ARMADO, INFERIOR CON VAR #3 @15 cms. EN SENTIDO TRANSVERSAL Y VAR # 3 @ 18 EN SENTIDO LONGITUDINAL, SUPERIOR CON VAR #3 @ 20 cms. EN AMBOS SENTIDOS, fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 Kg/cm2, SEGUN PROYECTO INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	127.51	731.96	93,332.22
12	E-F090	RODAPIE DE TABICON DE 21 cms. DE ESPESOR, ASENTADO CON CEMENTO-ARENA 1:3, ACABADO COMUN	M2	246.99	123.34	30,463.75
13	E-A0141	DALA DE DESPLANTE DA-1 DE CONCRETO ARMADO DE 15X25 CMS. ARMADA CON 4 VARILLAS DEL # 3 , Y Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., CON UN f'c= 200 kg/cm2 Y UN fy= 4200 kg/cm2. INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	405.58	227.09	92,103.16
14	E-A063A	DALA DE DESPLANTE DA-2 DE CONCRETO ARMADO DE 21X25 CMS. ARMADA CON 4 VARILLAS DEL # 3, Y Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms. CON UN f'c= 200 kg/cm2 Y UN fy= 4200 kg/cm2. INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	18.14	244.27	4,431.06
15	D-D0106	TRABE DE LIGA TL-1 DE CONCRETO ARMADO DE 25 x 50 cms., ARMADA CON 6 VARILLAS DEL #6 Y ESTRIBOS DEL #3@25 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	15.02	642.06	9,643.74
16	B-E542	CONTRATRABE DE CIMENTACION TIPO CT-1 DE CONCRETO ARMADO DE 35 x 50 cms., ARMADA CON 6 VARILLAS DEL #6 Y ESTRIBOS DEL #3@20 cms., fy=4200 Kg/cm2, CONCRETO f'c=200 Kg/cm2, INCLUYE CIMBRA , DESCIMBRA COMUN, Y CRUCES	ML	2.96	691.72	2,047.49
17	B-E543	CONTRATRABE DE CIMENTACION TIPO CT-2 DE CONCRETO ARMADO DE 35 x 50 cms., ARMADA CON 6 VARILLAS DEL #6 Y ESTRIBOS DEL #3@20 cms., fy=4200 Kg/cm2, CONCRETO f'c=200 Kg/cm2, INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	5.15	691.72	3,562.36
18	E-G025	IMPERMEABILIZACION EN CADENA DE CIMENTACION PARA DESPLANTE DE MUROS CON UN DESARROLLO MAXIMO DE 55 cms., CON UNA CAPA DE MICROPRIMER Y UN RIEGO DE ARENA.	ML	420.84	30.99	13,041.83
		ESTRUCTURA				
19	E-C0352	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 21 cms. DE ESPESOR ASENTADO CON MORTERO ENVASADO-ARENA 1:3 HASTA UNA ALTURA DE 7.00 mts. ACABADO COMUN	M2	1,567.92	280.74	440,177.86
20	E-C5352	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 15 cms. DE ESPESOR ASENTADO CON MORTERO ENVASADO-ARENA 1:3 HASTA UNA ALTURA DE 7.00 mts. ACABADO COMUN	M2	567.40	231.00	131,069.40
21	E-B044	CASTILLO K-1 DE CONCRETO ARMADO DE 15 x 15 cms., ARMADO CON 4 VARILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=150 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN	ML	25.00	178.27	4,456.75

22	E-B065	CASTILLO K-2 DE CONCRETO ARMADO DE 21 X 15 cms., ARMADO CON 4 VARILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=150 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN	ML	48.75	205.96	10,040.55
23	E-B087	CASTILLO K-3 DE CONCRETO ARMADO DE 21 X 21 cms., ARMADO CON 4 VARILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=150 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN	ML	1,104.05	200.25	221,086.01
24	E-B096	CASTILLO K-4 DE CONCRETO ARMADO DE 21 X 46 cms., ARMADO CON 8 VARILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=150 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN	ML	7.00	371.90	2,603.30
25	E-B105	CASTILLO K-5 DE CONCRETO ARMADO DE 26 X 68 cms., ARMADO CON 9 VARILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=150 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN (VER DISEÑO PLANO ESTRUCTURAL)	ML	6.80	468.31	3,184.51
26	E-B0475	CASTILLO K-6 PARA BAJADA DE AGUAS PLUVIALES (NO INCLUYE TUBO DE 4") DE CONCRETO ARMADO DE 15 X 15 cms., ARMADO CON 4 VARILLAS DEL #3 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=150 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN.	ML	72.30	178.27	12,888.92
27	E-A0404	DALA INTERMEDIA DA-1 DE CONCRETO ARMADO DE 15X25 CMS. ARMADA CON 4 VARILLAS DEL # 3 , Y Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., CON UN f'c= 200 kg/cm2 Y UN fy= 4200 kg/cm2. INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	453.57	214.40	97,245.41
28	E-A0633	DALA INTERMEDIA DA-2 DE CONCRETO ARMADO DE 15X25 CMS. ARMADA CON 4 VARILLAS DEL # 3 , Y Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., CON UN f'c= 200 kg/cm2 Y UN fy= 4200 kg/cm2. INCLUYE CIMBRA, DESCIMBRA COMUN Y CRUCES	ML	171.94	214.40	36,863.94
29	D-E0051	COLUMNA TIPO CO-1 DE CONCRETO ARMADO DE 25 x 25 cms., ARMADA CON 8 VARILLAS DEL #4 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA APARENTE	ML	40.80	729.09	29,746.87
30	D-E013	COLUMNA TIPO CO-2 DE CONCRETO ARMADO DE 35 x 25 cms., ARMADA CON 8 VARILLAS DEL #4 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA APARENTE	ML	13.60	818.87	11,136.63
31	D-E013A	COLUMNA TIPO CO-3 DE CONCRETO ARMADO DE 35 x 25 cms., ARMADA CON 8 VARILLAS DEL #5 Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms., fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA APARENTE	ML	13.60	923.77	12,563.27
32	E-A0521C	CADENA DE CERRAMIENTO DE CONCRETO ARMADO DE 15X20 CMS. ARMADA CON 4 VARILLAS DEL # 3 CON UN f'c= 150 kg/cm2 Y UN fy= 4200 kg/cm2.	ML	167.51	392.39	65,729.25
33	B-C200	LOSA DE PISO DE CONCRETO ARMADO (EN CISTERNA)DE DE 10 cms. DE ESPESOR, ARMADA CON VARILLA DEL #3@15 cms. EN AMBOS SENTIDOS, fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2, INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN, ACABADO PULIDO REQUEMADO EN LECHO SUPERIOR, INCLUYE IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL FESTERGRAL	M2	4.00	443.80	1,775.20

34	D-F001	LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 10 cms. DE ESPESOR, EN CISTERNA, ARMADA CON VARILLA DEL #3@15 cms. EN AMBOS SENTIDOS, fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2, INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN, ACABADO PULIDO REQUEMADO EN LECHO SUPERIOR, INCLUYE IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL FESTERGRAL	M2	4.00	481.70	1,926.80
35	E-D014	FIRME DE CONCRETO f'c=150 Kg/cm2, DE 10 cms. DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA CALIBRE 6 x 6 10/10, INCLUYE: ELABORACION, COLADO Y VACIADO	M2	613.13	120.34	73,784.06
36	E-D254	LOSA DE CONCRETO ARMADO DE 10 cms. DE ESPESOR PARA RAMPA DE ESCALERA ARMADA CON VARILLA DEL #3@25 cms. EN AMBOS SENTIDOS (SEGUN PROYECTO), fy=4200 kg/cm2, CONCRETO f'c=200 kg/cm2 INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN E IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL (2 kg. POR CADA 50 kg. DE CEMENTO)	M2	71.63	481.70	34,504.17
ACERO EN LOSA RETICULAR						
37	A-LR031	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 4 VARILLAS DEL #4(1/2"), 2 VARILLAS DEL # 3 (3/8") Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms fy=4200 kg/cm2, EN NERVADURA TIPO (NT, NT-2,NT-3, NT-5, NT-7, NT-8, NT-11, NT-14, NT-15, NT-16, NT-21, NT-24, NT-26) DE 21 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	238.25	148.47	35,372.98
38	A-LR032	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 4 VARILLAS DEL #4 (1/2") Y ESTRIBOS DEL #2@20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN NERVADURA TIPO (NT-1, NT-4, NT-6, NT-9, NT-10, NT-12, NT-13, NT-17, NT-18, NT-19, NT-20, NT-22,NT-23, NT-25) DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	248.71	101.85	25,331.11
39	A-LR033	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 4 VARILLAS DEL #4(1/2"), 2 VARILLAS DEL # 3 (3/8") Y ESTRIBOS DEL #2@20 cms fy=4200 kg/cm2, EN NERVADURA TIPO (NT-A, NT-C, NT-G, NT-H, NT-K, NT-N, NT-O, NT-Q) DE 21 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	140.31	157.63	22,117.07
40	A-LR034	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 4 VARILLAS DEL #4 (1/2") Y ESTRIBOS DEL #2@20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN NERVADURA TIPO (NT-B, NT-D, NT-E, NT-F, NT-I, NT-J, NT-L, NT-M) DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	148.53	131.73	19,565.86

41	A-LR035	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 6 VARILLAS DEL #4 (1/2") Y ESTRIBOS DEL #2@20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN NERVADURA TIPO (NT-P) DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	8.26	168.02	1,387.85
42	A-LR036	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 6 VARILLAS DEL #5 (5/8") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T1 DE 30 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	20.95	253.75	5,316.06
43	A-LR037	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 10 VARILLAS DEL #5 (5/8") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-2, T-5, T-6, T-7, T-9, T-10, T-11, T-12 DE 30 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	98.86	364.84	36,068.08
44	A-LR038	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 14 VARILLAS DEL #5 (5/8") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cms., fy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-3 DE 45 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	7.99	519.85	4,153.60
45	A-LR039	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 16 VARILLAS DEL #5 (5/8") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cms., fy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-4 DE 50 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	7.99	587.48	4,693.97
46	A-LR040	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 12 VARILLAS DEL #5 (5/8") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cms., fy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-8 DE 40 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	15.08	459.62	6,931.07
47	A-LR041	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 4 VARILLAS DEL #4 (1/2") Y ESTRIBOS DEL #2 @20 cms., fy=4200 kg/cm2 EN NERVADURA TIPO NT DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	401.09	155.88	62,521.91
48	A-LR042	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 9 VARILLAS DEL #6 (3/4") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T1 DE 35 X 80 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO.	ML	7.65	588.81	4,504.40

49	A-LR043	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 6 VARILLAS DEL #4 (1/2") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-2 Y T-3 DE 35 X 30 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	20.75	209.12	4,339.24
50	A-LR044	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 6 VARILLAS DEL #6 (3/4") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-4 DE 35 X 60 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	9.37	403.61	3,781.83
51	A-LR045	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 12 VARILLAS DEL #6 (3/4") Y ESTRIBOS DEL #3 @20 cmsfy=4200 kg/cm2 EN TRABE TIPO T-5 Y T-6 DE 35 X 100 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR)	ML	15.06	755.34	11,375.42
52	A-LR046	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO CON 6 VARILLAS DEL #3 (3/8") Y ESTRIBOS DEL #2 @20 cms., fy=4200 kg/cm2 EN CERRAMIENTO PERIMETRAL CE-1 DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA, INCLUYE: HABILITADO, ARMADO, GANCHOS, DOBLECES, TRASLAPES, SILLETAS, DESPERDICIO, ALAMBRE RECOCIDO, FLETES Y ACARREO (VER PLANO LOSA RETICULAR).	ML	125.36	138.79	17,398.71
CONCRETO EN LOSA RETICULAR						
53	C-LR047	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN NERVADURA TIPO (NT, NT-2,NT-3, NT-5, NT-7, NT-8, NT-11, NT-14, NT-15, NT-16, NT-21, NT-24, NT-26) DE 21 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO, INCLUYE: BOMBEO.	M3	23.76	1,350.58	32,089.78
54	C-LR048	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 EN NERVADURA TIPO (NT-1, NT-4, NT-6, NT-9, NT-10, NT-12, NT-13, NT-17, NT-18, NT-19, NT-20, NT-22,NT-23, NT-25) DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	41.04	1,350.58	55,427.80
55	C-LR049	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN NERVADURA TIPO (NT-A, NT-C, NT-G, NT-H, NT-K, NT-N, NT-O, NT-Q) DE 21 X 35 CMS. EN LOSA DE ENTREPISO.	M3	15.00	1,350.58	20,258.70
56	C-LR050	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN NERVADURA TIPO (NT-B, NT-D, NT-E, NT-F, NT-I, NT-J, NT-L, NT-M) DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	42.38	1,350.58	57,237.58
57	C-LR051	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN NERVADURA TIPO (NT-P) DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	2.63	1,350.58	3,552.03
58	C-LR052	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN TRABE TIPO T1 DE 30 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	2.20	1,350.58	2,971.28
59	C-LR053	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN TRABE TIPO T-2, T-5, T-6, T-7, T-9, T-10, T-11, T-12 DE 30 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	23.00	1,350.58	31,063.34

60	C-LR054	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 EN TRABE TIPO T-3 DE 45 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	2.52	1,350.58	3,403.46
61	C-LR055	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 EN TRABE TIPO T-4 DE 50 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	2.80	1,350.58	3,781.62
62	C-LR056	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN TRABE TIPO T-8 DE 40 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE ENTREPISO.	M3	4.22	1,350.58	5,699.45
63	C-LR057	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 EN NERVADURA TIPO NT DE 15 X 35 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA.	M3	133.46	1,350.58	180,248.41
64	C-LR058	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN TRABE TIPO T1 DE 35 X 80 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA.	M3	6.43	1,350.58	8,684.23
65	C-LR059	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN TRABE TIPO T-2 Y T-3 DE 35 X 30 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA.	M3	2.18	1,350.58	2,944.26
66	C-LR060	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2, EN TRABE TIPO T-4 DE 35 X 60 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA.	M3	3.94	1,350.58	5,321.29
67	C-LR061	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 EN TRABE TIPO T-5 Y T-6 DE 35 X 100 CMS. EN LOSA RETICULAR DE AZOTEA.	M3	7.75	1,350.58	10,466.99
68	C-LR062	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO F'C= 200 KG/CM2 EN CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. EN LOSA DE ENTREPISO Y AZOTEA.	M3	48.11	1,350.58	64,976.40
69	C-LR063	CIMBRA PARA LOSA RETICULAR INCLUYE DESCIMBRA	M2	1,275.59	193.31	246,584.30
70	V-A510	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CASETON DE POLIESTIRENO DE 40 X 40 X 30	M3	914.17	390.28	356,782.27
71	D-B090	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 10/10, PARA ARMADO DE CAPA DE COMPRESION EN LOSA RETICULAR.	M2	1,275.59	18.57	23,687.71
75	E-D2469	FORJADO DE ESCALONES DE CONCRETO f'c=150 kg/cm2, ARMADO CON 2 VARILLAS DEL #3 Y BASTONES DEL #2@25 cms., DE 50 cms. DE HUELLA Y 15 cms. DE PERALTE, Fy=4200 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN, ACABADO MARTELINADO.	ML	65.00	128.51	8,353.15
76	E-D2457	FORJADO DE ESCALONES DE CONCRETO f'c=150 kg/cm2, ARMADO CON 2 VARILLAS DEL #3 Y BASTONES DEL #2@25 cms., DE 30 cms. DE HUELLA Y 15 cms. DE PERALTE, Fy=4200 kg/cm2, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN, ACABADO MARTELINADO.	ML	31.20	113.11	3,529.03
77	E-D2471	FORJADO DE ESCALONES DE CONCRETO SIMPLE DE f'c=150 kg/cm2, DE 60 cms. DE HUELLA Y 15 cms. DE PERALTE, INCLUYE CIMBRA Y DESCIMBRA COMUN.	ML	40.00	128.46	5,138.40
		ACABADOS				
78	E-B003	APLANADO DE MEZCLA EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO ENVASADO-ARENA 1:3 EN REPELLADOS, INCLUYE PULIDO Y REQUEMADO CON PASTA DE CEMENTO GRIS-AGUA E IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL	M2	40.00	70.21	2,808.40

79	A-J08	PISO DE CONCRETO DE $f'c= 150$ kg/cm ² DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA CALIBRE 6 X 6 10/10, INCLUYE ELABORACION, COLADO Y VACIADO, ACABADO FINO.	M2	56.47	147.64	8,337.23
80	M-A0045E	APLANADO DE MEZCLA CEMENTO-ARENA DE 1.5 A 2 cm. DE ESPESOR CON BARITA DE PLOMO CON UN RECUBRIMIENTO DE PASTA TEXTURIZADA COREV LINEA CLASICA COLOR SEGUN MUESTRA.	M2	99.66	125.16	12,473.45
81	A-A007A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FALSO PLAFOND MODULADO SUSPENDIDO DE TABLARROCA SELLADO CON PINTURA VINILICA. INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU COLOCACION.	M2	420.71	231.00	97,184.01
82	M-AP098	APLANADO DE MURO A REGLA EN PROPORCION 1:5 CON ACABADO APALILLADO, INCLUYE MALLA DE GALLINERO.	M2	93.00	123.57	11,492.01
83	E-B003A	APLANADO EN PLAFON CON MORTERO Y METAL DESPLEGABLE 1:5 ACABADO FINO	M2	765.85	160.71	123,079.75
		INSTALACION HIDRAULICA				
84	I-A030	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 19 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	69.50	110.65	7,690.18
85	I-A031	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 64 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	10.50	722.90	7,590.45
86	I-A032	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 32 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	55.00	249.38	13,715.90
87	I-A033	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 13 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	91.25	64.92	5,923.95
88	I-A034	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 38 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	28.00	245.83	6,883.24
89	I-A035	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 25 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	55.00	164.07	9,023.85
90	I-A036	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEA HIDRAULICA EMPLEANDO TUBERIA DE COBRE TIPO "M" DE 51 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE CORTES, SOLDADURA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	ML	3.75	408.14	1,530.53
91	I-A2110	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 90 GRADOS x 19 mm.	PZA	7.00	24.06	168.42
92	I-A3110	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 90 GRADOS x 32 mm.	PZA	12.00	73.94	887.28
93	I-A4110	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 90 GRADOS x 64 mm.	PZA	2.00	280.82	561.64
94	I-A110	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 90 GRADOS x 13 mm.	PZA	38.00	18.35	697.30
95	I-A5110	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 90 GRADOS x 38 mm.	PZA	4.00	99.02	396.08

96	I-A6110	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 90 GRADOS x 25 mm.	PZA	6.00	39.74	238.44
97	I-A2110A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE COBRE DE 45 GRADOS x 25 mm.	PZA	3.00	61.40	184.20
98	I-A294	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE REDUCCION DE COBRE A COBRE INTERIORES DE 19 x 19 x 13 mm.	PZA	10.00	42.59	425.90
99	I-A2941	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE REDUCCION DE COBRE A COBRE INTERIORES DE 32 x 32 x 64 mm.	PZA	1.00	282.16	282.16
100	I-A2942	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE REDUCCION DE COBRE A COBRE INTERIORES DE 64 x 64 x 51 mm.	PZA	3.00	282.16	846.48
101	I-A2943	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE REDUCCION DE COBRE A COBRE INTERIORES DE 25 x25 x 13 mm.	PZA	13.00	42.59	553.67
102	I-A290	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE DE COBRE DE 13 MM.INCLUYE HERRAMIENTA, EQUIPO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	PZA	30.00	20.84	625.20
103	I-A295	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE DE COBRE DE 19 MM.INCLUYE HERRAMIENTA, EQUIPO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	PZA	30.00	35.17	1,055.10
104	I-C354	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLA DE COBRE DE 19 MM.	PZA	5.00	22.21	111.05
105	I-C355	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLA DE COBRE DE 25 MM.	PZA	6.00	28.45	170.70
106	I-C3551	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLA DE COBRE DE 32 MM.	PZA	8.00	34.75	278.00
107	I-C3552	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COPLA DE COBRE DE 38 MM.	PZA	6.00	42.64	255.84
108	I-H255	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PICHANCHA DE 50 mm. (2") DE DIAMETRO	PZA	2.00	286.15	572.30
109	I-A189B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA FLOTADOR DE 19 mm., INCLUYE FLOTADOR DE BRONCE	PZA	1.00	206.34	206.34
110	I-A463	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 50 mm. DE DIAMETRO	PZA	3.00	687.35	2,062.05
111	I-A4781	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA CHECK DE BRONCE DE 64 mm. DE DIAMETRO	PZA	2.00	1,823.31	3,646.62
112	I-A464	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 64 mm. DE DIAMETRO	PZA	2.00	1,205.25	2,410.50
113	I-A1071	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CALENTADOR AUTOMATICO CAL-O-REX LINEA NORMAL, MODELO G-40, DE 132 lts. DE CAPACIDAD	PZA	1.00	3,626.28	3,626.28
114	I-A121	SUMINISTRO, INSTALACION Y PRUEBA DE LLAVE DE PASO PARA GAS L.P DE 13mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	18.00	75.08	1,351.44
115	I-A3501	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TINACO DE PLASTICO MARCA ROTOPLAS DE 1,100 lts., INCLUYE ALIMENTACION	PZA	3.00	5,199.42	15,598.26
		INSTALACION SANITARIA				
116	C-B0012	REGISTRO DE 90 x 60 x 100 cms. (INTERIOR) DE TABIQUE DE BARRO ROJO RECOCIDO DE 14 cms. DE ESPESOR, JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ACABADO PULIDO, INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO METALICO	PZA	14.00	556.71	7,793.94
117	I-T2536	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO DE 6" DE DIAMETRO, INCLUYE COPLES, EMPAQUES, PEGAMENTO, LIJA, DESPERDICIOS Y HERRAMIENTA	ML	109.00	215.46	23,485.14

118	I-T2534	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO DE 4" DE DIAMETRO, INCLUYE COPLES, EMPAQUES, PEGAMENTO, LIJA, DESPERDICIOS Y HERRAMIENTA	ML	79.00	163.60	12,924.40
119	I-T2533	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO DE 3" DE DIAMETRO, INCLUYE COPLES, EMPAQUES, PEGAMENTO, LIJA, DESPERDICIOS Y HERRAMIENTA	ML	6.00	145.96	875.76
120	I-T2532	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. SANITARIO DE 2" DE DIAMETRO, INCLUYE COPLES, EMPAQUES, PEGAMENTO, LIJA, DESPERDICIOS Y HERRAMIENTA	ML	139.50	107.55	15,003.23
121	I-C266	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE P.V.C. DE 90 GRADOS x 100 mm (4") DE DIAMETRO.	PZA	17.00	58.15	988.55
122	I-C265	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO DE P.V.C. DE 90 GRADOS x 50 mm (2") DE DIAMETRO.	PZA	50.00	153.84	7,692.00
123	I-Y047A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DE P.V.C. DE 152 mm. DE DIAMETRO CON REDUCCION A 100 mm.	PZA	1.00	141.23	141.23
124	I-Y047B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DE P.V.C. DE 152 mm. DE DIAMETRO CON REDUCCION A 51 mm.	PZA	1.00	133.64	133.64
125	I-Y047C	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DE P.V.C. DE 100 mm. DE DIAMETRO CON REDUCCION A 51 mm.	PZA	4.00	127.52	510.08
126	I-Y049A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DOBLE DE P.V.C. SANITARIO DE 51 x 51 mm.	PZA	2.00	118.06	236.12
127	I-Y049B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DOBLE DE P.V.C. SANITARIO DE 152 x 100 mm. CON REDUCCION A 51 mm.	PZA	1.00	146.17	146.17
128	I-Y050B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DE P.V.C. DE 52 mm. DE DIAMETRO.	PZA	12.00	121.73	1,460.76
129	I-Y050A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE YEE DE P.V.C. DE 100 mm. DE DIAMETRO.	PZA	2.00	130.28	260.56
130	I-C251	SUM. Y COL. DE CODO DE PVC SANITARIO DE 45 x 50 mm. DE DIAMETRO.	PZA	5.00	94.46	472.30
131	I-C310	SUM. Y COLOCACION DE COLADERA MARCA HELVEX CH-444 EN AZOTEA	PZA	6.00	481.77	2,890.62
132	I-A184	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADERA PARA PISO HELVEX 5424	PZA	12.00	937.09	11,245.08
		INSTALACION DE GAS				
133	I-A0581	ALIMENTACION A CALENTADOR DE GAS CON TUBO FLEXIBLE DE COBRE TIPO "L" DE 13 mm., INCLUYE CONEXIONES, SOLDADURA, MATERIAL NECESARIO Y CON MALLA METALICA EN LAS RANURAS	ML	30.00	40.48	1,214.40
134	I-A121	SUMINISTRO, INSTALACION Y PRUEBA DE LLAVE DE PASO PARA GAS L.P. DE 13 mm. DE DIAMETRO, INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA	SAL	1.00	75.08	75.08
135	I-A277	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TANQUE ESTACIONARIO PARA GAS DE 500 kgs.	PZA	1.00	3,850.49	3,850.49
		INSTALACION ELECTRICA				
136	E-C098	MURETE DE ACOMETIDA ELECTRICA DE 2.0 x 2.0 x 0.65 mts., ASENTADO CON MORTERO ENVASADO-ARENA 1:3, PARA COLOCACION DE BASES DE MEDICION.	PZA	1.00	1,753.57	1,753.57
137	H-F058	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MUFA DE 51 mm., INCLUYE: BASE PARA MEDIDOR, TUBO PARA ACOMETIDA Y SWITCH.	PZA	1.00	1,089.10	1,089.10
138	H-F077	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE PARA MEDIDOR DE 30 AMPERES.	PZA	1.00	126.76	126.76

139	H-C013	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR DE SEGURIDAD TIPO NAVAJAS DE 3P x 60 AMPERES, MARCA SQUARE-D, INCLUYE FUSIBLE TIPO CARTUCHO	PZA	1.00	1,689.02	1,689.02
140	H-D022C	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO "NQOD", 3F-4H, 240/120 VCA DE 24 POLOS CON INTERRUPTOR PRINCIPAL. (NO INCLUYE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS)	PZA	1.00	6,301.06	6,301.06
141	H-D042	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO "NQOD", 3F-4H, 240/120 VCA DE 24 POLOS CON ZAPATAS PRINCIPALES. (NO INCLUYE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS)	PZA	1.00	5,689.94	5,689.94
142	H-A033	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO POLIDUCTO DE 13 mm.	ML	741.00	13.59	10,070.19
143	H-A034	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO POLIDUCTO DE 19 mm.	ML	128.00	15.98	2,045.44
144	H-A050	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO POLIDUCTO DE 50 mm.	ML	20.00	23.94	478.80
145	H-A040	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO POLIDUCTO DE 31 mm.	ML	15.00	19.10	286.50
146	H-A035	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO POLIDUCTO DE 25 mm.	ML	20.00	16.67	333.40
147	H-H5052	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 13 mm., INCLUYE TAPA.	PZA	238.00	35.32	8,406.16
148	H-H5061	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 19 mm., INCLUYE TAPA.	PZA	20.00	40.92	818.40
149	H-H5063	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CUADRADA GALVANIZADA DE 32 mm., INCLUYE TAPA.	PZA	1.00	87.99	87.99
150	H-H5073	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA DE REGISTRO GALVANIZADA DE 51 mm.	PZA	1.00	201.99	201.99
151	H-H553	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAJA CHALUPA GALVANIZADA DE 13 mm., INCLUYE SOBRE TAPA.	PZA	188.00	21.84	4,105.92
152	H-F0462	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TIERRA FISICA, INCLUYE EXCAVACION, COLOCACION Y VARILLA COPERWELD DE 3.05 mts. x 16 mm., CONECTOR, CABLE DESNUDO TRESADO DE COBRE DE 28 HILOS PARA ATERRIZAJE Y TAPA DE CONCRETO REDONDA PARA LA BOCA DEL TUBO.	PZA	2.00	780.60	1,561.20
		HERRERIA				
153	G-B0193	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA V-1 DE MARCO DE ALUMINIO AL EXTERIOR DE 0.50 X 1.00 MTS., INCLUYE VIDRIO TRANSPARENTE DE 6 MM. DE ESPESOR Y VENTANA PARA VENTILACION TIPO BANDERA DE 0.50 X 0.70 CMS. Y CONTRAMARCO PARA TAPA DE REGISTRO DE 60x60CM., FABRICADO A BASE DE ANGULO DE 1"x11/8	PZA	16.00	1,102.35	17,637.60
154	G-A303	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA V-3 DE MARCO DE ALUMINIO AL EXTERIOR DE 1.40 X 1.50 MTS., INCLUYE VIDRIO FILTRASOL DE 6 MM. DE ESPESOR. Y VENTANAS TIPO PERSIANA DE 0.40 X 5.30 MTS.	PZA	4.00	1,679.12	6,716.48
155	G-A304	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA V-4 DE MARCO DE ALUMINIO AL EXTERIOR DE 0.60 X MEDIDAS VARIABLES, INCLUYE VIDRIO FILTRASOL DE 6MM. DE ESPESOR. Y VENTANAS TIPO PERSIANA DE 0.40 X MEDIDAS VARIABLES.	PZA	3.00	759.65	2,278.95

156	G-A305	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA V--5 DE 1.00 MTS. DE ALTURA Y ANCHURA VARIABLE CON MARCO DE HERRERÍA DE SOLERA DE 1 1/2" X 3/8", BARROTES REDONDOS DE 3/8" SEPARADOS CADA 10 CMS. Y PROTECCIÓN DE METAL DESPLEGADO.	PZA	1.00	1,329.71	1,329.71
					SUBTOTAL=	3,652,065.03
					IVA=	547,809.75
					TOTAL=	4,199,874.78

3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

- 3.1. TRABAJOS PRELIMINARES.
- 3.2. CIMENTACION.
- 3.3. ESTRUCTURA.
- 3.4. ACABADOS
- 3.5. INSTALACIONES HIDRAULICA, SANITARIA, ELECTRICA Y GAS.
- 3.6. HERRERIA.

ESTOS SON LOS FRENTES QUE SE REALIZARON, COMO SE PUEDE OBSERVAR FALTAN CONCEPTOS PARA SU TERMINACION, POR ESE MOTIVO ESTA OBRA SE REFERENCIA COMO PRIMERA ETAPA.

SU TERMINACION SERA EN UNA SEGUNDA ETAPA.

3.1 TRABAJOS PRELIMINARES.

3.1.1 LIMPIEZA Y TRAZO.

Se entenderá por limpieza y trazo de terreno a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de la maleza, basura, piedras sueltas, etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado en el área por construir.

En ningún caso la Dependencia hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.



3.1.2 EXCAVACION.

Se entenderá por excavaciones para cimentaciones, las que realice el Contratista para alojar las cimentaciones de construcciones diversas, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar y/o limpiar la plantilla o taludes de las mismas, la remoción de material producto de la excavación y su acarreo hasta la zona de libre colocación, donde se depositará en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos; y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la construcción satisfactoria de las estructuras correspondientes de la cimentación. Incluye igualmente las operaciones que tendrá que realizar el Contratista para aflojar el material previamente a su excavación, cuando así se requiera.

Las excavaciones deberán efectuarse de acuerdo con los datos del proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, afinándose en tal forma que ninguna saliente del terreno penetre más de un centímetro, dentro de las secciones de construcción de las estructuras.

En las excavaciones se deberán de tomar las medidas pertinentes para evitar que los movimientos del terreno en que se practiquen las mismas, no causen perjuicios a las construcciones y/o a los servicios públicos situados en las inmediaciones.

Cuando se requiera proteger los taludes de las excavaciones o las partes de las cimentaciones de estructuras colindantes expuestas por las excavaciones: las ataguías, ademes, puntales, etc., empleados para ello, se sujetarán en su diseño a lo estipulado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, pero el Contratista será el único responsable en caso de que tales dispositivos fallaran.

Siempre que el proyecto y/o la Dependencia así lo ordenen, se harán nivelaciones en las construcciones colindantes, poniéndose testigos en el interior y exterior de ellas. Las nivelaciones se practicarán antes de iniciar las excavaciones, durante el curso de las mismas y a su terminación. Una copia de cada nivelación y sus gráficas correspondientes, será entregada por el Contratista a la Dependencia, y otra se conservará siempre en la obra a disposición del personal de supervisión.

Se entenderá por zona de libre colocación, la comprendida entre alguna, algunas o todas las líneas de intersección de los planos de la excavación con la superficie del terreno y las líneas paralelas distantes a aquellas 20 (veinte) metros.

En cualquier caso en que se registraren movimientos en el terreno o en las construcciones colindantes como consecuencia de las excavaciones y que puedan comprometer la estabilidad de tales construcciones y/o las de las propias estructuras que alojarán las excavaciones, la Dependencia estará facultada para ordenar la suspensión total o parcial de las obras, teniendo el Contratista derecho a estimación y pago, exclusivamente de los trabajos ejecutados con anterioridad a la suspensión y que hayan sido autorizados por la Dependencia.

Por lo que se refiere a la dificultad de su excavación, los materiales se dividen en:

A) Material A. Es aquel que se puede atacar con pala si la excavación es hecha a mano, no requiriendo el uso de pico, aún cuando éste se emplee para facilitar la operación. El material A es el blando o suelto que puede ser extraído con escropa de capacidad apropiada para ser jalado con tractor de tipo oruga, de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia en la barra, sin ayuda de arados o tractores empujadores, independientemente de que estos últimos se utilicen para obtener mayor rendimiento. Por lo general, se consideran como material A los suelos de cultivo, los limos y las arenas; pero también se consideran dentro de este tipo los suelos poco o nada cementados con componentes de tamaño siete punto cinco (7.5) centímetros (3”).

B) Material B. Es aquel que requiere el uso de pico y la pala, si la excavación es hecha a mano. El material B es el que, debido a la dificultad que presenta para su extracción y carga, sólo puede extraerse mecánicamente mediante tractor de orugas con cuchilla de inclinación variable, de ciento cuarenta (140) a ciento sesenta (160) caballos de potencia en la barra, o bien, mediante pala mecánica con capacidad de un (1) metro cúbico, por lo menos, sin el uso de explosivos, independientemente que éstos se utilicen para obtener mayor rendimiento. En esta clasificación se incluye tanto el material que puede aflojarse mediante arado de seis (6) toneladas, jalado por un tractor de orugas de ciento cuarenta (140) a ciento sesenta (160) caballos de potencia en la barra. También se consideran como material B, las piedras sueltas comprendidas entre setenta y cinco (75) y siete punto cinco (7.5) centímetros; pero el material que más comúnmente se clasifica como B es el formado por rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates.

C) Material C. Si la excavación es hecha a mano, es el material que solo puede removerse con cuña y marro o con uso de explosivos. Este material incluye rocas basálticas, areniscas y conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas; también las piedras sueltas mayores de setenta y cinco (75) centímetros.

Cuando en una excavación se encuentran mezclados materiales A), B) y C), éstos se clasificarán en función del porcentaje en que intervengan.



3.2 CIMENTACION.

Se entenderá por cimentación, la estructura o parte de estructura destinada a soportar su propio peso y el de la edificación que gravitará sobre ella y a transmitir sobre el terreno en que se encuentre desplantada, las cargas correspondientes, en una forma estable y segura para garantizar que la aplicación de cargas unitarias será compatible con las propiedades mecánicas del terreno natural en que se va a desplantar.

3.2.1 PLANTILLAS EN CIMENTACIONES

Cuando a juicio de la Dependencia el fondo de las excavaciones donde se desplantarán las cimentaciones, no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en posición estable; cuando las excavaciones hayan sido hechas en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que las estructuras de la cimentación tengan el asiento correcto y/o cuando el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, así lo especifiquen se construirá una plantilla apisonada de 10 centímetros de espesor mínimo, hecha con pedacería de tabique, tezontle, piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para un correcto desplante de las estructuras de la cimentación.

La plantilla se construirá en toda o en parte de la superficie que cubrirá la estructura de la cimentación, según lo indicado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

La compactación de la plantilla se efectuará en forma manual o con equipo mecánico, buscándose la uniformidad en toda la superficie de la excavación, hasta obtener el espesor estipulado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. En la compactación manual de la plantilla se utilizará un pisón con placa de fierro y previamente se aplicará al material la humedad necesaria para facilitar la compactación.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerá el material en forma adecuada.

Las plantillas deberán de construirse antes de iniciar el desplante de las estructuras de la cimentación que soportarán y previamente a la iniciación de la construcción de las estructuras, el Contratista deberá recabar el visto bueno de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, para la plantilla construida, ya que en caso contrario podrá ordenar si así lo considera conveniente, que se levanten las partes de cimentación ya construidas y las superficies

de plantilla que considere defectuosas y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

Cuando de acuerdo por lo estipulado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, se requiera la construcción de una plantilla cementada, ésta se formará agregando a los materiales base un mortero lo suficientemente fluido para que con el apisonado se logre la máxima homogeneidad y reducción de vacíos. La graduación de los materiales empleados para la fabricación del mortero, se sujetará a las siguientes proporciones en volúmenes:

- a) Cal viva-arena: 1:3
- b) Calhidra-arena: 1:5
- c) Plastocemento-arena: 1:6
- d) Cemento-arena: 1:6



3.2.2 TIPOS DE MAMPOSTERIAS.

- a) De segunda clase.
- b) De tercera clase.
- c) Seca.
- d) Zampeado con mortero de cemento.

Mampostería de segunda clase, es la que se construye con piedra toscamente labrada con cincel, rostreada y junteada con mortero de cemento, en proporción 1:5 o de 1:3; según lo indique el proyecto o la Dependencia.

Mampostería de tercera clase, es la que se construye con piedra sin labrar, junteada con mortero de cemento, de cal hidratada en polvo o de cal hidratada en pasta.

Mampostería seca, es la que se construye con piedra sin labrar, debidamente acomodada para dejar el mínimo volumen de huecos, sin emplear mortero.

Cuando el zampeado ya construido en seco, se recubre y se llenan sus juntas con mortero de cemento, se denomina "zampeado con mortero de cemento".

En la fabricación de mampostería y/o concretos de cimentaciones, se seguirán los lineamientos marcados por el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia. El Contratista solamente tendrá opción a cambiar los procedimientos de construcción, previa autorización por escrito de la Dependencia. Excepto en el caso de obras contratadas a precios unitarios y obra terminada, que no requieren de esta aprobación.

La parte de las mamposterías de tercera clase que pueda quedar cubierta por agua, invariablemente será junteada con el mortero de cemento, en proporción 1:3, proscribiéndose el uso del mortero de cal.

Las mamposterías secas se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones.

Cuando la mampostería seca se use para la protección de superficies contra la erosión, se denominará "zampeado".



3.2.2.1 MATERIALES.

La piedra deberá de ser de buena calidad, homogénea, fuerte, durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alteradas. Las dimensiones de la piedra que se utilicen, serán fijadas por la Dependencia, tomando en cuenta las dimensiones de la

estructura correspondiente. Se desecharán las piedras redondas y los cantos rodados sin fragmentar. Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán y serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas.



Los lugares de los cuales podrán obtenerse la piedra, la arena y el agua, son indicados a continuación:

A) Para la piedra, la arena y el agua, de bancos fijados por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal o propuestos por el Contratista y aprobados por la misma, excepto en el caso de obras contratadas a precios unitarios y obra terminada en las que el Contratista elegirá libremente los bancos de materiales.

B) Para la piedra, la que provenga de cortes o de excavaciones para estructuras, previa orden o aprobación de la Dependencia, excepto en el caso de obras contratadas a precios unitarios y obra terminada en las que el Contratista elegirá libremente los bancos de materiales.

C) Para la piedra de pepena, previa orden de los sitios fijados y/o aprobados por la Dependencia, excepto en el caso de obras contratadas a precios unitarios y obra terminada en las que el Contratista elegirá libremente los bancos de materiales

Las mamposterías de segunda clase se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Las piedras se labrarán dándoles la forma adecuada que corresponda, en lo posible, con las del sitio de asiento, seleccionando para las esquinas y extremos de los muros las de mejor forma. En los paramentos visibles, no se admitirán salientes mayores de 2 (dos) centímetros, en relación con el plano teórico.

Las mamposterías de tercera clase, se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Las mejores caras de las piedras se aprovecharán para los paramentos y

serán rostreadas. En los paramentos visibles no se admitirán salientes mayores de 4 (cuatro) centímetros, en relación con el plano teórico.



3.2.3 ZAPATAS AISLADAS O CORRIDAS

3.2.3.1 ZAPATAS AISLADAS

Elementos estructurales de base cuadrada o rectangular en los que se apoyan las columnas con objeto de transmitir la carga de éstas al terreno.

3.2.3.2 ZAPATAS CORRIDAS.

Elementos estructurales en los que la longitud supera notablemente el ancho, soportan columnas o muros, construyéndose de concreto o mampostería.

Los materiales a utilizar para la construcción, de acuerdo a su tipo pueden ser:

- | | | | |
|-----|---------|-----|---------|
| 1.- | Cemento | 1.- | Piedra |
| 2.- | Arena | 2.- | Mortero |
| 3.- | Grava | 3.- | Arena |

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 4.- Acero de refuerzo | 4.- Cal Hidratada |
| 5.- Cimbra | 5.- Cemento |
| 6.- Aditivos | 6.- Agua |
| 7.- Agua | |

La cimbra, acero y concreto utilizados en la construcción de las zapatas deberán cumplir con lo señalado en los capítulos 1.3, 1.4 y 1.5; para mampostería se tomará en cuenta lo establecido en el inciso 1.2.1. de estas Especificaciones, satisfaciendo lo indicado en el proyecto y/o por la Dependencia, entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Se dejarán preparaciones para el anclaje y trabes de liga de acuerdo a lo especificado en el proyecto y/o lo indicado por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.



3.2.3.3 TOLERANCIAS.

- A) Las dimensiones de las zapatas consignadas en el proyecto estructural no diferirán en menos uno (-1) cm en su construcción.
- B) El peralte mínimo de la losa de la zapata será de quince (15) cm más o menos un centímetro (± 1 cm).
- C) El recubrimiento de concreto libre mínimo será de cinco cm (5 cm) para el acero; el recubrimiento se incrementará si las zapatas estuvieran expuestas a agentes agresivos (terrenos corrosivos).
- D) Cuando lo indique el proyecto o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, se dejarán las preparaciones del acero de refuerzo para trabes de liga con los diámetros, secciones y ubicación en la zona del dado.

3.2.4 IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMENTACIONES.

Por impermeabilización de cimentaciones, se entenderá la obra que deberá ejecutar el Contratista al ser terminadas éstas, con la finalidad de evitar que las aguas subterráneas contenidas en el terreno de la cimentación, suban por capilaridad hacia el lienzo de muro en contacto con la estructura del cimiento.

La impermeabilización se ejecutará aplicando una capa delgada de material impermeable que podrá ser una emulsión bituminosa o vinílica, de polietileno o metálica, siguiendo los lineamientos marcados en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

La aplicación de la capa impermeable se hará entre la estructura del cimiento y la primera hilada de tabique del muro, cuidándose minuciosamente que el nivel del terreno y/o del pavimento terminado, quede siempre abajo del nivel en que se coloque la lámina de material impermeable.



Previamente a la colocación de los recubrimientos en la zona de contacto entre el lienzo del muro y el terreno y/o pavimento, deberá limpiarse la capa de tierra o polvo acumulados, para evitar la formación de un medio que permita el paso del agua por capilaridad.

3.3 ESTRUCTURA.

3.3.1. DALAS Y CERRAMIENTOS DE REPARTICIÓN.

Dala de repartición es la obra de albañilería de concreto armado que se construye con la finalidad de distribuir uniformemente sobre los cimientos, todas las diversas cargas verticales que deben considerarse en la edificación.

Cerramiento de repartición, es la obra de albañilería de concreto armado que se construye con la finalidad de distribuir uniformemente sobre los muros, las diversas cargas de una edificación y de constituir un elemento de liga para contrarrestar las fuerzas horizontales de coceo que se originan.

En general las dalas y cerramientos de repartición serán construidos de las dimensiones y empleando concreto de la resistencia señalado por el proyecto y/o por las indicaciones de la Dependencia, colocando en ellas el acero de refuerzo señalado por éstos.

En general las dalas y cerramientos de concreto se sujetarán en todo lo que proceda a lo estipulado en las especificaciones relativas a concreto para estructuras.

Los amarres de los anillos con el fierro de refuerzo deberán hacerse en todos los puntos de contacto, con alambre recocido del número 18 (dieciocho), dejando siempre un recubrimiento de concreto de 2.5 (dos y medio) centímetros como mínimo.

El acero de refuerzo que formará parte del concreto armando en dalas y cerramientos, cumplirá con todo lo estipulado en las Especificaciones.



La continuidad del acero de refuerzo, se hará con empalmes de longitud no menores de 50 (cincuenta) diámetros para varilla corrugada y 60 (sesenta) diámetros para varillas lisas, salvo las modificaciones ordenadas por la Dependencia.

En el caso de troquelar los moldes, empleando amarres o soportes ahogados en el concreto, se colocarán y removerán de manera que ninguno de ellos, excepto los metálicos, queden dentro del concreto.

Las cimbras o formas que se empleen para el colado de las dalas y cerramientos, se troquelarán de tal manera que el molde no sufra deformaciones, movimientos o escurrimientos de lechada de cemento.

El descimbrado del concreto, se llevará a cabo hasta que lo autorice la Dependencia, de acuerdo con el tiempo de fraguado correspondiente.

Las dalas y cerramientos de concreto que construya el Contratista, serán medidos en metros lineales con aproximación de una décima; para el efecto, se medirán directamente en la obra los volúmenes de concreto efectivamente fabricados y colocados de acuerdo con el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

Los volúmenes de concreto contruidos en dalas y cerramientos, le serán pagados al Contratista a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo señalados, y en esos precios quedarán incluidas las operaciones de suministro de agua y agregados, fabricación de cimbras, andamiaje y obra falsa, descimbrado y curado del concreto, obra de mano, empleo de herramientas y de maquinaria necesaria.

La construcción de cerramientos de concreto le será estimada y liquidada al Contratista, según alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Cerramientos de concreto armado colados a un nivel.

- a) Menor o igual que 3 (tres) metros sobre el piso.
- b) Mayor que 3 (tres) y menor o igual que 6 (seis) metros sobre el piso.
- c) Mayor que 6 (seis) y menor o igual que 9 (nueve) metros sobre el piso.

3.3.2 CIMBRAS DE MADERA.

Se entenderá por cimbra de madera o “formas de concreto”, las que se empleen para confinarlo y amoldarlo a las líneas requeridas o para evitar la contaminación del concreto por material que se derrumbe o se deslice de las superficies adyacentes de la excavación.

Las formas deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, estar sujetas rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Además del peso del concreto y del peso propio de la cimbra, ésta se diseñará para una carga uniforme de 100 kg/m^2 más una concentración de 100 kilogramos, aplicada en el punto más desfavorable de la cimbra.

Se le dará a la cimbra las siguientes contraflechas:

- | | | |
|----|---|-------|
| a) | Vigas y trabes inferiores. | 1/400 |
| b) | Tableros interiores de la losa.

(Medida desde el centro de los apoyos largos hasta el centro del tablero). | 1/400 |
| c) | Tableros interiores en tramos discontinuos

(En el apoyo y los tableros de esquina). | 1/200 |
| d) | Voladizos.

(Desde el empotramiento al extremo libre) | 1/100 |

Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto endurecido previamente colado y se sujetarán justamente contra él, de manera que al hacerse el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdida de lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales, cuando sea necesario, para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes de madera serán en número y diseño previamente aprobados por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, y su construcción deberá satisfacer las necesidades del trabajo para el que se destine.

El entablado o el revestimiento de las formas deberá ser de tal clase y calidad, o deberá ser tratado o bañado de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto amoldado. El tipo y la condición del entablado o revestimiento de las formas, la capacidad de las formas para resistir esfuerzos de distorsión causados por el colado y vibrado del concreto y la calidad de la mano de obra empleada en la construcción de las formas, deberán ser tales que las superficies amoldadas del concreto, después de acabadas, queden de

acuerdo con los requisitos aplicables de estas Especificaciones en cuanto a acabados de superficie amoldadas.



Donde se especifique el acabado aparente, el entablado o el revestimiento, se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir, y de manera que, para las formas construidas de madera laminada o de tableros de entablado machihembrado, las líneas verticales de las formas sean continuas a través de toda la superficie. Si se usan formas de madera machihembrada en tableros, el entablado deberá cortarse a escuadra y cada tablero deberá consistir de piezas continuas a través del ancho del tablero. Si se usan formas de madera machihembrada y no se forman tableros, el entablado deberá cortarse a escuadra y las juntas verticales en el entablado deberán quedar salteadas y deberán quedar en los travesaños.

Los acabados que deben darse a las superficies, serán como se muestra en los planos o como se especifica enseguida. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes, conforme lo indique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. El acabado de superficies de concreto debe hacerse por obreros expertos. Las superficies serán aprobadas cuando sea necesario, para determinar si las irregularidades están dentro de los límites especificados. Las irregularidades en las superficies se clasifican “abruptas” o “graduales”. Las irregularidades ocasionadas por desalojamiento o mala colocación del revestimiento de las secciones de forma, o por nudos flojos en las formas u otros defectos de la madera de la forma, se considerarán como irregularidades “abruptas” y se probarán por medida directa.

Todas las demás irregularidades se considerarán como irregularidades “graduales” y se probarán por medio de un patrón de arista recta o su equivalente para superficies curvas. La longitud del patrón será de 1.50 metros para probar las superficies moldeadas y de 3:00 metros, para probar las superficies no moldeadas. Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables.

Al colar concreto contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños, que pudieran contaminar el concreto. Antes de depositar el concreto, las superficies de las formas deberán protegerse con aceite, que efectivamente evite la adherencia y no manche las superficies del concreto. Para formas de acero, el aceite deberá consistir en ingredientes apropiados para este fin. No se permitirá que contaminen el acero de refuerzo.



Las formas se dejarán en su lugar hasta que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar y también para permitir, lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del concreto.

Se deberán colocar tiras de relleno en los rincones de las formas para producir aristas achaflanadas en las esquinas del concreto permanentemente expuesto. Los rincones del concreto y las juntas moldeadas no necesitarán llevar chaflanes, salvo que en los planos del proyecto así se indique o especifique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Los límites de tolerancia indicados en estas especificaciones son para el concreto terminado y no para los moldes. El uso de vibradores exige el empleo de formas más estancadas y más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

3.3.3 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.

Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para formación de concreto reforzado.

El acero de refuerzo que se use para la construcción de estructuras de concreto reforzado deberá llenar los requisitos señalados para ese material, por la Dirección General de Normas.

La varilla de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las Normas A-431 y A-432 de la A.S.T.M.

El acero de refuerzo deberá de ser enderezado en frío en la forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de refuerzo que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas, deberán ser las que se consignen en los planos o las que indique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Antes de proceder a su colocación, la superficie de las varillas y de los soportes metálicos de éstas, deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones, hasta que queden ahogadas en concreto.

Las varillas deberán de ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes metálicos, etc.; de manera que no sufran movimientos durante el vaciado de concreto y hasta el fraguado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de refuerzo.



La tolerancia de dimensiones en la colocación de:

a)	Refuerzos verticales en trabes y losas	
	Hasta 20 cm. de peralte	± 0.4 cm.
	De 20 a 60 cm. de peralte	± 1.0 cm.
	De 60 cm. o más de peralte	± 2.0 cm.
b)	Refuerzo horizontal en losas	± 4.0 cm.
c)	Para longitudes de bastones, cordones de varilla, traslapes, anclajes y ganchos.	± 2.5 cm.
d)	Recubrimientos libres de concreto	± 2.5 cm.
e)	Localización de dobleces de columpios.	± 2.5 cm.
f)	Para espaciamiento de estribos manteniendo el número especificado	± 1.5 cm.
g)	Para área transversal de acero	± 3 %

La cuantificación se hará por kilogramo colocado con aproximación a la unidad; quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, traslapes, ganchos, sobrantes; así como alambre y silletas necesarias para su instalación. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla.

Cuando el suministro lo realice el Contratista, deberá incluir los fletes totales; las maniobras y manejos locales, hasta dejarlo en el sitio de la obra.

De manera especial debe contemplar cuando la varilla sea de 1" de diámetro o mayor, ya que no irá traslapada sino soldada a tope, cumplimentando los requisitos de soldadura, o unida a base de conectores para varilla, de acuerdo a las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

3.3.4 FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO.

Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento.

La construcción de estructuras de concreto, deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones que señale el proyecto y/o indique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que indique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o entidad Paramunicipal, cuando así lo crea conveniente. El concreto empleado en la construcción, en general, deberá tener una resistencia a la compresión por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y estipulaciones del proyecto. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para pruebas de concreto en las plantas mezcladoras.

La localización de las juntas de construcción deberá ser aprobada por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Se entenderá por cemento Portland el material proveniente de la pulverización del producto obtenido (clinker) por fusión incipiente de materiales arcillosos y calizas que contengan los óxidos de calcio, silicio, aluminio y fierro, en cantidades convenientemente calculadas y sin mas adición posterior que yeso sin calcinar y agua, así como otros materiales que no excedan del 1% del peso total y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento. Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento. Los diferentes tipos de cemento Portland se usaran como sigue:

Tipo I.- Será de uso general cuando no se requiera que el cemento tenga las propiedades especiales señaladas para los tipos II, III, IV y V.

Tipo II.- Se usará en construcciones de concreto expuestas a la acción moderada de sulfato o cuando se requiera un calor de hidratación moderado.

Tipo III.- Se usará cuando se requiera una alta resistencia rápida.

Tipo IV.- Se usará cuando se requiera un calor de hidratación bajo.

Tipo V.- Se usará cuando se requiera una alta resistencia a la acción de sulfatos.

El cemento Portland de cada uno de los 5 (cinco) puntos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo a Normas Oficiales.

Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Se entiende por puzolanas aquellos materiales compuestos principalmente por óxidos de silicio o por sales cálcicas de los ácidos silicios que en presencia del agua y a la temperatura ambiente sean capaces de reaccionar con el hidróxido de calcio para formar compuestos cementantes.

AGREGADOS.

1) Los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, excepto en el caso de obras contratadas a precios unitarios y obra terminada. Se deberán tomar muestras de los materiales que se van a utilizar, cuando menos quince días antes de la fecha fijada para dar principio al colado.

2) Periódicamente y a juicio de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, se harán muestreos y ensayos de los bancos o depósitos de agregados finos o gruesos utilizados, con el fin de comprobar su uniformidad o poner de manifiesto los cambios que pudieran haberse acusado en sus características.

3) Las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistente y razonablemente exentas de arcillas, materias orgánicas u otras sustancias nocivas que puedan influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

4) El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica, ya sea por segregación o por clasificación de los distintos tamaños. Deberán almacenarse en plataformas o pisos adecuados, construidos exprofeso para tal fin y en lotes suficientemente distantes para evitar que se mezclen entre sí los agregados de diferente clasificación. La capa de agregados que por algún motivo haya quedado en contacto directo con el suelo y que por ese motivo se hubiere contaminado, no deberá utilizarse.

5) Las pruebas a que se someterán los materiales con el objeto de comprobar su calidad, serán las siguientes:

- a) Granulometría.
- b) Cantidad de material que pasa la malla 200.
- c) Impurezas orgánicas.
- d) Calidad de la arena para mortero.
- e) Resistencia a la compresión.
- f) Intemperismo acelerado.
- g) Grumos de arcilla.
- h) Partículas ligeras.
- i) Peso de la escoria.
- j) Abrasión del agregado grueso.
- k) Módulo de finura.
- l) Partículas suaves.
- m) Reactividad de agregados.
- n) Congelación y descongelación.



Las normas de ejecución de las pruebas antes mencionadas, serán las indicadas en las Especificaciones de la Secretaría de Industria y Comercio.

6) El agregado fino será de arena, ya sea natural u obtenida por trituración o una combinación de ambas.

a) El agregado fino deberá estar graduado dentro de los límites consignados en la tabla anexa No. 2. Los porcentajes mínimos especificados en dicha tabla para el material que pasa las mallas No. 50 y No. 100, pueden reducirse a 5 y a 0, respectivamente, si el agregado va a ser empleado en concreto con aire incluido, conteniendo más de 250 Kg de cemento por metro cúbico. Igualmente podrán reducirse los porcentajes, si se cuenta con un polvo mineral aprobado para usarse con el propósito de suplir la deficiencia de los porcentajes que pasan por estas mallas. El concreto con aire incluido se considera aquí como concreto elaborado con cemento con aire incluido o que contiene un agente inclusor de aire, siendo para ambos casos el contenido de aire, mayor del 3%.

El agregado fino no deberá tener más de 45% retenido entre dos mallas consecutivas, cualesquiera de las especificadas en la tabla anexa No. 2 y su módulo de finura, no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1.

Si el módulo de finura varía en más de 0.20 del valor establecido al seleccionar las proporciones para el concreto, el agregado fino deberá rechazarse a menos que se hagan los ajustes necesarios en las proporciones para compensar la deficiencia de su composición granulométrica.

b) La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado fino, determinada en muestras diferentes y cumpliendo con los requisitos de granulometría consignados en los párrafos del inciso anterior, no debe exceder los límites prescritos en la tabla anexa No. 3.

El agregado fino debe llenar además los requisitos de contenido de impurezas orgánicas. Excepto en los casos indicados a continuación, las arenas sujetas a la prueba de impurezas orgánicas que produzcan un color más oscuro que el estándar, se rechazarán.

Un agregado fino que al ser sometido a dicha prueba no arroje resultados satisfactorios, se podrá usar sólo si se demuestra que la coloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón mineral, lignito o partículas similares, o bien, si al probar su calidad en la elaboración de morteros, éstos desarrollan una resistencia a la comprensión a los 7 y 28 días, no menor del 95% de la desarrollada por un mortero similar elaborado con otra porción de la misma muestra pero que haya sido lavada en una

solución de hidróxido de sodio al 3% y enjuagada con agua; el tratamiento así descrito deberá ser el suficiente para que la muestra lavada produzca un color más claro que el estándar.

El agregado fino que pretenda usarse en concreto que vayan a estar expuestos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener materiales que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el concreto. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6 % de álcalis o bien con la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcali.

Para valuar o estimar la reactividad potencial de un agregado, se tomará como base el comportamiento observado en estructuras de concreto elaboradas con cementos y agregados semejantes a los que vayan a ser empleados en la obra de que se trate.

TABLA No. 2

REQUISITOS GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO FINO

MALLA	Porcentaje de Materiales que pasa
3/8	100
No. 4 (4,760 micras)	95 a 100
No. 8 (2,380 micras)	80 a 100
No. 16 (1,190 micras)	50 a 85
No. 30 (590 micras)	25 a 60
No. 50 (297 micras)	10 a 30
No. 100 (149 micras)	2 a 10

TABLA No. 3
PORCENTAJES MAXIMOS ADMITIDOS DE SUSTANCIAS
PERJUDICIALES DEL AGREGADO FINO

SUSTANCIA	Porcentaje máximo en Peso de muestra total
Grumos de arcilla	1.0
Material que pasa la malla 200 en concreto sujeto a abrasión.	3.0 (*)
En concreto de cualquier otra clase.	5.0 (*)
Material retenido en la malla No. 50 que secado al horno flota en un líquido cuya densidad es de dos punto cero. (2.0)	0.5 (**)

(*) En el caso de arena obtenida por trituración, sí el material que pasa la malla No. 200 consiste en polvo libre de arcilla o pizarra, estos límites pueden aumentarse hasta cinco por ciento (5.0) y siete por ciento (7.0) respectivamente.

(**) Este requisito no se aplica a la arena de escorias trituradas.

Entre los materiales comúnmente contenidos en los agregados finos, que reaccionan con los álcalis del cemento, se encuentran las siguientes formas del sílice: ópalo, calcedonia, tridimita y cristobalita; vidrio volcánico-ácido como aparece en la riolita, andesita o dacita, ciertas riolitas como la heulandita y ciertos constituyentes de algunas filitas. Para valuar la reactividad potencial de los agregados finos que contengan algunos o algunas de las variedades enumeradas, con los álcalis del cemento, deberá determinarse su presencia y cantidad, mediante exámenes petrográficos. Algunos de estos materiales son perjudiciales aún encontrándose en los agregados en cantidades tan pequeñas como el 1% o menos.

c) El agregado fino sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado deberá tener una pérdida pesada de acuerdo con la granulometría de una muestra que apruebe los requisitos especificados en el inciso a), no mayor del 10% cuando se use sulfato de sodio o del 15%, cuando se use sulfato de magnesio.

El agregado fino que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior, podrá aceptarse, siempre y cuando, existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se haya comprobado debidamente que han dado servicios satisfactorios al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales, que produzcan en ellos un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

7) El agregado grueso será piedra triturada, grava natural o escoria de altos hornos, o bien una combinación de ellas y deberá reunir los requisitos señalados en estas especificaciones y cumplir además, con las normas de calidad señaladas.

a) Los agregados gruesos deberán estar graduados dentro de los límites especificados y deberán cumplir con los requisitos de granulometría consignados en la tabla anexa No. 4.

b) La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso, determinada en muestras que cumplan con los requisitos de granulometría especificados en el inciso próximo anterior, no excederá los límites prescritos en la tabla anexa No. 5.

El agregado grueso que se use en concreto que van a estar sujetos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongada en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen químicamente con los álcalis del cemento, en una cantidad tal que pudiera causar expansiones importantes en el mortero o en el concreto. Excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado grueso así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.69% de álcalis o bien, mediante la adición de un material apropiado para evitar la expansión que se produce al reaccionar el agregado con el álcali.

La escoria de altos hornos que cumpla con los requisitos de granulometría anteriormente especificados, deberá tener un peso volumétrico compactado no menor de 1,120 kg/m³.

TABLA No. 4

REQUISITOS GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO GRUESO

Tamaño nominal Malla con abertura cuadrada	PORCENTAJE EN EL PESO QUE PASA LA MALLA (Abertura cuadrada)											
	4" 101. 6 mm.	3 1/2" 88.9 mm.	3" 76.2 mm	2 1/2" 63.5 mm	2" 50.8 mm	1 1/2" 38.1 mm	1" 25.4 mm	3/4" 19.0 5 mm	1/2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	No. 4	No. 5
3 1/2" a 1 1/2"	100	90 a 100	---	25 a 60	---	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---
2 1/2" a 1 1/2"	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---	---
2" a No. 4	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	---	0 a 5	---
1 1/2" a No. 4	---	---	---	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---
1" a No. 4	---	---	---	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5
3/4" a No. 4	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5
1/2" a No. 4	---	---	---	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5
2" a 1"	---	---	---	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---
1 1/2" a 3/4"	---	---	---	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	---	0 a 5	---	---

TABLA No. 5
PORCENTAJES MAXIMOS ADMITIDOS DE SUSTANCIAS
PERJUDICIALES DEL AGREGADO GRUESO

SUSTANCIA	Porcentaje máximo en peso de la muestra total
Grumos de arcilla	0.25
Partículas suaves	5.00
Pedernal fácilmente desintegrable (Prueba de sanidad, 5 ciclos)	1.00
Material que pasa la malla No. 200	1.00 (*)
Material que secado al horno flota en un líquido de densidad, dos punto cero (2.0)	1.00 (**)

(*) En caso de agregados triturados, sí el material que pasa por la malla No. 200 es polvo de la trituración, libre de arcillas o pizarras, este porcentaje puede ser aumentado a uno punto cinco (1.5).

(**) Este requisito no se aplica al agregado grueso de escoria de Altos

c) El agregado grueso sujeto a cinco ciclos de la prueba de intemperismo acelerado, deberá tener una pérdida no mayor del 12%, cuando se use sulfato de sodio ó 18%, cuando se use sulfato de magnesio. La pérdida deberá calcularse sobre una muestra cuya composición granulométrica cumpla con lo especificado en el anterior inciso b).

El agregado grueso que no pase los requisitos prescritos en el párrafo anterior, podrá aceptarse siempre y cuando existan concretos de propiedades parecidas, fabricados con agregados del mismo origen y que se hayan comprobado debidamente que han dado servicio satisfactorio al estar expuestos a unas condiciones climáticas tales que produzcan en ellas un intemperismo semejante al que se vaya a tener en la nueva obra de que se trate.

AGUA.

El agua que se emplee en la elaboración del concreto y en el curado del mismo, deberá reunir los requisitos señalados en estas Especificaciones.

- 1) El agua para la elaboración de concreto, deberá estar exenta de materiales perjudiciales, tales como aceite, grasas, etc.
- 2) El agua deberá satisfacer los siguientes requisitos por lo que se refiere a su composición química.

a)	Sulfato (Na ₂ SO ₄)máx.	250 p.p.m.
b)	Cloruros (NaCl) máx.	250 p.p.m.
c)	Carbonatos (Na ₂ CO ₃) máx.	500 p.p.m.
d)	Bicarbonatos (NaHCO ₃) máx.	500 p.p.m.
e)	Materia orgánica (oxígeno consumido en medio ácido) máx.	50 p.p.m.
f)	Turbidez máxima	1500 p.p.m.

Excepcionalmente y cuando no se cuente con las facilidades necesarias para efectuar el análisis químico del agua, o bien, habiéndose efectuado éste, sus resultados no hayan sido satisfactorios y por motivos económicos sea incosteable emplear agua de otra fuente, se deberán efectuar pruebas con cilindros de concreto elaborados con los mismos agregados, cemento, proporciones, mezclados, curados, etc., y con el agua de cuya calidad se duda y que desea ser empleada, comparando los resultados con pruebas efectuadas sobre otros cilindros elaborados con idénticos procedimientos pero con agua de la que sí se tenga certeza en cuanto a sus condiciones de pureza. Los resultados de ambas pruebas deberán compararse y la resistencia obtenida en la primera serie de cilindros no deberá ser menor que el 90% de la resistencia obtenida para la segunda serie de cilindros elaborados con el agua patrón.

ADITIVOS.

1) Se denomina aditivos aquellas sustancias que se añaden al concreto para modificar ciertas características tales como su manejabilidad, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, expansión, resistencia al desgaste, repelencia al agua, color, etc.

2) Los aditivos pueden subdividirse en los siguientes grupos principales:

a) **Acelerantes.** Los aditivos que aumentan la velocidad de hidratación del conglomerante, se denominan acelerantes. El resultado es en general una duración más corta del fraguado, con lo que se consiguen mayores resistencias iniciales. Como consecuencia de este fenómeno, las resistencias finales pueden ser más bajas que las de un concreto similar, pero sin acelerante.

Las materias o sustancias que funcionan como acelerantes, son el cloruro cálcico, cloruro sódico, sulfato sódico, hidróxido de sodio, sulfato potásico e hidróxido potásico. De ellas, sólo el cloruro cálcico es de uso común, en virtud de su costo relativamente bajo y de que su efecto es en general previsible. El cloruro de calcio puede emplearse en cantidades del 1 al 2% del peso del cemento, si se desean altas resistencias iniciales.

b) **Retardadores.** Los retardadores son aditivos empleados cuando el efecto que se busca es el de disminuir la velocidad de hidratación del cemento, con lo que se aumentan los tiempos de fraguado.

El yeso (sulfato cálcico), aditivo aprobado para el cemento Portland, se usa para evitar un fraguado excesivamente rápido. Otro tipo de retardadores son, por ejemplo, los azúcares (eficaces aún en proporción del 0.1 al 0.2% del peso del cemento), caseínas, bicarbonato sódico, hexametáfosfato sódico, algunas formas de almidón, sales de carboximetilcelulosa y sales cálcicas y sódicas del ácido lingninsulfónico.

a) **Aereantes.** Los aereantes son los aditivos que durante la mezcla ayudan a incorporar un volumen de aire mayor del normal en el seno del concreto. En las resinas naturales, grasas como el sebo, ácidos grasos como el oleico y varios compuestos sulfatados. Estas materias se emplean en cantidades sumamente pequeñas, del orden de 0.005 al 0.05% del peso del cemento. El aire incorporado produce un concreto muy resistente al hielo y deshielo, elimina la incrustación resultante del uso de productos químicos descongelantes sobre los pavimentos, reduce la cantidad de agua requerida para un grado particular de consistencia y mantiene la homogeneidad de la mezcla, reduciendo la separación de los agregados.

b) **Plastificantes.** Son los productos que incrementan la plasticidad del concreto recién mezclado. Plastificantes de uso difundido, son la bentonita, la arcilla y tierra de diatomeas en cantidades que no excedan del 3 al 5% del peso del cemento. Se han utilizado también las cenizas

volantes, sílice finamente dividido, arena fina, cal hidratada, talco y piedra pulverizada.

- c) **Impermeabilizantes.** Los hidrófugos y los impermeabilizantes, tienen la propiedad de reducir la permeabilidad del concreto y su capacidad de absorción. Los materiales que disminuyen esta última, se llaman repelentes de agua; no obstante, éstos no oponen ningún obstáculo al agua a presión. Los hidrófugos químicamente inactivos son los estearatos metálicos, resinas, aceites, grasas, ceras y materias bituminosas. La mayoría de los productos patentados de esta clase, contienen estearato de calcio o de aluminio.

3) El uso de aditivos en el concreto, requiere previa y expresa autorización de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. Se hace especial hincapié en que para el caso de concretos preesforzados, no se deberán usar aditivos sin mediar previamente un estudio y la correspondiente autorización de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, en virtud de que algunos de ellos dañan seriamente al acero de preesfuerzo.

4) Los concretos se designarán de acuerdo con la carga unitaria de ruptura a la compresión $f'c$, determinada a la edad de 28 días.

La Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, obtendrá las probetas de ensaye con la frecuencia que considere necesaria, pero llenando los siguientes requisitos mínimos:

- 1) Se tomará una prueba por cada 10 m^3 de colado, para cada concreto de diferente $f'c$ y para cada frente de colado.
 - 2) Se tomará una prueba por cada bachada de camión revolvedor.
 - 3) Cada prueba constará de tres especímenes.
 - 4) Para la ejecución del muestreo, curado, manejo, transporte y ruptura de los especímenes, regirán las Especificaciones Generales de Construcción.
- 5) Cuando las condiciones sean tales que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, deba cerciorarse acerca de la seguridad de la estructura, ordenará una prueba de carga de cualquier porción de ella o en su totalidad. Estas pruebas se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones que para cada caso particular señale la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.
- 6) La dosificación de los materiales requeridos en la elaboración del concreto, para el $f'c$ de que se trate, será aprobada por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. Esta dosificación se rectificará o ratificará periódicamente, de acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados tanto en el concreto elaborado como individualmente en los ingredientes que

intervienen en su fabricación, con el objeto de conservar sin variaciones de importancia el f'c establecido.

7) El concreto tendrá el revenimiento fijado en el proyecto y/o lo indicado por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, pudiendo esta última comprobarlo con la frecuencia que considere necesaria, basándose en las normas contenidas en estas Especificaciones.

8) La revoltura de los materiales deberá hacerse siempre a máquina, excepto en los casos en que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, apruebe la revoltura hecha a mano y siempre que el concreto resultante vaya a ser empleado en elementos no estructurales o en pequeños cuyo volumen no exceda de un metro cúbico.

9) El tiempo de revoltura será fijado en cada caso por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, pero nunca deberá ser menor de 1 ½ minutos, contados a partir de que todos los materiales que intervengan se encuentren en la olla. La revolvedora deberá girar con una velocidad periférica de un metro/segundo.

10) Antes de iniciarse el proceso de elaboración del concreto, se deberá hacer una última inspección para comprobar que se encuentran en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesarios para la ejecución del colado.

11) La primera revoltura de materiales que se coloque en la revolvedora, deberá contener suficiente cantidad en exceso de cemento, arena y agua, para que se forme en el interior de la olla una capa, sin reducir la cantidad de mortero de la bachada.

12) Cuando la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, lo autorice, podrá utilizarse concreto elaborado en camión revolvedor, siempre y cuando el tiempo de transporte no exceda de treinta minutos y que la revoltura de los materiales se efectúe durante el trayecto de la planta de dosificación al sitio en el cual va a ser colocado. Además, el producto así elaborado, al llegar a su destino, deberá reunir las características fijadas en el proyecto y cumplir con todas y cada una de las disposiciones señaladas al respecto en estas especificaciones. Cuando el tiempo de transporte sea mayor de treinta minutos y la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, no haya autorizado el empleo de aditivos retardadores del fraguado, la mezcla deberá rechazarse. En caso de que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, dé autorización para que se utilicen aditivos retardadores de fraguado, se determinará el periodo máximo admisible entre la iniciación de la revoltura y la entrega de ésta en su lugar de aprovechamiento.

13) Para iniciar el colado, con 24 horas de anticipación, se verificará el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que la cimbra cumpla con lo señalado en la sección correspondiente de estas Especificaciones.
- b) Que el acero de refuerzo cumpla con lo indicado en el inciso correspondiente de estas Especificaciones.

14) Por ningún motivo se dejará caer la revoltura desde más de 3.00 metros de altura, cuando se trate de colado de columnas. Para los demás elementos estructurales, la altura máxima de caída, será de 1.50 metros.

15) La revoltura se vaciará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural, a menos que se indique lo contrario y la interrupción del colado se hará en los lugares previamente señalados por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

16) Queda expresamente prohibido acumular revoltura dentro de los moldes para después extenderla, así como el traspaleo de concreto para llenar moldes.

17) Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma señalados en el programa de colado respectivo y, en el caso de no haber indicación alguna, éstas deberán hacerse en el centro de los claros. Antes de depositar el concreto fresco sobre el concreto ya endurecido, se revisarán los moldes nuevamente.

18) En caso de suspender el vaciado de la revoltura fuera de alguna junta, sin autorización previa de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, será necesario demoler todo el concreto colado, hasta llegar a la junta de construcción próxima anterior.

19) Cuando por circunstancias imprevistas se requiera interrumpir un colado fuera de la junta de construcción señalada, el corte se hará en el lugar y forma indicada por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, tomando en cuenta las características particulares del elemento estructural de que se trate.

20) Para ligar el concreto fresco con otro ya endurecido por efecto del proceso de fraguado, la junta de construcción correspondiente se tratará en toda su superficie de tal manera, que quede exenta de materiales sueltos o mal adheridos, así como también de la lechada o mortero superficial, con objeto de lograr una superficie rugosa y sana. A continuación se limpiará la junta con chiflón de aire o agua; en cualquier caso los resultados deberán ser los indicados.

Quando ya específicamente lo indique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, lo ordene, la superficie del concreto endurecido, deberá someterse a la acción de un chiflón de arena con presión de 7 kg/cm² (100 lbs/pulg²). Posteriormente al uso del chiflón de arena, deberán lavarse el concreto y los moldes.

21) Las juntas de construcción preparadas siguiendo las indicaciones comprendidas en los párrafos anteriores, deberán invariablemente humedecerse mediante riego de agua hasta lograr su saturación, cuando menos cuatro horas antes de iniciar el nuevo colado.

22) Las resistencias del concreto en los diversos elementos de la estructura se especifican en los planos estructurales. En ellos, cuando se emplea cemento de fraguado normal sin aditivos; $f'c$ se refiere a la resistencia en compresión directa a los 28 días de cilindros estándares de 15x30

centímetros. Cuando se emplee cemento Portland Tipo III o con acelerantes, deben alcanzarse estas resistencias a los 14 días.

23) Para evitar la colocación de concreto de resistencia o trabajabilidad insuficiente, se llevará a cabo y se registrará una prueba de revenimiento cada vez que se vacíe la revolvedora o el camión revolvedor y se descartará el material cuyo revenimiento esté fuera de los siguientes límites:

Elemento estructural	Revenimiento en centímetros	
	Máximo	Mínimo
Muros de contención, zapatas, losas cimentación	11	6
Trabes losas y muros	13	7.5
Columnas	11	7.5
Cascarones	10	4
Losas escasetonadas, contravientos y dalas poligonales	11	6

24) Sin excepción el concreto debe presentar un aspecto homogéneo. Se desechará todo el concreto cacarizo y aquel en que haya quedado visible el refuerzo o que presente oquedades y otros defectos objetables de colado a juicio de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, a menos que ésta autorice explícitamente el resane local.

25) Las tolerancias en colocación y dimensiones son las siguientes:

- a) En posición del eje de columnas. 1.0 cm.
- b) En posición de trabes con respecto a columnas. 0.5 cm.
- c) En dimensiones de la sección + 1.0 cm
o peralte de los miembros. - 0.3 cm

- d) En colocación del refuerzo en las losas y zapatas
respetando el número de varillas por metro:
- | | |
|-----------------------|---------|
| Verticalmente | 0.2 cm. |
| Horizontalmente | 3.0 cm. |
| En muros y cascarones | 0.2 cm. |
- e) En colocación del refuerzo con los
demás elementos. 0.5 cm.
- f) En longitud de bastones, corte de varillas,
traslapes y dimensiones de ganchos. 1.0 cm
- g) En localización del dobléz del columpio. 2.0 cm.
- h) En desplome de columnas o de su refuerzo. 0.5 cm.
- i) En niveles de losas. 0.5 cm.
- j) En espesores de firmes. 0.5 cm.
- k) En el área transversal del acero de refuerzo. - 4 %

La temperatura del concreto al colar, no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados y no deberá ser menor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los colados de concreto durante los meses de verano, se emplearán medios efectivos tales como regado del agregado, enfriado del agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse abajo de la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados, no se harán colados de concreto.

El concreto se compactará por medio de vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión. Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibradoras de 10 (diez) centímetros de diámetro, se operarán cuando menos a 7000 (siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.

Todo el concreto se curará con membrana o con agua. Las superficies superiores de muros serán humedecidas con yute mojado u otros medios efectivos, tan pronto como el concreto se

haya endurecido lo suficiente para evitar que sea dañado por el agua y las superficies se mantendrán húmedas hasta que se aplique la composición para sellar. Las superficies moldeadas se mantendrán húmedas antes de remover las formas y durante la remoción.

El concreto curado con agua, se mantendrá mojado por lo menos por 21 (veintiún) días, inmediatamente después del colado del concreto o hasta que sea cubierto con concreto fresco, por medio de material saturado de agua o por un sistema de tuberías perforadas, regaderas mecánicas o mangueras porosas, o por cualquier otro método aprobado por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, que conserven las superficies que se van a curar continuamente (no periódicamente) mojadas. El agua usada para el curado, llenará los requisitos del agua usada en la mezcla del concreto.

El curado con membrana se hará con la aplicación de una composición para sellar con pigmento blanco que forme una membrana que retenga el agua en las superficies de concreto.

Para usar la composición para sellar, se agitará previamente a fin de que el pigmento se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.



El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal; y de acuerdo con la resistencia de proyecto, para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de

metros cúbicos colocados, según el proyecto y/o indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

No se medirán para fines de pago, los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/o indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, ni el concreto colocado para ocupar sobreexcavaciones imputables al Contratista.

3.3.5 COLUMNAS, CASTILLOS Y CONTRAVENTEOS DE CONCRETO ARMADO.

Columnas de concreto armado, son los elementos estructurales destinados a transmitir las cargas de los niveles superiores a los inmediatamente inferiores de una estructura.

Los castillos y contraventeos de concreto armado, son los elementos estructurales que tienen por objeto aumentar la rigidez de los lienzos de muro construido, sirviendo además como elementos constructivos de transmisión de carga.



Las columnas las construirá el Contratista, sujetándose a todo lo estipulado en los planos del proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, armándolas con el fierro de refuerzo estipulado por los mismos.

En general los castillos y contraventeos de concreto armado, los construirá el Contratista del mismo espesor de los muros señalados en el proyecto, a menos que el propio proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia instruyan sobre otras dimensiones. En ningún

caso se construirán castillos y/o contraventeos con una sección menor de 14x15 (catorce por quince) centímetros de lado.

La continuidad del refuerzo longitudinal en columnas, castillos y contraventeos de concreto armado, se hará por medio de empalmes de las varillas con longitudes no menores de 50 (cincuenta) diámetros para varilla corrugada, o 60 (sesenta) diámetros para varilla lisa.

El amarre de los anillos con el acero de refuerzo longitudinal, deberá de hacerse en todos los puntos de contacto entre ellos, por medio de alambre recocido del número (dieciocho), debiéndose dejar un recubrimiento de concreto no menor de 2.5 (dos y medio) centímetros, como protección del refuerzo.

En general la construcción de columnas, castillos y contraventeos de concreto armado, se sujetarán en todo lo que proceda a lo estipulado en las Especificaciones relativas a concreto para estructuras.

Los amarres y soportes que se empleen en el troquelado de los moldes, deberán colocarse de tal forma que solamente los metálicos queden ahogados en el concreto.

El acero de refuerzo que intervenga en la construcción de columnas, castillos y contraventeos de concreto armado, se sujetará a todo lo estipulado en las Especificaciones.

Los castillos y contraventeos de concreto armado, al ser colados, deberán ligarse con los muros que los limitarán, para lo cual en éstos se habrán dejado entrantes y salientes con el objeto de lograr un mejor amarre.

Los castillos de concreto armado, se situarán a una distancia entre sí de 4 (cuatro) metros como máximo, en muros de gran longitud; en la intersección de muros y en todos los sitios señalados por el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

Los contraventeos de concreto se colocarán en los lienzos de los muros, de acuerdo con lo que se señale en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

Las cimbras o formas que se emplean para el colado de concreto en columnas, castillos y contraventeos, serán de acuerdo con el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia y se troquelarán de tal manera que el molde no sufra deformaciones, movimientos o deformaciones de las líneas y niveles del proyecto.

El descimbrado del concreto se llevará a cabo hasta que el Contratista recabe la autorización escrita de la Dependencia.

La construcción de castillos y contraventeos de concreto armado, será medida en metros lineales con aproximación de un decimal; y al efecto se medirán directamente en la obra los volúmenes construidos por el Contratista, de acuerdo con el proyecto y/o las indicaciones de la

Dependencia. Las columnas se pagaran de acuerdo a los volúmenes de cimbra, acero de refuerzo y concreto empleados.

Todos aquellos volúmenes de concreto en columnas, castillos y/o contraventeos que al ser descimbrados acusen deformaciones o movimientos causados por la mala colocación o troquelado de la cimbra, no serán medidos para fines de pago; tales volúmenes deberán ser removidos por el Contratista sin que éste tenga derecho a ninguna compensación por estos trabajos.

Los volúmenes de concreto armado construidos en columnas, castillo y/o contraventeos, le serán pagados al Contratista a los precios unitarios consignados en el contrato, para los conceptos de trabajo señalados en la Especificación siguiente. En los precios unitarios quedarán incluidas las operaciones de suministro de agua y agregados, fabricación de cimbras, andamiaje y obra falsa, descimbrado y curado del concreto, obra de mano, empleo de herramientas y maquinaria y en general todos los materiales consumidos en el trabajo.

La construcción de columnas, castillos y contraventeos le será estimada y liquidada al Contratista, según alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

COLADOS A UN NIVEL

- a) Menor o igual que 3 (tres) metros sobre el piso.
- b) Mayor que 3 (tres) y menor o igual que 6 (seis) metros sobre el piso.
- c) Mayor que 6 (seis) y menor o igual que 9 (nueve) metros sobre el piso.



3.3.6 LOSAS Y TRABES DE CONCRETO ARMADO.

Convencionalmente se entenderá por losa de concreto armado, el elemento estructural destinado a cubrir cualquier claro de una edificación para formar los techos, entrepisos, azoteas correspondientes de la misma; recibiendo y transmitiendo las cargas muertas y vivas que obren sobre la propia losa.

Trabes de concreto armado, son los elementos estructurales de una edificación, destinados a recibir y transmitir las cargas correspondientes a los elementos estructurales de apoyo.

En la construcción de losas y trabes de concreto armado, el Contratista se ajustará a lo estipulado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, tanto en lo que se refiere a sus dimensiones, resistencia del concreto, acero de refuerzo, etc.



La construcción de losas y trabes de concreto armado, se sujetará a todo lo estipulado en estas Especificaciones relativas a concreto para estructuras, salvo las modificaciones que se señalen en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

El acero de refuerzo que formará parte del concreto armado en losas y trabes, se sujetará a lo estipulado en estas Especificaciones relativas al acero, salvo las modificaciones que se indiquen en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

Las formas o cimbras y obras falsas que se empleen en el colado de concreto en losas y trabes, serán de acuerdo con lo señalado en estas Especificaciones, salvo las modificaciones que se indiquen en el proyecto y/o por las indicaciones de la Dependencia.

El colado del concreto deberá de efectuarse de manera que las losas y trabes formen un elemento monolítico, salvo indicaciones en contrario del proyecto y/o la Dependencia.

Cuando de acuerdo con lo estipulado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, una losa deba quedar constituida por trabes "T" y "L" y en general por nervaduras, el conjunto de la losa y trabes, será colado de manera de obtener un elemento estructural monolítico.

Los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción de losas y/o trabes de concreto armado, le serán medidos en m³ (metros cúbicos), con aproximación de un decimal; para el efecto se medirán directamente en la obra los volúmenes de concreto fabricados en losas y trabes, de acuerdo con el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

Todos aquellos volúmenes de concreto fabricados por el Contratista en losas y trabes fuera de las líneas y niveles del proyecto, no serán medidos para fines de pago, y si así lo indica la Dependencia, deberán de ser demolidos por el Contratista por su cuenta y cargo.

Según se estipule en el Contrato y/o se convenga con la Dependencia en losas formadas con nervaduras la medición para fines de pago se podrá efectuar considerando el conjunto de losa y trabes u opcionalmente midiendo por separado los volúmenes de losa y los correspondientes a trabes y/o nervaduras.

Los volúmenes de concreto armado construidos formando parte de losas y/o trabes, le serán pagados al Contratista a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo señalados en la Especificación siguiente. En los precios unitarios correspondientes quedarán incluidas las operaciones de suministro de cemento, de aditivos, de agua y agregados, fabricación de cimbras, andamiajes y obra falsa, descimbrado y curado del concreto, obra de mano, empleo de herramientas y maquinaria y en general todos los materiales consumidos en el trabajo, y el Contratista no tendrá derecho a ninguna compensación adicional.

La construcción de losas y/o trabes de concreto armado, le será estimada y liquidada al Contratista según alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes.

Fabricación de losas de concreto armado planas, que requieran obra falsa hasta de 3.0 (tres) metros de altura.

Fabricación de trabes de concreto armado con nervaduras, que requieran obra falsa hasta de 3.0 (tres) metros de altura.

Fabricación de trabes de concreto armado que requieran obra falsa hasta de 3.0 (tres) metros de altura.

Compensación adicional a los precios unitarios de fabricación de losas y/o trabes de concreto armado, por cada metro de obra falsa adicional a los 3 (tres) primeros metros.

Losas planas son aquellas limitadas entre dos planos paralelos entre sí, que constituyen el “lecho alto” y el “lecho bajo” de la losa.

Losas con nervaduras, son aquellas formadas por trabes “T” y “L” y que de acuerdo con el proyecto se colarán como una pieza monolítica.



3.3.7 DESCIMBRADO.

La remoción de la cimbra se hará de acuerdo con lo ordenado por la Dependencia, excepto en el caso de obras contratadas a precios unitarios y obra terminada en las que el Contratista elegirá el proceso constructivo.

Las cimbras se quitarán de tal manera que siempre se procure la seguridad de la estructura.

No se permitirá descimbrar aquellas porciones de estructura que no estén apuntaladas adecuadamente para soportar durante la construcción cargas que excedan a las de diseño.

La remoción de los moldes se hará sin dañar las superficies del concreto recién colado.

Para remover los moldes y la obra falsa, no deberán usarse procedimientos que sobrecarguen la estructura.

En las maniobras de descimbra, los apoyos de la obra falsa (cuñas, gatos, etc.), deberán operarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

La determinación del tiempo que deben permanecer colocados los moldes y la obra falsa, depende del carácter de la estructura, de las condiciones climatológicas y del tipo de cemento empleado.

Como mínimo y a menos que la Dependencia indique otra cosa, los periodos entre la terminación del colado y la remoción de los moldes y de la obra falsa, deberán ser los indicados en la tabla anexa No. 1.

TABLA No. 1

PERIODOS ENTRE LA TERMINACION DEL COLADO Y LA REMOCION DE LOS MOLDES Y DE LA OBRA FALSA

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE CEMENTO HIDRÁULICO	
	Portland I, II, IV y V	Portland III Resistencia Rápida
Bóvedas	14 días	7 días
Trabes	14 días	7 días
Losas	14 días	7 días
Columnas	2 días	1 día
Muros y contrafuertes	2 días	1 día
Costados de trabes, losas, guarniciones, etc.	2 días	1 día

Cuando se hayan tomado cilindros de prueba del concreto, la remoción de los moldes y de la obra falsa, podrá iniciarse cuando se demuestre que el concreto haya alcanzado la resistencia estipulada siguiente:

Elemento Estructural	Resistencia rápida	Resistencia normal
Castillos y cerramientos	1 día	2 días
Columnas, muros y otros moldes verticales	1 día	2 días
En losas y fondos de trabes	7 días	14 días Cuando el concreto alcance el 65% de su resistencia especificada en proyecto.
En voladizos	14 días	28 días Cuando el concreto alcance el 80% de su resistencia especificada en proyecto.

Las tolerancias en colocación y dimensión serán:

- a) Ejes de columna o castillos. 1.0 cm.
- b) En posición de trabes con respecto a columnas. 0.5 cm.
- c) En dimensión de la sección o peralte de los elementos. 1.0 cm.
- d) Niveles de losa. 0.5 cm.

3.3.8 FIRMES DE CONCRETO PARA PISOS.

Firme de concreto es la base construida con concreto simple para formar el asiento del acabado de un piso, colocando el concreto sobre el terreno firme o de relleno, previamente nivelado y apisonado hasta las líneas y niveles marcados en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

El terreno natural o los rellenos que servirán de asiento a un firme de concreto, deberán ser compactados y nivelados en la forma que señale el proyecto y/o indique la Dependencia.

Una vez ya nivelado y compactado el terreno, se procederá a colocar el firme de concreto simple que cumplirá con los requisitos de resistencia y revenimiento que indique el proyecto y/o la Dependencia, sin embargo, la resistencia en ningún caso será menor a 90 kg/cm^2 .

Cuando un colado de concreto para firme sea mayor que 30 (treinta) metros cuadrados, se dejarán juntas de dilatación, cuyo espaciamiento y espesor se sujetarán a lo indicado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.



Los trabajos que ejecute el Contratista en la construcción de firmes de concreto, serán medidos en metros cúbicos con aproximación de un décimo; al efecto se medirá directamente en la obra el volumen de concreto efectivamente colocado, según el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia.

No se medirán para fines de pago, los trabajos que ejecute el Contratista fuera de las líneas o niveles señalados en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, ni aquellos trabajos en los que las superficies del firme no tengan las pendientes ordenadas o no se sujeten a

las Especificaciones correspondientes, en cuyo caso el Contratista deberá hacer las reparaciones que procedan o la remoción y reposición del firme.

Los firmes de concreto para pisos, se pagarán a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo señalados y en ellos quedarán incluidos los trabajos de nivelación y compactación de terreno, así como el suministro de agua, agregados y formas, así como su acabado, el proyecto se colará como una pieza monolítica.

3.3.9 MUROS.

Elementos constructivos, arquitectónicos y estructurales que se construyen verticalmente o inclinados para delimitar espacios o para desempeñar una función estructural.

Los muros pueden tener entre otras las siguientes funciones.

- a.1) Térmicas
- a.2) Acústicas
- a.3) Protección radiológica
- a.4) Estructurales
- a.5) Ductos de instalaciones

En la construcción de los muros, los materiales a utilizar deberán satisfacer las especificaciones que indique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

A continuación se mencionan algunos tipos de muro de manera enunciativa, pero no limitativa:

- b.1) Muro de mampostería
- b.2) Muro de tabique rojo de barro recocido
- b.3) Muro de bloque hueco o macizo de cemento-arena.
- b.4) Muro de bloques de barro comprimido, huecos o macizos.
- b.5) Muro de celosía de piezas precoladas industrializadas o de barro comprimido.
- b.6) Muro de concreto armado.

- b.7) Muro de placas de yeso.
- b.8) Muro de panel (mallas metálicas, núcleos de poliuretano, aplanados con mortero de cemento arena.
- b.9) Muros de celosía o paneles de madera.

Cuando en la localidad donde se construye no existe el material especificado en el proyecto, la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, señalará el que a su juicio deba utilizarse.

Si los muros requieren construirse en niveles superiores y requieren equipo para la elevación de los materiales, éste deberá ser adecuado y previamente autorizado por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Las dimensiones, disposición de las piezas, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabados en los muros, estarán dados por el proyecto y/o especificados por la Dependencia, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

3.3.9.1 MUROS DE MAMPOSTERÍA

Elementos constructivos y/o decorativos, fabricados a base de piedra simplemente acomodada o bien aglutinada con mortero de cemento-arena o de cal hidratada-arena, o una combinación de ambos.

Atendiendo a su procedimiento constructivo y al acabado exterior que se les proporcione, se tomarán en cuenta las características y calidad de materiales especificados en el inciso 1.2.1., inciso A) de estas especificaciones.

Para la construcción de muros de mampostería se deberán tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) En las hiladas inferiores se acomodarán las piedras de mayor tamaño.
- b) Cuando la piedra sea de origen sedimentario, se colocará de manera que los lechos de estratificación queden en lo posible, normales a la dirección de la resultante de las fuerzas.
- c) Para las caras de las piedras que queden al exterior visible del elemento de que se trate, no se admitirán discrepancias mayores de 2 cm., Con relación

- al plano teórico de proyecto, salvo que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, indique otra cosa.
- d) La piedra deberá humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar merma en el agua del cementante durante el proceso de fraguado.
 - e) El cementante deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una parte de cemento y cinco partes de arena (1:5), salvo que el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, indiquen otro proporcionamiento.
 - f) El cementante deberá usarse inmediatamente después de elaborado y no se aceptará que tenga más de 30 minutos de preparado o que haya sido rehumedecido.
 - g) Cuando el cementante se elabore a base de cal hidratada-arena, la proporción en volumen será de una parte de cal hidratada por cuatro de arena (1:4), salvo que el proyecto o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o entidad Paramunicipal fije otra dosificación diferente.
 - h) Los espacios entre las piedras acomodadas, deberán llenarse con mortero y no se aceptarán juntas mayores de 5 cm ni menores de 2 cm de espesor.
 - i) El volumen que en conjunto ocupe el cementante (mortero) en relación con el volumen de piedra colocada, no deberá exceder del 20% total.
 - J) La piedra deberá colocarse a tizón, cuando menos en el 25 % de su volumen, para lograr una liga adecuada.
 - k) El uso de rajuelas deberá limitarse al mínimo posible y el empleo de calzas, como apoyo entre piedras, queda prohibido.
 - l) En el acomodo de las piedras, invariablemente se buscará el “cuatrapeo” de las juntas verticales.
 - m) Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-arena deberán mantenerse húmedas durante un período no menor de 3 días.



Se cuantificará el volumen por metro cúbico, con aproximación de un decimal, con el acabado que indique el proyecto, debiendo incluirse en el proyecto los coronamientos, moquetas y boquillas, así como cualquier otro perfilado especial.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

- C.1) Costo de los materiales: piedra, cemento y/o cal hidratada, arena, agua y demás que intervengan, fletes, desperdicios, acarreo hasta el lugar de su utilización.
- C.2) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: trazo, nivelación, dosificación, elaboración, aplicación del cementante, colocación, junteado, selección, labrado en el grado que se requiera, así como las demás operaciones adicionales que se requieran para llevar a cabo el trabajo encomendado; curado, moquetas, boquillas, según lo indique el proyecto.
- C.3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- C.4) Costo de los materiales y mano de obra por la utilización de andamios y pasarelas.
- C.5) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal apruebe o indique.
- C.6) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del contratista.

3.3.9.2 MUROS DE TABIQUE RECOCIDO, TABIQUE COMPRIMIDO O BLOCK DE CEMENTO-ARENA

Muro de mampostería de tabique, es la obra de albañilería formada por tabiques unidos entre sí por medio de mortero cemento-arena en proporción 1:5, para formar lienzos, moquetas, repisones, escalones forjados, etc. Los tabiques podrán ser de barro común, prensado, hueco o cualquier otro tipo ordenado por el proyecto y/o por la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

El material empleado en los muros de tabique común deberá ser nuevo, con bordes rectos y paralelos, con esquinas rectangulares, y afectando la forma de un prisma rectangular. Su estructura será compacta y homogénea. No presentará en su acabado imperfecciones que disminuyan su resistencia, duración o aspecto; a la percusión producirá un sonido metálico. Será de buena calidad, resistente, homogéneo, durable, capaz de resistir a la acción del intemperismo y de grano fino. Todos los tabiques deberán ser aproximadamente del mismo color, sin chipotes, reventaduras, grietas y otros defectos.

En general, el tabique de barro común, tendrá un ancho igual al doble de su peralte y un largo igual al cuádruplo de dicho peralte. Todos los tabiques serán sensiblemente de las mismas dimensiones.



En el momento de ser colocados los tabiques, deberán estar libres de polvo, aceite, grasa y cualquier otra sustancia extraña que impida una adherencia efectiva del mortero que se emplee en el junteo.

Mampostería o muro de tabique prensado, es la obra ejecutada con tabique prensado de mortero de cemento, cuyos agregados están constituidos por arena, tepetate, tezontle o piedra pómez. Los tabiques prensados se usan tanto en muros aislados, de carga, de relleno, así como en los aparentes.

El tabique prensado tendrá color homogéneo y estará libre de imperfecciones en su acabado, debiéndose desechar las piezas que tengan las aristas deterioradas o que presenten alguna mancha en la cara que va a quedar visible.

El mortero de cemento o cal con que se juntarán y asentarán los tabiques, se compondrá de cemento y arena fina, de acuerdo con lo estipulado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, agregándose el agua que sea necesaria para obtener la consistencia y plasticidad debidas.

Todos los tabiques se asentarán y juntarán con mortero fresco una vez limpiados perfectamente y saturados con agua y se acomodarán sin dar tiempo a que el mortero endurezca.

El mortero que se vaya requiriendo para la fabricación de las mamposterías de tabique, deberá de ser fabricado de tal forma, que sea utilizado de inmediato dentro de los treinta minutos posteriores a su fabricación, desechándose el material que sobrepase el lapso estipulado.

El espesor del mortero de cemento entre los tabiques, deberá de ser de medio a uno y medio centímetros, según lo indicado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. Las juntas de asiento de los tabiques, deberán de formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatrapeadas y a plomo. Las juntas se llenarán y entallarán correctamente con mortero en toda su longitud, conforme progresa la construcción. Las juntas visibles en los paramentos, se conformarán y entallarán con juntas de intemperie, a menos que el proyecto ordene otra cosa. Cuando las juntas sean visibles y se empleen como motivo de ornato, se entallarán con una entrante o un saliente de mortero de cal o cemento, las que tendrán forma achaflanada o semicircular y su ancho estará comprendido entre 1 (uno) y 1 ½ (uno y medio) centímetros, con las modificaciones señaladas en el proyecto.

Las juntas que por cualquier motivo no se hubieran entallado al asentar el tabique, se mojarán perfectamente con agua limpia y se llenarán con mortero, hasta el reborde de las mismas. Mientras se realiza el entallado de estas juntas, la parte de muro, mocheta o mampostería en general, se conservará mojada.

No se permitirá que el peralte de una hilada sea mayor que el de la inferior, excepción hecha de cuando se trate de hiladas que se ligan al “lecho bajo” de una trabe o estructura, o bien que ello sea requerido por el aparejo empleado en la mampostería, de acuerdo con el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad, Paramunicipal. Se evitará el uso de lajas, calzas o cualquier otro material de relleno, salvo cuando éste sea indispensable para llenar huecos irregulares o cuando forzosamente se requiera una pieza especial para completar la hilada.

En general, el espesor de las obras de mampostería de tabique rojo común recocado, será de 7 (siete), 14 (catorce), 28 (veintiocho) ó 42 (cuarenta y dos) centímetros, de acuerdo

con lo señalado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

En general, el espesor de los muros y mamposterías de tabique prensado, será de 5 (cinco), 10 (diez), 20 (veinte) ó 30 (treinta) centímetros, según lo señalado en el proyecto y/o por las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. En la construcción de muros, se nivelará la superficie de desplante, se trazarán los ejes o paños de los muros utilizando hilos y crucetas de madera. Es conveniente al iniciar el muro, levantar primero las esquinas, pues estas sirven de amarre a los hilos de guía, rectificándose las hiladas con el plomo y el nivel conforme se va avanzando el muro o muros

Previamente a la colocación, los tabiques deberán saturarse con agua, a fin de evitar pérdidas del agua para el fraguado del cementante (mortero) así como en los muros que se encuentren en proceso de construcción, en las zonas que vayan a quedar en contacto con el mortero fresco.

En el caso de que el proyecto no indique otra disposición, las hiladas de tabique deberán construirse horizontalmente, cuatrapeándose para hiladas contiguas, tratando de que las juntas verticales queden a plomo y las horizontales a nivel.

Los muros de tabique de barro rojo recocido deberán llevar los refuerzos de concreto armado que fije el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, atendiendo a las indicaciones relativas a dalas, cadenas y castillos de estas especificaciones.

El proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, fijará en cada caso el tipo de corte y la disposición de los tabiques en las intersecciones de los muros con castillos, pudiendo ser del tipo boca de pescado.

En la intersección de muros en donde no se construyan castillos, las hiladas deberán cruzarse alternadamente para proporcionar la unión adecuada de acuerdo a proyecto y/o lo que indique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Los muros de fachada que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deberán preverse los anclajes que a juicio de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, sean necesarios.

Con el objeto de evitar desplomes y derrumbes, no deberán levantarse muros en una altura mayor de 2.00 m, sin que se hayan construido los refuerzos verticales adyacentes.

Los muros expuestos a humedades, se protegerán mediante impermeabilización.

Los muros y mamposterías de tabique colorado común recocado que fabrique el Contratista, serán medidos en metros cuadrados con aproximación de un decimal, y para el efecto se medirán directamente en la obra el número de metros cuadrados de lienzo de muro o mampostería construidos de acuerdo con el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal. En la medición se incluirán las mochetas y cornisas, pero se descontarán los vanos correspondientes a puertas, ventanas y claros.

La construcción de muros de tabique que efectúe el Contratista, le será estimada y liquidada según alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

El pago de estos conceptos se hará de acuerdo con las características y espesores aquí contemplados, incluyendo el suministro de todos los materiales en obra, incluyendo mermas y desperdicios; asimismo, el equipo cuando se requiera, el andamiaje y la mano de obra.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS

C.1) Costo del tabique, cemento, arena, agua y demás materiales que intervengan en la construcción del muro, fletes a obra, desperdicio y acarreo hasta el lugar de su colocación.

C.2) Mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) Trazo y referencia de niveles.
- b) Selección, cortes, ajustes, humedecido y colocación del tabique.
- c) Dosificación, elaboración, acarreo y aplicación del cementante (mortero).
- d) Mochetas y enrasas.
- e) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de la obra, al lugar que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, apruebe o indique.

C.3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.

C.4) Costo de los materiales y mano de obra por la utilización de andamios y pasarelas.

C.5) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del contratista.

Con relación a los muros de bloque hueco o macizo de cemento-arena y bloques de barro comprimido huecos o macizos, se procederá en forma similar a la construcción de muros de tabique de barro rojo recocido, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los bloques a usar en muros exteriores, deben ser del tipo "A" pesado por su baja absorción, permitiendo el uso sin recubrimientos.
- b) Cuando se utilicen bloques del tipo "B" intermedio o "C" ligero, deberán protegerse de la intemperie por medio de un recubrimiento o sellador impermeable.
- c) Los bloques de cemento-arena NO deberán humedecerse durante su colocación, con el objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.
- d) Independientemente de los refuerzos de concreto armado considerados, deberá preverse un refuerzo metálico horizontal, consistente en 2 barras longitudinales de alambre de acero galvanizado del No. 10 con barras transversales soldadas a cada 30 cm, colocadas cada dos hiladas de bloques, con el objeto de absorber los esfuerzos provocados por las contracciones y expansiones de los bloques de concreto.

3.3.9.3 MUROS DE CONCRETO ARMADO.

Los muros de concreto armado tendrán como función principal, resistir esfuerzos a la compresión, flexión y empujes horizontales.

Las características de ancho, altura y espesor; armado y acabado final, estará dado por el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal, tomando en consideración lo siguiente:

- a) De acuerdo al trabajo estructural y con el objeto de evitar fisuras por dilataciones y contracciones, se construirán juntas según lo indique el proyecto y/o lo señale la Dependencia, Entidad Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal
- b) En muros de gran longitud se realizarán las juntas a cada 30 mts.
- c) La resistencia en el acero de refuerzo no será menor de $f_y = 4200 \text{ k/cm}^2$ para varillas de diámetro del No. 2.5 al No. 8.
- d) En su caso, se tomarán en cuenta las especificaciones particulares relativas al drenaje, a base de filtros con materiales inertes granulados (gravas y arenas) considerando el empuje hidrostático.
- e) La canalización de las aguas que producen este empuje hidrostático, se hará a base de tuberías de concreto perforado o con el sistema que especifique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.
- f) En caso de ser necesario, se impermeabilizará el paramento interior del muro de concreto o bien se utilizará impermeabilizante integrado al concreto en la forma y dosificación que indique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.
- g) En lo referente a cimbras, concreto y acero de refuerzo, se apegará a lo consignado en los incisos 1.3 CIMBRAS DE MADERA, 1.4 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO y 1.5 FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.
- h) En el caso de muros de contención, los rellenos se harán con el material producto de la excavación, compactando en capas no mayores de 15 cm o el material y el grado de compactación que indique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.



MEDICIÓN Y PAGO.

- B.1) Cimbra.- Se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso 1.3. CIMBRAS DE MADERA, por metro cuadrado con aproximación de un decimal.
- B.2) El acero de refuerzo se medirá de acuerdo a lo estipulado en el inciso 1.4. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO, tomando como unidad el kilogramo con aproximación a la unidad; quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descabres, sobrantes; así como el alambre y silletas.
- B.3) El concreto se medirá de acuerdo a lo estipulado en el Inciso 1.5 FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO, por metro cúbico con aproximación de un decimal.



CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

- C.1) Para la cimbra.
- d) El costo de los materiales como madera o metal, aceites, desmoldantes industrializados para la cimbra, goteros, chaflanes, pernos, separadores, clavo, alambre recocido del No. 18, agua, flete, desperdicios, acarreo hasta el lugar de utilización.

- e) Mano de obra requerida para llevar a cabo todos los trabajos de cimbrado y descimbrado, su fabricación y corrección, incluyendo la reposición total o parcial de la cimbra o parte de ella, que no haya sido ejecutada correctamente a juicio de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.
- f) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- g) Costo de los materiales y mano de obra por la utilización de andamios y pasarelas.
- h) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del Contratista.

C.2) Para el acero de refuerzo

- a) Costo de los materiales que intervienen, como acero de refuerzo en cimentación, traslapes, silletas, ganchos, alambre recocido No. 18, material y pruebas de laboratorio, fletes y desperdicios, acarreo hasta el lugar de su utilización.
- b) Mano de obra para habilitar, armar, realizar cortes, amarres y todo lo necesario para ejecutar todos los trabajos hasta la correcta colocación del acero de refuerzo, limpieza y retiro de sobrantes fuera de la obra.

Cuando por causas imputables al contratista se precise la realización de pruebas para determinar el deterioro que hubiera podido causar la oxidación del acero de refuerzo tanto las pruebas como la limpieza del mismo serán por cuenta del contratista..

- c) Depreciación y demás derivados del uso de equipo y herramienta.
- a) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del contratista

C.3) Para el concreto.

- a) Costo de los materiales como cemento, arena, grava y agua que intervienen en la elaboración del concreto, fletes, desperdicios y acarreos hasta el lugar de su utilización.
- b) Costo de la mano de obra necesaria para dosificar, elaborar, probar, transportar, colar, vibrar y curar el concreto, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra al lugar que indique la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

- c) Depreciación y demás derivados del uso de maquinaria, equipo y herramienta.
- d) Las erogaciones necesarias para llevar a cabo las pruebas de laboratorio del concreto y de los materiales que intervienen en su fabricación, de acuerdo con lo indicado en estas Especificaciones.
- e) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del contratista.

C.4) Para los aditivos.

- a) Costo de los materiales que intervienen como aditivos y agua.
- b) Fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- c) Mano de obra para dosificar, aplicación, integración, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra.
- d) Depreciación y demás derivados del uso de herramienta.
- e) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del contratista.

3.4 ACABADOS.

3.4.1 APLANADOS Y EMBOQUILLADOS

Aplanado es la obra de albañilería consistente en la aplicación de un mortero sobre la superficie de repellado para afinarlas y protegerlas de la acción del intemperismo y con fines decorativos.

El proporcionamiento del mortero, será el especificado en el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Previamente a la aplicación del aplanado, las superficies de los muros se humedecerán, a fin de evitar pérdidas de agua en la masa del mortero.

Cuando se trate de aplanados sobre superficies de concreto, éstas deberán de picarse y humedecerse previamente a la aplicación del mortero para el aplanado.

La ejecución de los aplanados será realizada empleando una llana metálica, o cualquier otra herramienta, a plomo y regla y a los espesores del proyecto, teniendo especial

cuidado de que los repellados aplicados previamente a los lienzos de los muros o en las superficies de concreto, se encuentren todavía húmedos.

Atendiendo a los requerimientos de exactitud de los planos acabados de los recubrimientos, éstos pueden ser:

- a) A plomo y regla, para dar superficies planas y a plomo, sobre superficies verticales, colocando maestras con separación no mayor de 12.00 m y con maestras intermedias fijadas con hilo a reventón, apoyado sobre las maestras a una separación no mayor de 1.50 m.
- b) A nivel y regla, sobre elementos horizontales, para dar superficies planas y a nivel, colocando maestras extremas en los dos sentidos, con separación no mayor de 9.00 m, mediante el empleo de nivel, hilo y regla, con maestras intermedias fijadas con hilo a reventón apoyado sobre las maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
- c) A reventón regla, sobre superficies horizontales, verticales o inclinadas, mediante el empleo de hilo y regla, colocando maestras extremas, con separación no mayor de 12.00 m sin más condición que ser rectas y seguir el plano del elemento por recubrir, con maestras intermedias, fijadas con hilo a reventón apoyado sobre maestras extremas, a una separación no mayor de 1.50 m.
- d) A talocha, sobre cualquier tipo de superficie, siguiendo los lineamientos del elemento por recubrir. En este caso no se utilizarán guías ni maestras.
- e) A talocha con aristas rectas, de iguales características que las señaladas en el inciso anterior, con la condición de que sus aristas sean rectas, para lo cual se deberán colocar maestras en las intersecciones.



Los emboquillados deberán ejecutarse a plomo y regla, o nivel y regla, cualquiera que sea el terminado del aplanado en cuestión. El espesor deberá ser el mismo del aplanado y no deberá obstaculizar el funcionamiento de puertas o ventanas, cuando las haya.



En cuanto al acabado superficial, se denominan repellados los recubrimientos de mortero emparejados a regla; finos y pulidos a los aplanados con acabados en su superficie.

De acuerdo con el tratamiento que se les dé, éstos pueden ser:

- a) Fino a plana de madera, utilizando para la elaboración el mortero arena cernida a través de la malla que indique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal en proporción 1:3, debiéndose hacer la operación inmediatamente después del repellado, antes que pierda su plasticidad con fraguado inicial.
- b) Pulido a llana metálica, con adición de masilla de cemento o de cal, sobre un aplanado construido de acuerdo con las indicaciones del párrafo anterior, a).

La medición de superficies aplanadas se hará en metros cuadrados, con aproximación de un décimo y de acuerdo con los materiales y proporcionamientos; al efecto, se medirán directamente en la obra las superficies aplanadas según el proyecto y/o las indicaciones de la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Los emboquillados se ejecutarán bajo las mismas especificaciones del aplanado y se pagarán por metro lineal. Se incluye el suministro de todos los materiales en obra, con mermas, desperdicios, fletes, andamios, mano de obra y equipo.

Los perfilados de los recubrimientos, tales como: aristas vivas, bocelos, chaflanes, goteros y en general cualquier tipo de remate, estarán incluidos en el precio por unidad de superficie.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

- C.1) Costo de los materiales, pudiendo ser en su caso: cemento y/o cal hidratada; mortero hidráulico; arena, gravilla, grava, agua, aditivos en su caso, materiales de curado y demás materiales que intervengan; fletes a obra, desperdicios y acarreo hasta el lugar de su utilización.
- C.2) Mano de obra necesaria para llevar a cabo cuando menos, algunas de las siguientes actividades:
 - a) Picado de superficies de concreto, en su caso.
 - b) Limpieza de la superficie por recubrir, retirando los materiales sueltos.
 - c) Humedecido de la superficie por recubrir.
 - d) Dosificación, elaboración, pruebas y acarreo del mortero.
 - e) Colocación de maestras.
 - f) Colocación del mortero en la superficie por recubrir.
 - g) Emparejado y afinación del recubrimiento en el grado que se requiera.
 - h) Perfilados de los recubrimientos, tales como: aristas vivas, bocelos, chaflanes, emboquillados, goteros y en general cualquier tipo de remate.
 - i) Curado.
 - j) Limpieza y retiro de materiales sobrantes o desperdicios, fuera de la obra, al lugar que la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal apruebe o indique.
- C.3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- C.4) Costo de materiales y mano de obra necesarios por la utilización de andamios y pasarelas.
- C.5) Costos indirectos, financiamiento y utilidad del contratista.

3.5 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS, ELECTRICAS Y GAS.

3.5.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS.

Conjunto de elementos tales como tuberías, conexiones, válvulas, materiales de unión entre otros, que abastecen y distribuyen de agua a cada uno de los servicios, en la cantidad y presión suficientes para satisfacer la necesidad de los mismos, las instalaciones hidráulicas en función de los fluidos que conducen, pueden ser:

- a) De agua fría
- b) De agua caliente y retorno, para servicios.

Los materiales a emplear según lo señalado en el proyecto, podrán ser:

- a) De cobre
- b) De fierro galvanizado



Por las características de durabilidad y costo de mantenimiento, se tomarán en cuenta en estas Especificaciones, las de cobre.

Las tuberías horizontales de alimentación, se conectarán formando ángulos rectos entre sí y el desarrollo de las tuberías deberá ser paralelo a los ejes principales de la estructura.

Las tuberías verticales deberán instalarse a plomo, paralelas entre sí y evitando los cambios de dirección innecesarios.

Las tuberías deberán cortarse en las longitudes estrictamente necesarias para evitar deformaciones.

Los tubos se emplearán siempre por tramos enteros y solamente se permitirán uniones en aquellos casos en que la longitud de la tubería necesaria, rebase la dimensión comercial.

No se deberá doblar la tubería para evitar la reducción en su sección y de su uniformidad en el espesor del material.

Los tramos rectos de la tubería entre conexiones, deberán quedar alineados sean horizontales o verticales.

Los cortes en los tubos se ejecutarán en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del mismo.

La profundidad de las ranuras y huecos en muros y pisos para alojar tuberías y registros, deberá contemplar el espesor del mortero con que se reciba para que éste quede a paño del muro.

Las ranuras en muros, preferentemente, se harán con cortadora de disco hasta la profundidad mínima necesaria; procediendo a la terminación con cincel y martillo, sin dañar el resto del muro.

En muros, la máxima longitud horizontal de las ranuras destinadas a alojar tuberías de instalaciones será de 50 cm.



Ninguna tubería deberá quedar alojada en elementos estructurales. En losas y traveses de cimentación, se dejarán preparaciones como especifique el proyecto y/o la Dependencia, Entidad, Ayuntamiento o Entidad Paramunicipal.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para la libre contracción y dilatación de los tubos, por los cambios de temperatura.

Las uniones se ejecutarán en forma hermética, sin remiendos de ninguna naturaleza.

Para realizar una buena unión con tubería de cobre y conexiones soldables de cobre, bronce o latón deberán seguirse los pasos siguientes.

- a) Cortar el tubo con el corta tubos o la segueta de diente fino. En el uso de segueta se deberá emplear una guía que permita obtener un corte a escuadra.
- b) Limpiar la rebaba que se haya formado al realizar el corte, usando rimador o lima de media caña.
- c) Limpiar perfectamente el interior de la conexión y el exterior del tubo, con lana de acero o lija de esmeril.
- d) Aplicar una capa delgada y uniforme de pasta fundente en el exterior del tubo, con un cepillo de brocha, nunca deberá realizarse esta tarea con los dedos.
- e) Introducir el tubo hasta el tope girando a uno y otro lado para que la pasta se extienda uniformemente.
- f) Aplicar la flama del soplete en la unión, tratando de realizar un calentamiento uniforme.
- g) Una vez realizado el calentamiento uniforme, se coloca el cordón de soldadura en la unión, que al contacto con el área precalentada pasará al estado líquido fluyendo por el espacio capilar, formándose un anillo alrededor de la conexión logrando soldar perfectamente.
- h) Finalmente se retira el exceso de soldadura con estopa seca y suavemente para evitar la fractura de la soldadura en proceso de solidificación.

Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles y que permitan su fácil operación.

No deberán instalarse con el vástago hacia abajo manteniendo su posición y verticalidad.

Las válvulas no deberán quedar ahogadas en ningún elemento constructivo.

Antes de cerrar totalmente una válvula se deberá limpiar o purgar la tubería, para evitar dañar los asientos de la misma con algún residuo de material.

Las válvulas de retención, no-retroceso o chek, se instalarán para protección de equipos o líneas, permitiendo el paso del fluido solamente en un sentido, impidiendo su regreso cuando existan contrapresiones, indispensable en la succión y descarga de bombas.

Para redes de agua fría, agua caliente y retorno, se deberán considerar los siguientes materiales:

- a) Tubería de cobre tipo "m", de 10mm, 13mm y 19mm.
- b) Conexiones soldables de cobre, bronce o latón.
- c) Válvulas de compuerta, de globo, chek, de seguridad y especiales que establezca el proyecto.
- d) Soldadura
 - d.1) Para agua fría: 50/50
 - d.2) Para agua caliente: 95/5
- e) Teflón
- f) Pasta fundente
- g) Lija
- h) Seguetas
- i) Gas, gasolina

Una vez realizada la instalación se deberá efectuar la siguiente prueba:

- a) Llenado de la tubería con agua a baja presión, lo cual tiene por objeto eliminar lentamente el aire del sistema y detectar las posibles fugas de la instalación.
- b) Aumento de la presión al doble de la inicial pero en ningún caso a una presión menor de 8. 8 kg/cm². La duración mínima de la prueba será de tres horas y la máxima de cinco.

Después de realizada la prueba, deberán dejarse cargadas las tuberías soportando la presión de trabajo hasta la colocación de muebles y equipos.

- a) Las pruebas deben hacerse por secciones a medida que se vayan terminando y antes de finalizar los trabajos de albañilería, a fin de detectar las posibles fugas y corregirlas de inmediato.
- b) Los extremos abiertos de la tubería y conexiones deben estar cerrados con tapones.
- c) Con el objeto de evitar averías en el sistema, se colocarán válvulas eliminadoras de aire, o algún dispositivo adecuado.

Una vez que se ha verificado que no existen fugas se podrá recibir la instalación.



3.5.2 INSTALACIONES SANITARIAS.

Instalaciones para retirar de los edificios las aguas negras, pluviales y materiales de desecho para que estas al descomponerse, no presenten un peligro para la salud.

Tanto en las canalizaciones que conectan al colector público como en aquellas que descargan en fosas sépticas, se descargan los gases producidos por la descomposición de las materias acarreadas, por lo que se hace necesario establecer barreras contra el paso de estos gases hacia los lugares habitados.



Para formar estas barreras se usan intercaladas en diferentes puntos de las tuberías trampas que al retener dentro de ellas una cantidad de agua, efectúan un cierre automático y hermético al paso de los gases. Estas trampas son muy importantes en una instalación sanitaria y en algunos muebles, forman parte integral de éstos y para los demás casos, se fabrican de fierro o PVC con diferentes formas y medidas.



La instalación se planea de manera que se considere la conexión por medio de remales, de todos los aparatos sanitarios, a un colector principal. En el caso de construcciones de varios pisos, los aparatos sanitarios descargan en colectores verticales o bajantes que a su vez descargan en el colector principal. Para determinar el diámetro del tubo, se tomará en cuenta el volumen de agua a desalojar.

Con el fin de evitar que las trampas se queden sin agua, o bien se permita la introducción de aire fresco que diluya los gases de los ramales y colectores, se incluirán tuberías de ventilación que permiten equilibrar las presiones y evitan la corrosión por el efecto de los gases.

a) Toma domiciliaria o acometida. Es la parte de la instalación sanitaria donde se conecta el colector público o atarjea.

Es conveniente la colocación de un registro antes de la conexión que permita el sondeo de la tubería en caso necesario.

b) Albañal o colector principal. Es la tubería que se conecta a la acometida, en la que desembocan los ramales de cada mueble sanitario o las bajadas que reciben las descargas de pisos superiores o de aguas pluviales. El diámetro de esta tubería debe ser suficiente para recibir la suma de todas las descargas y deberá tener una pendiente mínima del 20%.

Esta tubería puede ser de concreto simple o PVC.

Los registros para revisión de las tuberías, deberán ser colocados a una distancia máxima de 5m. y convenientemente al pie de las bajadas.

En lo relativo a la construcción de los registros y albañales se atenderá a lo específico en los incisos 1.6.10 albañales y 1.6.11. Registros de albañal.



c) Bajadas. Para las bajadas se atenderá a lo indicado en el inciso 1.10.4. Bajadas de agua.

d) Tubos de ventilación. Tienen como funciones las siguientes: introducir aire fresco a las tuberías para diluir los gases; facilitando la circulación de las descargas y permite que se equilibren las presiones impidiendo la formación de sifones que dejarían a las trampas sin agua y por lo tanto sin efecto.

El extremo superior de las ventilas debe sobresalir un mínimo de 30 cm. encima del nivel terminado de la azotea y no debe colocarse a distancias menores de 3.50m. de ventanas, tragaluces y entradas de ventilación a las habitaciones. Cuando se instalan muebles sanitarios en batería es muy conveniente dar ventilación por grupos no mayores de 8 muebles.

e) Ramales de los muebles sanitarios. Sirven de conexión entre los aparatos y las bajadas o el colector principal. Se conectan a la trampa de cada mueble y se tienden con una pendiente que va del 1% al 4%.

Los ramales no podrán quedar alojados en las losas del piso o plafones, ni en castillos; y se procurará que queden perfectamente sellados para evitar filtraciones.

El desarrollo de los ramales hasta la conexión con el colector principal deben ser de menos de 1.50m. de longitud, con el objeto de evitar la acumulación de depósitos de las descargas y/o arrastre del agua de la trampa con la consecuente acumulación de gases.

f) Funcionamiento de los sifones y trampas.

f.1) Baja presión del aire dentro del tubo provocada por la succión o aspiración producida por el movimiento de una cantidad de agua en la tubería de bajada.

f.2) Aumento de presión o contra presión producida por una compresión de aire dentro del tubo a causa del paso de una descarga de agua a lo largo del tubo bajante. Los efectos de esta contrapresión son mayores en la base de las bajadas y aumentan con el volúmen de agua de la descarga.

f.3) Autosucción causada por la descarga cuando no hay ventilación.



Por lo anterior se recomienda como base para el buen funcionamiento de las instalaciones sanitarias, la colocación del tubo de ventilación.

Pruebas de Instalaciones: Las juntas entre los elementos de la instalación, deberán ser absolutamente herméticas, a prueba de agua y gas, por lo que es recomendable realizar pruebas:

1.- Prueba hidráulica: Para la realización de esta prueba se procede de la siguiente manera: Una vez concluido el tendido de las tuberías se cierran los extremos abiertos de las canalizaciones y ramales, se llena la instalación con agua y se le inyecta aire para adquirir una presión aproximada de 0.35kg/cm^2 equivalente a una carga de 3.5m. de agua.

2.- Prueba de humo. Después de colocar todos los muebles sanitarios, para la realización de esta prueba, previamente se han llenado los sifones con agua, si no se presentan fugas

de humo en las juntas, o si los cierres hidráulicos de los sifones retienen el agua durante 15 min., la instalación es correcta.

Para esta última se requiere una máquina especial que indica las fluctuaciones de presión. En caso de no contar con ella, por lo menos se deberá realizar la prueba hidráulica.

Para pruebas de drenaje pluvial la carga de agua deberá ser de la altura del edificio más 3.5m. de agua.

3.5.3 INSTALACION ELECTRICA.

Se le llama instalación eléctrica al conjunto de elementos que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitares, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones, y soportes.

Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos).



Una instalación eléctrica debe de distribuir la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente. Además algunas de las características que deben de poseer son:

- a).-Confiables, es decir que cumplan el objetivo para lo que son, en todo tiempo y en toda la extensión de la palabra.

- b).-Eficientes, es decir, que la energía se transmita con la mayor eficiencia posible.
- c).- Económicas, o sea que su costo final sea adecuado a las necesidades a satisfacer.
- d).-Flexibles, que se refiere a que sea susceptible de ampliarse, disminuirse o modificarse con facilidad, y según posibles necesidades futuras.
- e).-Simples, o sea que faciliten la operación y el mantenimiento sin tener que recurrir a métodos o personas altamente calificados.
- f).-Agradables a la vista, pues hay que recordar que una instalación bien hecha simplemente se ve “bien”.
- g).-Seguras, o sea que garanticen la seguridad de las personas y propiedades durante su operación común.



Para fines de estudio, nosotros podemos clasificar las instalaciones eléctricas como sigue:

Por el nivel de voltaje predominante:

- a).-Instalaciones residenciales, que son las de las casas habitación.
- b).-Instalaciones industriales, en el interior de las fábricas, que por lo general son de mayor potencia comparadas con la anterior

c).- Instalaciones comerciales, que respecto a su potencia son de tamaño comprendido entre las dos anteriores.

d).-Instalaciones en edificios, ya sea de oficinas, residencias, departamentos o cualquier otro uso, y que pudieran tener su clasificación por separado de las anteriores.

e).-Hospitales.

f).-Instalaciones especiales.



Por la forma de instalación:

a).-Visible, la que se puede ver directamente.

b).-Oculta, la que no se puede ver por estar dentro de muros, pisos, techos, etc. de los locales.

c).- Aérea, la que está formada por conductores paralelos, soportados por aisladores, que usan el aire como aislante, pudiendo estar los conductores desnudos o forrados. En algunos casos se denomina también línea abierta.

d).-Subterránea, la que va bajo el piso, cualquiera que sea la forma de soporte o material del piso.

Las instalaciones eléctricas también pueden clasificarse en normales y especiales según, el lugar donde se ubiquen:

a) Las instalaciones normales pueden ser interiores o exteriores. Las que están a la intemperie deben de tener los accesorios necesarios (cubiertas, empaques y sellos) para evitar la penetración del agua de lluvia aun en condiciones de tormenta.

b) Se consideran instalaciones especiales a aquellas que se encuentran en áreas con ambiente peligroso, excesivamente húmedo o con grandes cantidades de polvo no combustible.



Dentro de estas clasificaciones también se subdividen por el tipo de lugar:

a).-Lugar seco, aquellos no sujetos normalmente a derrames de líquidos.

b).-Lugar húmedo, los parcialmente protegidos por aleros, corredores techados pero abiertos, así como lugares interiores que están sujetos a un cierto grado de humedad poscondensación, tal como sótanos, depósitos refrigerados o similares.

c).- Lugar mojado, en que se tienen condiciones extremas de humedad, tales como intemperie, lavado de automóviles, instalaciones bajo tierra en contacto directo con el suelo, etc..

d).-Lugar corrosivo, en los que se pueden encontrar sustancias químicas corrosivas.

e).-Lugar peligroso, en donde las instalaciones están sujetas a peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, polvo o fibras combustibles dispersasen el aire

3.5.3.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACION ELECTRICA.

En el presente apartado se da una descripción general de los elementos más comúnmente encontrados en una instalación eléctrica, la intención es familiarizar al usuario con la terminología y los conceptos que serán utilizados.

1. Acometida. Se entiende el punto donde se hace la conexión entre la red, propiedad de la compañía suministradora, y el alimentador que abastece al usuario. La cometida también se puede entender como la línea aérea o subterránea según sea el caso que por un lado entronca con la red eléctrica de alimentación y por el otro tiene conectado el sistema de medición. Además en las terminales de entrada de la cometida normalmente se colocan apartarayos para proteger la instalación y el quipo de alto voltaje.

2. Equipos de Medición. Por equipo de medición se entiende a aquél, propiedad de la compañía suministradora, que se coloca en la cometida con el propósito de cuantificar el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones del contrato de compra-venta. Este equipo esta sellado y debe de ser protegido contra agentes externos, y colocado en un lugar accesible para su lectura y revisión.

3. Interruptores. Un interruptor es un dispositivo que esta diseñado para abrir o cerrar un circuito eléctrico por el cual está circulando una corriente.

3.1 Interruptor general. Se le denomina interruptor general o principal al que va colocado entre la acometida (después del equipo de medición) y el resto de la instalación y que se utiliza como medio de desconexión y protección del sistema o red suministradora.

3.2 Interruptor derivado. También llamados interruptores eléctricos los cuales están colocados para proteger y desconectar alimentadores de circuitos que distribuyen la energía eléctrica a otras secciones de la instalación o que energizan a otros tableros.

3.3 Interruptor termo magnético. Es uno de los interruptores más utilizados y que sirven para desconectar y proteger contra sobrecargas y cortos circuitos. Se fabrica en gran cantidad de tamaños por lo que su aplicación puede ser como interruptor general. Tiene

un elemento electrodinámico con el que puede responder rápidamente ante la presencia de un corto circuito

4. Arrancador. Se conoce como arrancador al arreglo compuesto por un interruptor, ya sea termo magnético de navajas (cuchillas) con fusibles, un conductor electromagnético y un relevador bimetalito. El contactor consiste básicamente de una bobina con un núcleo de hierro que sierra o abre un juego de contactos al energizar o desenergizar la bobina.

5. Transformador. El transformador eléctrico es u equipo que se utiliza para cambiar el voltaje de suministro al voltaje requerido. En las instalaciones grandes pueden necesitarse varios niveles de voltaje, lo que se logra instalando varios transformadores (agrupados en subestaciones). Por otra parte pueden existir instalaciones cuyo voltaje sea el mismo que tiene la acometida y por lo tanto no requieran de transformador.

6. Tableros. El tablero es un gabinete metálico donde se colocan instrumentos con interruptores arrancadores y/o dispositivos de control. El tablero es un elemento auxiliar para lograr una instalación segura confiable y ordenada.

6.1 Tablero general. El tablero general es aquel que se coloca inmediatamente después del transformador y que contiene un interruptor general. El transformador se conecta a la entrada del interruptor y a la salida de este se conectan barras que distribuyen la energía eléctrica a diferentes circuitos a través de interruptores derivados.

6.2 Centros de Control de Motores. En instalaciones industriales y en general en aquellas donde se utilizan varios motores, los arrancadores se agrupan en tableros compactos conocidos como centros de control de motores.

6.3 Tableros de Distribución o derivado. Estos tableros pueden tener un interruptor general dependiendo de la distancia al tablero de donde se alimenta y del número de circuitos que alimenten.

7. Motores y Equipos Accionados por Motores. Los motores se encuentran al final de las ramas de una instalación y su función es transformar la energía eléctrica en energía mecánica, cada motor debe tener su arrancador propio.

8. Estaciones o puntos de Control. En esta categoría se clasifican las estaciones de botones para control o elementos del proceso como:

Limitadores de carreras o de par, indicadores de nivel de temperatura, de presión entre otros. Todos estos equipos manejan corrientes que por lo general son bajas comparadas con la de los electos activos de una instalación.

9. Salidas para alumbrado y contactos. Las unidades de alumbrado, al igual que los motores, están al final de las instalaciones y son consumidores que transforman la energía eléctrica en energía luminosa y generalmente también en calor.

Los contactos sirven para alimentar diferentes equipos portátiles y van alojados en una caja donde termina la instalación.

10. Plantas de Emergencia. Las plantas de emergencia constan de un motor de combustión interna acoplada a un generador de corriente alterna. El calculo de la capacidad de una planta eléctrica se hace en función con la cargas que deben de operar permanentemente. Estas cargas deberán quedar en un circuito alimentador y canalizaciones dependientes.

11. Tierra o neutro en una Instalación Eléctrica.

A) tierra. Se consideran que el globo terráqueo tiene un potencial de cero se utiliza como referencia y como sumidero de corrientes indeseables.

B) Resistencia a tierra. Este término se utiliza para referirse a la resistencia eléctrica que presenta el suelo de cierto lugar.

C) Toma de tierra. Se entiende que un electrodo enterrado en el suelo con una Terminal que permita unirlo a un conductor es una toma de tierra. D) Tierra remota. Se le llama así a una toma de tierra lejana al punto que se esté considerando en ese momento.

E) Sistemas de Tierra. Es la red de conductores eléctricos unidos a una o más tomas de tierra y provisto de una o varias terminales a las que puede conectarse puntos de la instalación.

f) Conexión a tierra. La unión entre u conductor y un sistema de tierra.

g) Tierra Física. Cuando se une sólidamente a un sistema de tierra que a su vez está conectado a la toma de tierra.

h) Neutro Aislado. Es el conductor de una instalación que está conectado a tierra a través de una impedancia.

i) Neutro del generador. Se le llama así al punto que sirve de referencia para los voltajes generados en cada fase.

J) Neutro de trabajo. Sirve para conexión alimentado por una sola fase

k) Neutro conectado sólidamente a tierra. Se utiliza generalmente en instalaciones de baja tensión para proteger a las personas contra electrocutación.

l) Neutro de un sistema. Es un potencial de referencia de un sistema que puede diferir de potencial de tierra que puede no existir físicamente.

m) Neutro Flotante. Se la llama así al neutro de una instalación que no se conecta a tierra.

12. Interconexión. Para la interconexión pueden usarse alambres, cables de cobre o aluminio, estos pueden estar colocados a la vista en ductos, tubos o charolas.

El empalme de la conexión de las terminales de los equipos debe de hacerse de manera que se garantice el contacto uniforme y no existan defectos que representen una disminución de la sección. Las tuberías que se utilizan para proteger los conductores pueden ser metálicas o de materiales plásticos no combustibles también se utilizan ductos cuadrados o charolas. El soporte de todos estos elementos debe de ser rígido y su colocación debe hacerse de acuerdo con criterios de funcionalidad, estética, facilidad de mantenimiento y economía.

3.5.4 INSTALACIONES DE GAS.

Conjunto de tuberías, conexiones y equipo cuya función es la de abastecer, distribuir y regular el gas a un servicio.

La distribución puede realizarse a través de tanques portátiles o tanque estacionario, siendo necesario en este último caso contar con la línea de llenado del tanque estacionario.

Las líneas de servicio se pueden clasificar de varias maneras:

a) Por el tipo de recipientes: fijos o portátiles

b) Por la presión a la que conducen el gas: de baja presión o alta presión (27.94 gr/cm² o 1.5kg/cm²)

c) Por la capacidad de alimentación: unifamiliares o multifamiliares.

d) Por el tipo de gas que conducen: L.P. o natural

Los tipos de tubería utilizados y que el reglamento indica son tuberías de cobre rígido y flexible tipo "L" y tuberías de tipo flexible tipo "usos generales".

Los diámetros más usados son de 3/8" a 3/4" tanto en temple rígido como flexible.

A.1) Para tuberías de llenado se deberán tomar en consideración las siguientes indicaciones:

a) Tendido y localización:

Deberán instalarse por el exterior de las construcciones y ser visible por todo su recorrido.

En las partes que atraviese muro macizo, no se considerará oculto. Para el cruce de muros huecos, estos deberán llenarse de concreto de tal manera que quede ahogado el tramo de tubería que se aloje en el muro, o en su defecto se deberá enfundar la tubería.

b) Por ningún motivo quedarán alojadas las tuberías a menos de 20 cm. de distancia de conductores eléctricos y de tuberías de usos industriales que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura. De igual manera, deberá evitarse el cruce de estas tuberías por ambientes corrosivos.

c) Las bocas de tomas se situarán al exterior de las construcciones a una altura no menor de 2.50m. o a altura menor siempre y cuando quede alojada en una caja adecuada que impida la manipulación de personas extrañas.

Queda estrictamente prohibido localizarlas al nivel de la banqueta o nivel inferior.

A.2) En cuanto a las conexiones se podrán usar de bronce fundido o de cobre forjado para soldar por capilaridad.

A.3) Los tubos de cobre deberán ser sin costura, estirados en frío sin pliegues, dobleces, ondulaciones ni zonas porosas.

Para cortarlos se usará un cortador de disco o una segueta fina. La arista interior resultante deberá eliminarse por medio de un escarificador para quitar las irregularidades del corte.

Los tubos de cobre flexible podrán curvarse siempre y cuando se utilicen las herramientas adecuadas que garanticen que en la curva se mantendrá la sección útil del tubo.

Para la unión de tuberías y conexiones de cobre tipo "L" se usará soldadura de carrete de baja temperatura de fusión con aleación de estaño 95% y antimonio 5%, utilizando para su aplicación fundente no corrosivo.

La unión entre tuberías flexibles será mediante conexiones roscadas y avellanadas.

A.4) Se deberá instalar una válvula de control antes de cada mueble.

A.5) Se realizarán las pruebas de hermeticidad y se informará a la secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

a) Pruebas de hermeticidad.

Toda tubería que conduzca gas deberá ser objeto de prueba de hermeticidad antes de ponerse en servicio. Aquellas que van ocultas o subterráneas, deberán ser probadas antes de ser cubiertas. Para efectuar las pruebas a baja presión, se utilizarán exclusivamente gas L.P., aire o gas inerte.

Para prueba a mayores presiones se usará solo aire o gas inerte como anhídrido carbónico o nitrógeno, sin permitirse ningún otro fluido; jamás se utilizará oxígeno en ninguna de estas pruebas.

a.1) Las tuberías que conduzcan gas a baja presión se probarán como sigue:

1.- Presión manométrica de 500gr/cm² registrada por manómetro adecuado, durante un periodo no menor de 10 minutos, sin que el manómetro registre caída de presión alguna.

2.- Se registrará una segunda prueba de ser posible con los aparatos de consumo conectados a la red, en la que tuberías y accesorios de control deberán soportar una presión de 26.36 gr/cm² durante un período mínimo de 10 minutos, sin registrarse caída de presión alguna.

a.2) Las tuberías que conduzcan gas en alta presión regulada, deberán soportar en la prueba una presión manométrica no menor de 16kg/cm² durante un período mínimo de 3 horas, sin mostrar caída de presión alguna. Se utilizará manómetro adecuado.

a.3) Pruebas de hermeticidad en tuberías de llenado (líquido y vapor) y de vaporizadores (alta presión no regulada)

Esta prueba se realizara en la tubería con todos sus accesorios instalados, con excepción de la válvula de seguridad de la tubería de llenado, en cuyo lugar se pondrá el manómetro adecuado, debiendo soportar una presión de 21kg/cm² durante un período no menor de 24 horas, sin acusar caída de presión alguna .

La válvula de seguridad para tuberías de líquido tendrá un ajuste de 17.58kg/cm².

a.4) En todos los casos, una vez que el manómetro registre la presión requerida, la fuente de presión deberá desconectarse del sistema, antes de llevar a cabo las pruebas.

a.5) Después de haberse efectuado las pruebas de hermeticidad, cuando se haya utilizado aire o gas inerte se purgarán adecuadamente las tuberías antes de iniciar el servicio, una vez hecho lo anterior se efectuará el encendido de pilotos, en su caso, y quemadores, asegurándose de que éstos funcionen adecuadamente, y se verificará mediante el uso de jabonadura que no haya fugas en parte alguna de los aparatos estando en funcionamiento, es decir, encendidos.

a.6) El técnico responsable informará a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, sobre la ejecución de la prueba de hermeticidad, mediante escrito que contenga firma del constructor, dueño o usuario con las especificaciones completas de presión, tiempo y resultado adjuntando por triplicado el documento a la solicitud de autorización de uso y funcionamiento.

4. CONTROL DE CALIDAD.



Gobierno del Estado
Michoacán de Ocampo

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS
DIR. CAMINOS Y CARRETERAS
DEPTO. ANALISIS MATERIALES
1484
OBRA SEMERO DE LA PGIE
MUNICIPIO MORELIA MICH

Morelia, Mich., a 20 de agosto del 2009.

C. ING. MARIA CORINA AYALA CANEDO
DIRECTORA DE OBRAS PUBLICAS
PRESENTE

Anexo al presente remito a usted lo siguiente:
Ensayes Nos. 4795

Correspondiente a:

Resultados de Laboratorio obtenidos en pruebas de calidad del concreto hidráulico utilizado en el mejoramiento y ampliación del SEMEFO de la PGIE en esta ciudad de Morelia, Mich.

Conclusiones:

La resistencia obtenida a la edad de 7 días evoluciona correctamente, se probará probeta hermana a la edad de 28 días.

ATENTAMENTE

ING. EDUARDO GARCIA OREGEL
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE LABORATORIO
DE ANALISIS DE MATERIALES

c. c. p.- Ing. Salvador Gil Vargas.- Jefe del Depto. De Construcción- Edif.
Ing. Leonel Santoyo Pineda.- Supervisor de la Obra.- Edif.
Archivo y minutarío.
EGO, msm.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS
RECIBIDO
24 AGO 2009
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS
DEPTO. CONSTRUCCION

GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES



FOLIO No: 013

INFORME DE CONTROL DE CONCRETO HIDRAULICO

C. ARQ. Leonel Santiago Pineda
 Supervisor de la Sub-Dirección de Equipamiento Urbano
 Edificio: _____

EXPEDIENTE: DCC/DAM/062/09
 OBRA: Mejoramiento y Ampliación del Semefo de la
 P.G.J.E. _____
 UBICACIÓN: Morelia, Mich.
 INFORME DE COLADO: 271
 FECHA DE COLADO: Julio 30 del 2009.
 INICIO: 15:30 Hrs. FINAL: 16:20 Hrs.
 ELEMENTO COLADO: Zapata de cimentación ejes:
10-16/F-P

A CONTINUACION SE INFORMA A USTED, LAS INCIDENCIAS DEL COLADO EFECTUADO EN LA OBRA DE REFERENCIA

DATOS DEL PROYECTO

PROPORCIONAMIENTO N°: En Planta RELACION A/C: En Planta REVENIMIENTO: En Planta
 fc DE PROYECTO: 200 kg/cm2

DATOS EN LA OBRA

TIPO DE GRAVA: En Planta TIPO DE ARENA: En Planta
 EQUIPO DE MEZCLADO: Camión Revolvedora EQUIPO DE ACOMODO: Vibrado
 EQUIPO DE DOSIFICACION: En Planta EQUIPO DE ACARREO: Bombardo
 CEMENTO, MARCA Y TIPO: En Planta ADICIONANTE: De Linea
 CANTIDAD DE CEMENTO EMPLEADO: En Planta CONSUMO DE CEMENTO: En Planta

MENSIONES DEL ELEMENTO VOLUMEN COLADO:

MUESTREO

DOSIFICACION EMPLEADA

CEMENTO: En Planta
 ARENA: En Planta
 GRAVA: En Planta
 AGUA: En Planta

PROBETA	REV. (CM)	PROBETA	REV. (CM)
045	15.0		
046	15.0		

OBSERVACIONES:

El colado se realizó en forma normal. El Concreto hidráulico utilizado fue suministrado por Concretos prmezclados Premix Planta Morelia

P.A. [Signature]
 C. JUAN PABLO GARCIA MEJIA
 LABORATORISTA

[Signature]
 T.P. JUAN VICTOR JASSO RODRIGUEZ
 JEFE DE LABORATORIO

[Signature]
 ING. EDUARDO GARCIA CRUGEL
 JEFE DE DEPARTAMENTO

CERTIFICADO ISO 9001:2000
 *Jvjrc-dlsu

FR-DAM-019 REVISIÓN:04

GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
 SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES



PRUEBAS EFECTUADAS A SUELOS Y/O SUB RASANTE

FOLIO No: S/F

OBRA:	Mejoramiento y ampliación del Semefo de la P.G.J.E.	EXPEDIENTE:	DCC/DAM062/09
UBICACIÓN:	Morcia, Mich.	FECHA DE RECIBO:	Julio 07 del 2009.
		FECHA DE REPORTE:	Julio 24 del 2009.
MUESTRA N°	Terreno Natural (Estudio de mecánica de suelos para cimentación)		
ENSAYE N°	4535/4538		
ESTRATO N°	Tomada de: P.C.A. unico nivel 0.90-1.40 mts.		
TAMAÑO MAXIMO	No. 4		
% QUE PASA MALLA N° 4	100		
% QUE PASA MALLA N° 40	99		
% QUE PASA MALLA N° 200	98		
P.V.S.S. (Kg /m ³)	870		
P.V.H DEL LUGAR (Kg /m ³)	1641		
P.V.S.M. (Kg /m ³)	1518		
% DE HUMEDAD NATURAL	46.4		
% DE HUMEDAD OPTIMA	22.8		
LIMITE LIQUIDO %	63		
LIMITE PLASTICO %	25		
INDICE PLASTICO %	38		
CONTRACCION LINEAL %	14.1		
V. R. S. A 95 % DE COMPACTACION			
V. R. S. A STANDAR SATURADO %	10.1		
% DE EXPANSION	3.67		
CLASIFICACION S. U. C. S.	"CH1"		
CLASIFICACION PETROGRAFICA	Arcilla franca color café oscura		
DENSIDAD DE SOLIDOS (S _s)	2.66		
RELACION DE VACIOS (e)	1.26		
POROSIDAD % (n)	55.9		
GRADO DE SATURACION % (G _w)	99.8		
GRADO DE COMPACTACION EN %	73.8		
CONSISTENCIA NATURAL			
CON PENETROMETRO DE BOLSILLO Kg/cm ²	2.26		
PRUEBA DE COMPRESION SIMPLE			
RESISTENCIA EN Kg/cm ² (q _u)	0.5650		
COHESION EN Kg/cm ² (C')	0.3729		

OBSERVACIONES:
 En hojas anexas.

(Signatures)

C. FRANCISCO MENDEZ ORTIZ T.P. JUAN VICTOR JASSO ROSIQUEZ ING. EDUARDO GARCIA ORTEGAL
 LABORATORISTA JEFE DEL LABORATORIO JEFE DEL DEPARTAMENTO

CERTIFICADO ISO 9001:2000

TR-DAM-017 REVISION:03



Gobierno del Estado
de Michoacán de Ocampo

SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS
DEPTO. ANALISIS DE MATERIALES
CALLE DE LA PAZ 1374 4021403
MUNICIPIO MORELIA MICHO.

Morelia, Mich., a 30 de julio del 2009.

C. ING. MARTA CORINA AYALA CANEDO
DIRECTORA DE OBRAS PUBLICAS
PRESENTE.

Anexo al presente remito a usted lo siguiente:

Ensayes Nos. 4535/4538-4547/4562
4610/4611-4645/4649

Correspondiente a:

Resultados de Laboratorio obtenidos en pruebas de calidad para el estudio de mecánica de suelos, para cimentación, así como la calidad de los materiales y compactaciones para el mejoramiento y ampliación del SEMEFO de la PGJE en esta ciudad de Morelia, Mich.

Conclusiones:

La calidad de los materiales cumplen especificaciones para material en graña, base hidráulica y elaboración de concreto hidráulico. Las compactaciones obtenidos cumplen con el mínimo especificado en proyecto.

ATENTAMENTE

ING. EDUARDO GARCIA OREGUI
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE LABORATORIO
DE ANALISIS DE MATERIALES

SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y OBRAS PUBLICAS
RECIBIDO
03 AGO 2009
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS
-DEPTO. CONSTRUCCION-

c. c. p. Arq.- Gerardo C. Ovando Carrillo.- Subdirector de Equipamiento Urbano.- Edif. ...
Ing. Leonel Santoyo Pinéda.- Supervisor de la Obra.- Edif. ...
Archivo y minutarjo.
EGO, msm.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES



MICHOACÁN
TRABAJA

FOLIO No 021

INFORME DE PRUEBAS DE CONTROL DE CONCRETO HIDRAULICO

ENVIADA POR: Personal del Laboratorio	EXPEDIENT DCC/DAM/062/09
OBRA: Mejoramiento y Ampliación del Semeño de la P.G.J.E.	FECHA DE RECIBO: Julio 30 del 2009.
LOCALIZACIÓN: Morelia, Mich.	FECHA DE REPORTE: Agosto 06 del 2009.

IDENTIFICACIÓN

ENSAYE No	4795				
MUESTRA No	645				
COMADA DE:	Zapata de cimentación entre ejes: 10-16/F-P				

DATOS DEL PROPORCIONAMIENTO

PROPORCIONAMIENTO No Y FECHA	En Planta (Concretos premezclados Premix Planta Morelia)
f _c (Kg/cm ²)	200
ADICIONANTE, MARCA, FINALIDAD Y CANTIDAD USADA	De Línea

DATOS DE LA OBRA

EQUIPO DE MEZCLADO	Camión Revolvedora
VIBRADO O SIN VIBRAR	Vibrado
CEMENTO, MARCA, TIPO, Y CONSUMO/m ³	En Planta.
AGUA DE CONSUMO/SACO	En Planta.
REVENIMIENTO cm.	15.0

DATOS DEL ESPECIMEN

DIAMETRO cm.	14.95				
SECCIÓN cm.	175.53				
FECHA DE COLADO	Jul/30/09				
FECHA DE RUPTURA	Agó/06/09				
EDAD, EN DIAS	7				
CARGA DE RUPTURA Kg.	34800				
RESISTENCIA Kg/cm ²	198				
% DE LA RESISTENCIA DE PROYECTO	99				

OBSERVACIONES:

La resistencia obtenida a la edad de 7 días, evoluciona correctamente se probará probeta hermana a la edad de 28 días.

C. FRANCISCO MENDEZ ORTIZ LABORATORISTA	T.P. JUAN VICTOR JASSO JEFE DEL LABORATORIO	ING. EDUARDO GARCIA OREGEL JEFE DEL DEPARTAMENTO

CERTIFICADO ISO 9001:2000

FR-DAM-020 REVISIÓN: 03

*Jvjr.-dlsu

GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
 SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS
 DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES



FOLIO No: 5/F

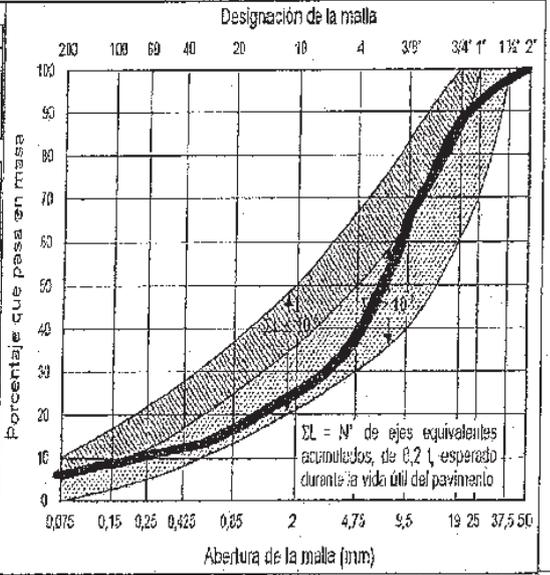
INFORME DE ENSAYE EN MATERIALES PARA SUB-BASE Y BASE

OBRA: <u>Mejoramiento y Ampliación del Semeño de la P.G.J.E.</u>	ENSAYE N° <u>4547/4550</u>
LOCALIZACIÓN: <u>Morelia, Mich.</u>	FECHA DE RECIBO: <u>Julio 08 del 2009.</u>
	FECHA DE INFORME: <u>Julio 27 del 2009.</u>

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL PARA CAPA DE	BASE <u>XX</u> SUB-BASE <u> </u>
	DESCRIPCIÓN PETROGRÁFICA DEL MATERIAL	<u>Tezontle negro cementado (Para plataforma de cimentación)</u>
	CLASE DE DEPÓSITO MUESTREADO	<u>Almacén de la obra</u>
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	<u>Cribado y mezclado</u>
	UBICACIÓN DEL BANCO	<u> </u>

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1197
P.E.S. MÁXIMO kg/m ³	1627
HUMEDAD ÓPTIMA %	9.9
P.E. DEL LUGAR kg/m ³	
HUMEDAD DEL LUGAR %	

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA	MALLA % RETENIDO	
		T.M.
	% DESPERDICIO EN 50.0	0.0
	% DESPERDICIO EN 37.5	
	MALLA	% QUE PASA
	50.0	100
	37.5	99
	25.0	94
	19.0	89
	9.5	65
	4.75	35
	2.00	25
	0.850	17
	0.425	13
	0.250	11
	0.150	10
	0.075	8



V.R.S (STD CORREGIDO) %	124.3
EXPANSIÓN %	0.09
VALOR CEMENTANTE kg/cm ²	
EQUIVALENTE DE ARFNA %	50.0

PRUEBAS EN MAT. MAYOR QUE LA MALLA N° 9.5'	
ABSORCIÓN %	5.3
DENSIDAD	1.84
DURABILIDAD	

PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA N° 0.425	
LÍMITE LÍQUIDO %	35
LÍMITE PLÁSTICO %	29
ÍNDICE PLÁSTICO %	6

EQUIV. HUM. DE CAMPO %	
CONTRACCIÓN LINEAL %	2.4
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	"GW GM"

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:
 El material ensayado presenta características físicas aceptables para Base hidráulica.

C. FRANCISCO MENDOZA ORTIZ
 LABORATORISTA

T.P. JUAN VICTOR JASSO RODRIGUEZ
 JEFE DE LABORATORIO

ING. EDUARDO GARCÍA CREGEL
 JEFE DE DEPARTAMENTO

CERTIFICADO ISO 9001:2000

FR-DAM-028 REVISION: 04

GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE LABORATORIO DE ANÁLISIS DE MATERIALES



**MICHOACÁN
TRABAJA**

ESTUDIO GEOTECNICO

FOLIO N° 021

OBRA: Mejoramiento y ampliacion del SEMEFO de la PGJE
ELEMENTO: Estudio de mecanica de suelos para cimentacion.
UBICACION: Morelia, Mich.
FECHA DE RECIBO: Julio 07 del 2009.
FECHA DE REPORTE: Julio 24 del 2009.

P.C.A. UNICO ESTRATO N° 2 T.N. CAPACIDAD DE CARGA PARA:

A).- CIMENTACION DEL TIPO CORRIDO A 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD
TOMANDO COMO REFERENCIA EL NIVEL 0.00 METROS:

1.-CAPACIDAD DE CARGA LIMITE (qd) TON/M2:	22.8
2.-CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (qa) TON/M2:	7.6

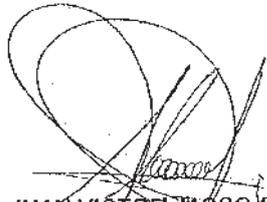
B).- CIMENTACION DEL TIPO AISLADO A 1.00 METROS DE PROFUNDIDAD
TOMANDO COMO REFERENCIA EL NIVEL 0.00 METROS:

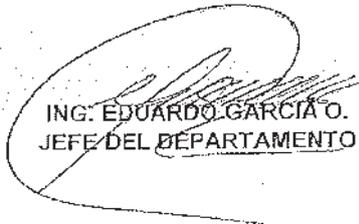
1.-CAPACIDAD DE CARGA LIMITE (qd) TON/M2:	29.2
2.-CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (qa) TON/M2:	9.7

OBSERVACIONES:

A.- Al nivel de exploración del sondeo realizado no se encontró nivel freático.

B.- Las capacidades de carga dadas (qa) ya contienen el factor de seguridad de 3


T.P. JUAN VÍCTOR JASSO R.
JEFE DEL LABORATORIO


ING. EDUARDO GARCÍA O.
JEFE DEL DEPARTAMENTO

CERTIFICADO ISO 9001:2000

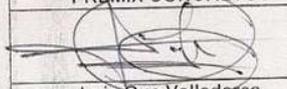
FR-DAM-034 REVISIÓN:04



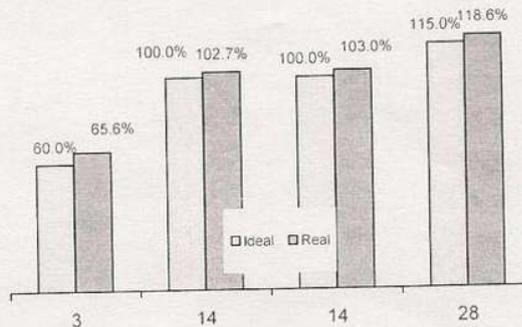
Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto			
Diseño f'c (kg/cm ²)	200	Cliente:		C y F Construcciones S.A. de C.V	
Tipo	BOMBEADO	Obra:		SEMEFO	
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Ubicación:		PGR Michoacán	
Clave	200BR142014	Fecha		2 de Diciembre de 2009	
Planta	M1	Elemento:		LOSA de Entrepiso	
Cemento	CPC40	Revenimiento		17.5	
Agregado Grueso	Triturado	NMX-C156-1997-ONNCCE			
Agregado Fino	Volcánico/Rio				
Muestra	740	740	740	740	740
Fecha de colado	02-Dic-09				
Edad en días	3	14	14	14	28
Fecha de ensaye	05-Dic-09	16-Dic-09	16-Dic-09	16-Dic-09	30-Dic-09
Diámetro (cm)	15.00	15.00	14.90	15.10	15.10
Sección (cm ²)	176.72	176.72	174.37	179.08	179.08
Carga de Ruptura (kg)	23,187	36,285	35,931	42,480	42,480
Resistencia Real (kg/cm ²)	131.2	205.3	206.1	237.2	237.2
Desarrollo de resistencia diseño	60.0%	100.0%	100.0%	115.0%	115.0%
% Real	65.6%	102.7%	103.0%	118.6%	118.6%

Observaciones:

La resistencia obtenida a la edad descrita anteriormente, cumple con las especificaciones requeridas.


 Ing. Joel Ramirez Oteiza
 PREMIX CONCRETOS

 Luis Que Valladares
 Laboratorio Morelia

Desarrollo de Resistencia en días



NOTA: En los ensayos de los especímenes se emplearon los procedimientos que especifica la Norma Mexicana Vigente para Concretos Premezclados

- NMX-C-083-1997. ONNCCE
- NMX-C-109-1997. ONNCCE
- NMX-C-156. ONNCCE
- NMX-C-160-1987. ONNCCE
- NMX-C-161-1997. ONNCCE

Premix Concretos S.A. de C.V.

PLANTA MORELIA:
 AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL
 MORELIA, MICH. C.P. 58200
 TEL. 01 (443) 323-22-74 FAX 01 (443) 323-41-71

www.premixconcretos.com

PLANTA QUERÉTARO:
 RETORNO DON JOSÉ # 14-B FRACC. INDUSTRIAL BALVANERA
 CORREGIDORA, QRO. C.P. 76920
 TEL. 01 (442) 195-50-74 FAX 01 (442) 195-60-49

Somos la base de tu construcción



Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto			
Diseño f'c (kg/cm2)	200				
Tipo	BOMBEADO	Cliente:	C y F Construcciones S.A. de C.V.		
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Obra:	SEMEFO		
Clave	200BR142014	Ubicación:	PGR Michoacán		
Planta	M1	Fecha:	2 de Diciembre de 2009		
Cemento	CPC40	Elemento:	LOSA de Entrepiso		
Agregado Grueso	Triturado	Revenimiento	17.5		
Agregado Fino	Volcánico/Río		NMX-C156-1997-ONNCCE		
Muestra	741		741	741	741
Fecha de colado		02-Dic-09			
Edad en días	3	14	14	28	
Fecha de ensaye	05-Dic-09	16-Dic-09	16-Dic-09	30-Dic-09	
Diámetro (cm)	15.10	15.00	15.10	15.00	
Sección (cm2)	179.08	176.72	179.08	176.72	
Carga de Ruptura (kg)	23,718	37,170	38,232	44,073	
Resistencia Real (kg/cm2)	132.4	210.3	213.5	249.4	
Desarrollo de resistencia diseño	60.0%	100.0%	100.0%	115.0%	
% Real	66.2%	105.2%	106.7%	124.7%	

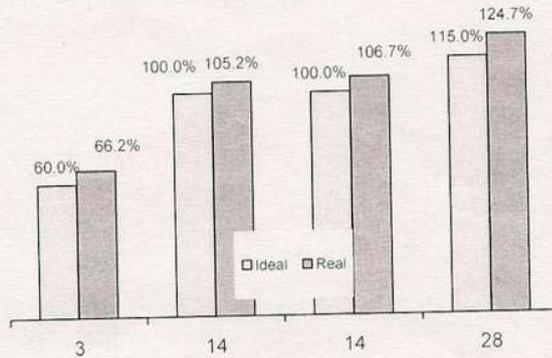
Observaciones:

La resistencia obtenida a la edad descrita anteriormente, cumple con las especificaciones requeridas.

Ing. Joel Ramirez Oteiza
PREMIX CONCRETOS

Luis Que Valladares
Laboratorio Morelia

Desarrollo de Resistencia en días



NOTA: En los ensayos de los especímenes se emplearon los procedimientos que especifica la Norma Mexicana Vigente para Concretos Premezclados

- NMX-C-083-1997. ONNCCE
- NMX-C-109-1997. ONNCCE
- NMX-C-156. ONNCCE
- NMX-C-160-1987. ONNCCE
- NMX-C-161-1997. ONNCCE

Premix Concretos S.A. de C.V.

PLANTA MORELIA:
AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL
MORELIA, MICH. C.P. 58200
TEL. 01 (443) 323-22-74 FAX 01 (443) 323-41-71

www.premixconcretos.com

PLANTA QUERÉTARO:
RETORNO DON JOSÉ # 14-B FRACC. INDUSTRIAL BALVANERA
CORREGIDORA, QRO. C.P. 76920
TEL. 01 (442) 195-50-74 FAX 01 (442) 195-60-49



Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto			
Diseño f'c (kg/cm2)	200	Ciente:	C y F Construcciones S.A. de C.V		
Tipo	BOMBEADO	Obra:	SEMEFO		
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Ubicación:	PGR Michoacán		
Clave	200BR142014	Fecha	2 de Diciembre de 2009		
Planta	M1	Elemento:	LOSA de Entrepiso		
Cemento	CPC40	Revenimiento	17.5		
Agregado Grueso	Triturado	NMX-C156-1997-ONNCCE			
Agregado Fino	Volcánico/Rio				
Muestra	739	739	739	739	739
Fecha de colado		02-Dic-09			
Edad en días	3	14	14	14	28
Fecha de ensaye	05-Dic-09	16-Dic-09	16-Dic-09	16-Dic-09	30-Dic-09
Diámetro (cm)	15.10	14.90	15.10	15.10	15.00
Sección (cm2)	179.08	174.37	179.08	179.08	176.72
Carga de Ruptura (kg)	22,656	36,639	36,285	36,285	44,073
Resistencia Real (kg/cm2)	126.5	210.1	202.6	202.6	249.4
Desarrollo de resistencia diseño	60.0%	100.0%	100.0%	100.0%	115.0%
% Real	63.3%	105.1%	101.3%	101.3%	124.7%

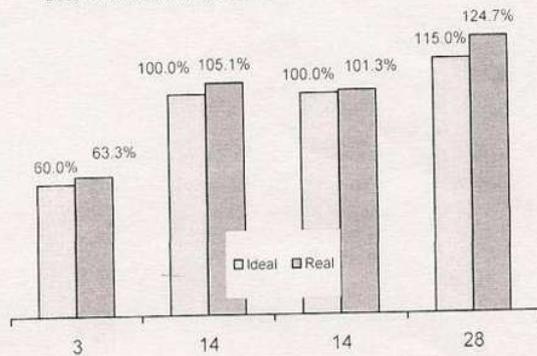
Observaciones:

La resistencia obtenida a la edad descrita anteriormente, cumple con las especificaciones requeridas.

Ing. Joel Ramirez Oteiza
PREMIX CONCRETOS

Luis Que Valladares
Laboratorio Morelia

Desarrollo de Resistencia en días



NOTA. En los ensayos de los especímenes se emplearon los procedimientos que especifica la Norma Mexicana Vigente para Concretos Premezclados

- NMX-C-083-1997. ONNCCE
- NMX-C-109-1997. ONNCCE
- NMX-C-156. ONNCCE
- NMX-C-160-1987. ONNCCE
- NMX-C-161-1997. ONNCCE

Premix Concretos S.A. de C.V.

PLANTA MORELIA:
AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL
MORELIA, MICH. C.P. 58200
TEL. 01 (443) 323-22-74 FAX 01 (443) 323-41-71

www.premixconcretos.com

PLANTA QUERÉTARO:
RETORNO DON JOSÉ # 14-B FRACC. INDUSTRIAL BALVANERA
CORREGIDORA, QRO. C.P. 76920
TEL. 01 (442) 195-50-74 FAX 01 (442) 195-60-49



Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto			
Diseño f'c (kg/cm2)	200				
Tipo	BOMBEADO	Cliente:	C y F CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.		
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Obra:	SEMEFO		
Clave	200BN282014	Ubicación:	P.G.R. Michoacán		
Planta	M1	Fecha	21 de Octubre de 2009		
Cemento	CPC40	Elemento:	Muro		
Agregado Grueso	Triturado	Revenimiento	16.0		
Agregado Fino	Volcánico/Rio	NMX-C156-1997-ONNCCE			
Muestra	660	660	660	660	660
Fecha de colado	21-Oct-09				
Edad en días	3	7	28	28	28
Fecha de ensaye	24-Oct-09	28-Oct-09	18-Nov-09	18-Nov-09	18-Nov-09
Diámetro (cm)	15.00	15.10	15.00	14.90	14.90
Sección (cm2)	176.72	179.08	176.72	174.37	174.37
Carga de Ruptura (kg)	23,718	27,789	37,170	37,347	37,347
Resistencia Real (kg/cm2)	134.2	155.2	210.3	214.2	214.2
Desarrollo de resistencia diseño	60.0%	75.0%	100.0%	100.0%	100.0%
% Real	67.1%	77.6%	105.2%	107.1%	107.1%

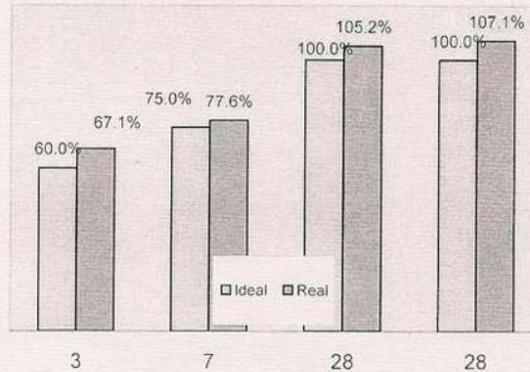
Observaciones:

La resistencia final es superior a lo especificado de proyecto.

Ing. Joel Ramirez Oterza
PREMIX CONCRETOS

Luis Que Valladares
Laboratorio Morelia

Desarrollo de Resistencia en días



Premix Concretos S.A. de C.V.

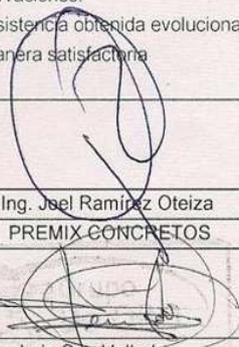
AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL. MORELIA, MICH.
TEL. 01 (443) 323-2274, 323-0971, 323-1465 C.P. 58200
www.grupodeoro.com.mx



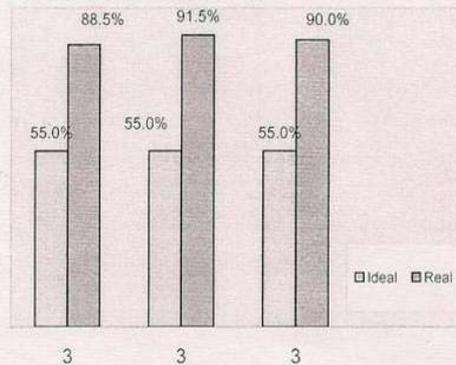
Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto		
Diseño f'c (kg/cm2)	200			
Tipo	BOMBEADO	Cliente:	G y F CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.	
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Obra:	SEMEFO	
Clave	200BR142014	Ubicación:	P.G.R. Michoacán	
Planta	M1	Fecha	2 de Diciembre de 2009	
Cemento	CPC40	Elemento:	Losa de entrepiso	
Agregado Grueso	Triturado	Revenimiento	20, 16, 15	
Agregado Fino	Volcánico/Río		NMX-C156-1997-ONNCCE	
Muestra	739	740	741	
Fecha de colado	02-Dic-09			
Edad en días	3	3	3	
Fecha de ensaye	05-Dic-09	05-Dic-09	05-Dic-09	
Diámetro (cm)	14.90	14.90	15.00	
Sección (cm2)	174.37	174.37	176.72	
Carga de Ruptura (kg)	30,860	31,920	31,810	
Resistencia Real (kg/cm2)	177.0	183.1	180.0	
Desarrollo de resistencia diseño	55.0%	55.0%	55.0%	
% Real	88.5%	91.5%	90.0%	

Observaciones:

La resistencia obtenida evoluciona de manera satisfactoria

 Ing. Joel Ramirez Oteiza PREMIX CONCRETOS
 Luis Que Valladares Laboratorio Morelia

Desarrollo de Resistencia en días



Premix Concretos S.A. de C.V.

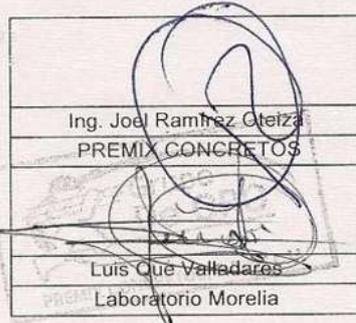
AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL. MORELIA, MICH.
 TEL. 01 (443) 323-2274, 323-0971, 323-1465 C.P. 58200
 www.grupodeoro.com.mx



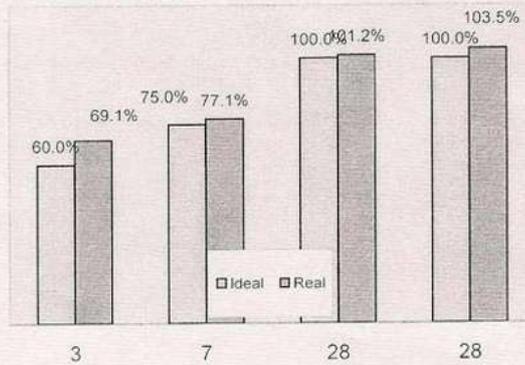
Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto			
Diseño f'c (kg/cm2)	200				
Tipo	BOMBEADO	Cliente:	C y F CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.		
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Obra:	SEMEFO		
Clave	200BN282014	Ubicación:	P.G.R. Michoacán		
Planta	M1	Fecha	31 de Julio de 2009		
Cemento	CPC40	Elemento:	Zapata Corrida		
Agregado Grueso	Triturado	Revenimiento	16.0		
Agregado Fino	Volcánico/Rio		NMX-C156-1997-ONNCCE		
Muestra	519	519	519	519	
Fecha de colado		31-Jul-09			
Edad en días	3	7	28	28	
Fecha de ensaye	03-Ago-09	07-Ago-09	28-Ago-09	28-Ago-09	
Diámetro (cm)	15.00	15.10	15.00	14.90	
Sección (cm2)	176.72	179.08	176.72	174.37	
Carga de Ruptura (kg)	24,426	27,612	35,754	36,108	
Resistencia Real (kg/cm2)	138.2	154.2	202.3	207.1	
Desarrollo de resistencia diseño	60.0%	75.0%	100.0%	100.0%	
% Real	69.1%	77.1%	101.2%	103.5%	

Observaciones:

La resistencia final es superior a lo especificado de proyecto.



Desarrollo de Resistencia en días



Premix Concretos S.A. de C.V.

AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL. MORELIA, MICH.
 TEL. 01 (443) 323-2274, 323-0971, 323-1465 C.P. 58200
 www.grupodeoro.com.mx

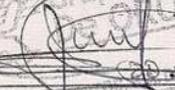


PREMIX
CONCRETOS

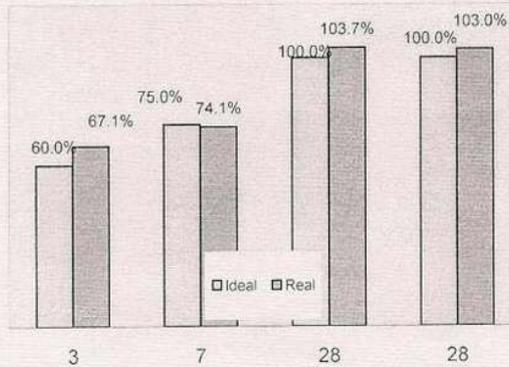
Datos de proporcionamiento		Reporte de Laboratorio de Concreto			
Diseño f'c (kg/cm ²)	200				
Tipo	BOMBEADO	Cliente:	C y F CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.		
Revenimiento diseño (cm)	14.00	Obra:	SEMEFO		
Clave	200BN282014	Ubicación:	P.G.R. Michoacán		
Planta	M1	Fecha:	7 de Agosto de 2009		
Cemento	CPC40	Elemento:	Zapata Corrida		
Agregado Grueso	Triturado	Revenimiento	16.0		
Agregado Fino	Volcánico/Río	NMX-C156-1997-ONNCCE			
Muestra	528	528	528	528	
Fecha de colado	07-Ago-09				
Edad en días	3	7	28	28	
Fecha de ensaye	10-Ago-09	14-Ago-09	04-Sep-09	04-Sep-09	
Diámetro (cm)	15.00	15.10	15.00	14.90	
Sección (cm ²)	176.72	179.08	176.72	174.37	
Carga de Ruptura (kg)	23,718	26,550	36,639	35,931	
Resistencia Real (kg/cm ²)	134.2	148.3	207.3	206.1	
Desarrollo de resistencia diseño	60.0%	75.0%	100.0%	100.0%	
% Real	67.1%	74.1%	103.7%	103.0%	

Observaciones:

La resistencia final es superior a lo especificado de proyecto.

 Ing. Joel Ramirez Oleza PREMIX CONCRETOS
 Luis Que Valladares Laboratorio Morelia

Desarrollo de Resistencia en días



Premix Concretos S.A. de C.V.

AV. ORIENTE DOS # 397-B CIUDAD INDUSTRIAL. MORELIA, MICH.
 TEL. 01 (443) 323-2274, 323-0971, 323-1465 C.P. 58200
 www.grupodeoro.com.mx

5. CONCLUSION.

Para poder tener un buen procedimiento constructivo, es necesario contar con los elementos principales que son el proyecto ejecutivo, ya que para realizarlo es necesario de estudios como lo es de mecánica de suelos, que nos indica las magnitudes de cargas que puede resistir el terreno en donde se desplantara el inmueble, los cálculos estructurales, los cuales proporcionan la cantidad y calidad del material que se tiene que emplear en los elementos estructurales, y el presupuesto, ya que teniendo el proyecto ejecutivo es posible calcular volúmenes de obra y poder hacer los análisis de precios, dando como resultado el costo aproximado del inmueble, los elementos antes mencionados nos proporcionan datos precisos y detalles importantes para poder ejecutar la obra.

Otro aspecto muy importante en un procedimiento constructivo es el control de calidad, ya que los resultados de las pruebas de los laboratorios indican la calidad y resistencia del material, como lo es el concreto que por especificación se implemento en distintas resistencias dependiendo el elemento estructural por edificar, indicando si cumple o no con la resistencia requerida, para que en caso de no ser así, se detenga la obra y se corrija la falla por no obtener la resistencia adecuada para el elemento estructural en que se empleo dicho concreto, si las pruebas de laboratorio resultan satisfactorias se tiene como resultado el buen funcionamiento estructural de todos los elementos del edificio en conjunto.

Un problema que no se tomo en cuenta para desarrollar el proyecto ejecutivo fue el hecho de que en temporadas de lluvia, el lugar en donde se tenía prevista la obra, es zona de inundaciones, por lo que la solución era elevar el inmueble a una altura que no alcanzaran los niveles de agua, y se construyo una plataforma a base de muros de mampostería encajonados, para posteriormente rellenar ese cajón con materiales compactados como filtro, greña y base, afirmando que la función de los muros de mampostería es retener los materiales de relleno e impedir el paso del agua hacia el mismo dejando el edificio fuera del alcance del agua producto de las lluvias.

BIBLIOGRAFÍA.

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN SCOP

DIRECCIÓN WEB.

[HTTP://WWW.MITECNOLOGICO.COM/MAIN/INSTALACIONELECTRICA](http://www.mitecnologico.com/Main/InstalacionElectrica)