



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: ERIKA TATIANA AYALA GARCIA

FACULTAD: EDUCACION, ARTES Y HUMANIDADES

PLAN DE ESTUDIOS: ARQUITECTURA

DIRECTOR: HECTOR IGNACIO PEÑA SARMIENTO

TITULO DE LA TESIS: EJECUCION DE LA RESIDENCIA DE OBRA DE TIENDAS
MICROEMPRESARIALES LANFER S.A

RESUMEN:

Se diligenció la aprobación de la licencia de construcción ante la curaduría urbana de la ciudad y entrega de la misma, aprobada al momento de la iniciación de los trabajos. Se ejerció la supervisión técnica y administrativa de los trabajos con el objeto de conseguir la correcta realización de los planos y el cumplimiento de las especificaciones, permitiendo cumplir a cabalidad cualquier cambio en la obra, de manos del diseñador, ingeniero o calculista.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 370

PLANOS: 5

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

EJECUCION DE LA RESIDENCIA DE OBRA DE TIENDAS
MICROEMPRESARIALES LANFER S.A

ERIKA TATIANA AYALA GARCIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE EDUCACION, ARTES Y HUMANIDADES
PLAN DE ESTUDIOS DE ARQUITECTURA
SAN JOSE DE CUCUTA
2007

EJECUCION DE LA RESIDENCIA DE OBRA DE TIENDAS
MICROEMPRESARIALES LANFER S.A

ERIKA TATIANA AYALA GARCIA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por al titulo de
Arquitecto

Director
HECTOR IGNACIO PEÑA SARMIENTO
Arquitecto

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE EDUCACION, ARTES Y HUMANIDADES
PLAN DE ESTUDIOS DE ARQUITECTURA
SAN JOSE DE CUCUTA
2007



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
PLAN DE ESTUDIOS DE ARQUITECTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, mayo 15 de 2007

HORA: De las 8:00 a las 10:00 horas

LUGAR: Sala virtual, edificio Cread

TITULO: EJECUCION DE LA RESIDENCIA DE OBRA DE TIENDAS
MICROEMPRESARIAL LANFER S.A

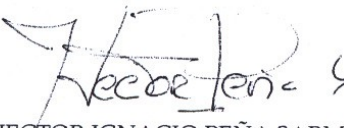
JURADOS: HECTOR IGNACIO PEÑA SARMIENTO

ABELARDO URIBE RAMIREZ

SIMEON SEPULVEDA RIVEROS

DIRECTOR: HECTOR IGNACIO PEÑA SARMIENTO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO CALIFICACIÓN	A. M. L.
ERIKA TATIANA AYALA GARCIA	0500075 4.5	MERITORIA


HECTOR IGNACIO PEÑA SARMIENTO


ABELARDO URIBE RAMIREZ


SIMEON SEPULVEDA RIVEROS


MIGUEL PEÑA RANDA CANAL
Coordinador Comité Curricular

A mis padres Jesús Alfredo Ayala Parra y Carmen Alicia García, que a lo largo de la vida me han enseñado a ser perfeccionista, a tener un espíritu fuerte, siempre motivado a ser una mejor persona y una excelente profesional.

A Eduardo Gabriel Osorio, por estar siempre a mi lado y apoyarme incondicionalmente en todas y cada una de las etapas de mi vida, por ser mi motor y mi fuerza para alcanzar todo lo que deseo y anhelo, por estar allí siempre para brindarme una palabra de aliento, y por demostrarme que no hay sueños imposible si no hombres y mujeres incapaces.

A Daviana Tami y Angie Marquez, amigas incondicionales, de las cuales en esta etapa de mi vida pude aprender que los amigos están en las buenas y las malas, que un amigo es aquel capaz de sacrificar cualquier cosa por ayudar a los demás. Sin ellas, el resultado de este trabajo no hubiera sido tan satisfactorio, por todas y cada de los tramos, en donde sacaban fuerzas de donde no tenían para continuar, muchas gracias.

Erika

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. ASPECTOS GENERALES DEL TRABAJO	20
1.1 PÓLIZAS Y GARANTÍAS	20
1.2 PRELIMINARES	22
1.2.1 Demolición	22
1.2.2 Procedimiento de la supervisión de obra para la actividad de preliminares	26
1.3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	28
1.3.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de localización y replanteo	29
1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES	30
1.4.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de instalaciones provisionales	31
1.5 CIMENTACIÓN	31
1.5.1 Zapatas	33
1.5.2 Excavación manual para zapatas	33

1.5.3 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de cimentación	36
1.6 CONCRETO	37
1.6.1 Estructuras en concreto	42
1.6.2 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de concreto	46
1.6.3 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de acero de refuerzo	48
1.7 ESCALERAS	49
1.7.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de escaleras.	53
1.8 VIGA ESTRUCTURAL	54
1.8.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de vigas estructurales	56
1.9 TANQUE DE ALMACENAMIENTO	56
1.9.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de tanque de almacenamiento	61
1.10 DINTELES	62
2. MAMPOSTERIA	64
2.1 UNIDADES DE MAMPOSTERÍA	66
2.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS	68
2.2.1 Procedimientos de supervisión de obra para la actividad de mampostería	72

2.3 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	73
2.3.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de columnas de confinamiento	75
3. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS	76
3.1 ACOMETIDAS DE AGUA POTABLE EN P.V.C.	76
3.2 INSTALACIONES INTERIORES REDES DE ALCANTARILLADO INTERNAS	78
3.3 REDES INTERIORES	79
3.4 ACCESORIOS PARA TUBERIAS	80
3.5 MÉTODO DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD	86
3.6 RED SUBTERRÁNEA DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS	88
3.7 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITÁRIA	91
4. INSTALACIONES ELECTRICAS	94
4.1 ACOMETIDA	94
4.2 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE INSTALACION ELECTRICA	98
5. INSTALACIONES ESPECIALES	100
5.1 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	101

5.1.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de aires acondicionados	107
5.2 EQUIPO CONTRA INCENDIOS	109
5.2.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de equipo contra incendio	114
6. PLACA DE ENTREPISO	116
6.1 CLASIFICACION DE LAS LOSAS O PLACAS VACIADAS EN SITIO	121
6.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA PLACA O LOSA	121
6.3 FUNDIDA DE LA LOSA DE ENTREPISO	128
6.4 CONCRETO PREMEZCLADO	132
6.5 PLANTA DE PRODUCCION DE CONCRETO PRE-MEZCLADO	136
6.6 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE PLACA DE ENTREPISO	140
7. ACABADOS	143
7.1 CIELO RASO	143
7.1.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de cielo raso	147
7.2 ACABADO DE MUROS	147
7.2.1 Procedimiento de supervision de obra para la actividad de muros (pañete)	152
7.3 EMPASTADOS	154

7.4 RECUBRIMIENTO EN ESTUCO	154
7.5 ENCHAPADO DE MUROS	155
7.5.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de enchapes	161
7.6 PINTURA	161
7.6.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de pintura	170
7.7 ACABADOS DE PISOS	171
7.7.1 Porcelanato	171
7.7.2 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de porcelanato	175
8. CARPINTERIA METALICA	177
8.1 MARCOS DE PUERTAS EN LÁMINA	177
8.2 CARPINTERIA DE MADERA	178
8.2.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de carpintería de madera	178
9. APARATOS Y ACCESORIOS	180
9.1 APARATOS SANITARIO INODORO DE TANQUE	180
9.2 LAVAMANOS	181
9.3 JUEGOS DE INCRUSTAR	183
9.3.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de aparatos y accesorios	185

10. VIDRIOS	186
10.1 VIDRIO TEMPLADO Y DE SEGURIDAD	188
10.2 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE VIDRIOS	189
11. IMPERMEABILIZACIONES EN GENERAL	191
11.1 IMPERMEABILIZACIONES DE SOBRECIMIENTOS	192
11.2 IMPERMEABILIZACION DE PLACAS DE PRIMER PISO SOBRE TERRENO	193
11.3 IMPERMEABILIZACION DE MUROS	194
11.4 IMPERMEABILIZACION DE VIGAS - CANALES, JARDINERAS Y ALEROS DE CONCRETO O LADRILLO	194
11.5 IMPERMEABILIZACION DE MUROS DE CONTENCION	195
11.6 IMPERMEABILIZACION DE PLACAS DE BAÑOS, COCINAS, ZONAS DE ROPAS, BALCONES Y TERRAZAS DE ENTREPISOS	195
11.7 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS EN PLACAS DE CONCRETO	196
11.8 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS DE MADERA	197
11.9 COMPLEMENTOS DE LA IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS	198
12. OBRAS EXTERIORES	200
12.1 ANDEN	200

13. ASEO	201
14. CONCLUSIONES	202
15. RECOMENDACIONES	204
BIBLIOGRAFIA	208
ANEXOS	210

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Cuadro de especificaciones de la actividad	211
Anexo 2. Cuadro corte de obra 001	212
Anexo 3. Cuadro de especificaciones de la actividad	213
Anexo 4. Equipo de construcción	214
Anexo 5. Cuadro corte de obra 002	217
Anexo 6. Tipos de terreno	218
Anexo 7. Cuadro de especificaciones de la actividad	219
Anexo 8. Cuadro excavación zapatas	220
Anexo 9. Cuadro de rendimiento de excavación de zapatas	223
Anexo 10. Cuadro corte de obra 002, 003, 004, 005	224
Anexo 11. Proceso fotográfico excavación zapatas	227
Anexo 12. Proceso fotográfico cimentación	231
Anexo 13. Cuadro de especificaciones de la actividad	234
Anexo 14. Plano planta de cimentación	235
Anexo 15. Cuadro especificaciones de la actividad	236
Anexo 16. Tabla de hierros	237
Anexo 17. Tablas relación concreto columnas 1 y 2 pisos	238
Anexo 18. Tabla relación hierros columnas por piso	239
Anexo 19. Cuadro corte de obra 006	240
Anexo 20. Proceso fotográfico escaleras	241

Anexo 21. Proceso constructivo de vigas	243
Anexo 22. Tabla relación de ejecución vigas de amarre y enlace	245
Anexo 23. Cuadro de especificaciones de la actividad	247
Anexo 24. Tabla despiece de hierros de vigas de enlace, despiece de vigas 2 piso	248
Anexo 25. Cuadro corte de obra 007-008	252
Anexo 26. Proceso fotográfico del tanque subterráneo de Lanfer S.A.	254
Anexo 27. Cuadro de especificaciones de la actividad	256
Anexo 28. Ladrillos	257
Anexo 29. Replanteo de muros	258
Anexo 30. Preparación mortero	259
Anexo 31. Colocación de bloques	260
Anexo 32. Pega perforación horizontal	261
Anexo 33. Conectores ladrillos perforación horizontal	262
Anexo 34. Columnas de confinamiento	263
Anexo 35. Formaleta columnas confinamiento	264
Anexo 36. Desencofrado	266
Anexo 37. Cuadros mampostería 1 y 2 piso Lanfer S.A, corte de obra 010, corte de obra	012 267
Anexo 38. Proceso fotográfico mampostería Lanfer S.A	271
Anexo 39. Llave de incorporacion o corte	273
Anexo 40. Uniones	274
Anexo 41. Registro o llave de paso	275
Anexo 42. Redes interiores	276
Anexo 43. Llave de corte	277
Anexo 44. Método de abastecimiento por gravedad	278

Anexo 45. Conexiones típicas de un tanque elevado	279
Anexo 46. Cuadro corte hidráulico- sanitario	280
Anexo 47. Cuadro corte de obra 009-010	282
Anexo 48. Proceso fotográfico instalación hidráulica- sanitaria	283
Anexo 49. Planos hidráulicos sanitarios Lanfer S.A.	285
Anexo 50. Corte instalación eléctrica	286
Anexo 51. Proceso fotográfico instalación eléctrica	287
Anexo 52. Soporte técnico aire acondicionado	288
Anexo 53. Instalaciones aires acondicionados Lanfer S.A	289
Anexo 54. Elementos de extinción de incendios	290
Anexo 55. Gabinete contra incendios clase I	291
Anexo 56. Gabinete contra incendios clase II	292
Anexo 57. Gabinete contra incendios clase III	293
Anexo 58. Suministro y distribución de agua para incendio	294
Anexo 59. Suministro de distribución vertical contra incendios	295
Anexo 60. Losas unidireccionales	296
Anexo 61. Losas rectangulares apoyadas en dos y cuatro extremos	297
Anexo 62. Losas bidireccionales	298
Anexo 63. Clasificación de las losas	299
Anexo 64. Placas en dos direcciones apoyadas en columnas	301
Anexo 65. Planos planta arquitectónicos Lanfer S.A.	302
Anexo 66. Placas fungiformes	304
Anexo 67. Placas concreto reforzado	305
Anexo 68. Placas metálicas	306

Anexo 69. Losas aligeradas	307
Anexo 70. Encofrado	308
Anexo 71. Encofrado en madera	309
Anexo 72. Encofrado metálico	312
Anexo 73. Refuerzos para losas	315
Anexo 74. Instalación hidráulica en placa	316
Anexo 75. Aligeramiento	317
Anexo 76. Duración del amasado	318
Anexo 77. Preparación concreto manualmente	319
Anexo 78. Especificaciones técnicas concreto bombeable	321
Anexo 79. Diagrama de flujo proceso concreto pre mezclado	322
Anexo 80. Ubicación de la planta	323
Anexo 81. Proceso concreto premezclado	324
Anexo 82. Certificados Cemex	327
Anexo 83. Cuadro corte de obra placa, proceso fotografico placas Lanfer S.A.	330
Anexo 84. Especificaciones técnicas Gyplac	342
Anexo 85. Cuadro de representaciones y usos	344
Anexo 86. Cuadro dimensiones cielo raso y dimensiones generales	345
Anexo 87. Proceso fotográfico cielo raso Lanfer S.A.	346
Anexo 88. Cuadro de especificaciones de la actividad	350
Anexo 89. Especificaciones generales	351
Anexo 90. Tablas detalladas de pañete	352
Anexo 91. Especificaciones generales de la actividad	354
Anexo 92. Cuadro corte de obra estuco y pintura	355

Anexo 93. Proceso fotográfico estuco y pintura	356
Anexo 94. Proceso fotográfico enchapes	357
Anexo 95. Tabla de preparación de superficies	358
Anexo 96. Proceso fotográfico pintura Lanfer S.A.	359
Anexo 97. Cuadro de especificaciones de la actividad	360
Anexo 98. Tipo de dentado de llana	361
Anexo 99. Proceso fotográfico porcelanato	362
Anexo 100. Cuadro de especificaciones de la actividad	363
Anexo 101. Cuadro de especificaciones de la actividad	364
Anexo 102. Detalles de aparatos sanitarios	365
Anexo 103. Cuadro de especificaciones de la actividad	368
Anexo 104. Proceso fotográfico vidrios	369
Anexo 105. Proceso fotográfico andenes	370

INTRODUCCIÓN

El municipio de San José de Cúcuta actualmente se encuentra atravesando por uno de los cambios mas significativos que ha tenido a través del tiempo, en el sector económico-comercial, laboral, social y urbanístico. A partir del 2005 Cúcuta empezó a experimentar nuevos cambios, esta vez no solo en su estructura social sino en su fisonomía, debido al crecimiento acelerado de su población, que poco a poco fue multiplicando sus actividades y dando pie a nuevos cambios urbanísticos.

Es por esto que hoy en día el comercio es quizás uno de los sectores que mas respuesta ha generado hacia el cambio que atraviesa la ciudad. Es muy común ver como todos los antiguos y nuevos propietarios del sector comercial, se preparan para la llegada de los nuevos centros comerciales, y la nueva organización socio-espacial que ofrece la ciudad para los próximos años, pues se sobre entiende que con esta inyección de capital, su sector será mas competitivo y Cúcuta se convertirá en una zona de mayor interés para los turistas y para los inversionistas extranjeros.

Este cambio, tanto físico como mental es el resultado de varios años de esfuerzos y estudios mancomunados entre el sector privado y los entes gubernamentales, quienes de una u otra forma han logrado generar esta mutación social que hoy en día involucra a todos los ciudadanos y genera una mejor calidad de vida.

La realización de esta practica tiene como fundamento desarrollar a cabalidad el rol de Arquitecto Residente de obra, quien es la Persona encargada de representar la entidad que ejecuta la obra; su objetivo es controlar el tiempo, la calidad y el costo de la misma, y mantener el equilibrio entre el lugar en donde se desenvuelve y el proyecto a realizar, evitando a toda costa que la misma problemática del sector influya de forma negativa en el buen desarrollo de las actividades correspondientes a la obra, y de la misma manera lograr que el desarrollo de este nuevo proyecto no se convierta en otra debilidad que contribuya con el deterioro del sector.

El presente trabajo indirectamente busca apoyar al municipio para brindar soluciones espaciales viables que propendan la recuperación de un área comercial neurálgica. TIENDAS MICROEMPRESARIALES LANFER FULL MODA, hace parte de este gran circulo de pequeños y grandes comerciantes que han decidido vincularse a la nueva etapa social y económica de la ciudad, nace como la respuesta organizacional a la parte comercial del sector en el cual se encuentra ubicado, y tiene como fin brindarle a todos sus usuarios una excelente calidad espacial, contrarrestando el tipo de comercio que se encuentran en la zona.

Conciente de la dificultad que ofrece el sector, debido a su desorganización, y de la necesidad de llevar a cabo un proyecto de alta calidad , que cumpla con los requisitos de construcción, es necesario contar con la presencia de una persona que se encargue de supervisar, organizar, ejecutar todas las actividades referentes al desarrollo de la obra, este cargo se denomina Residente de obra, y tiene como función primordial velar por el cumplimiento y el buen desarrollo de las etapas constructivas de la obra.

El residente de obra, dentro de sus principales funciones, desarrolladas en un sector tan neurálgico, debe velar por el equilibrio entre el lugar en donde se desenvuelve y el proyecto a realizar, sin permitir que la misma problemática del sector influya de forma negativa en el correcto desempeño de las actividades correspondientes a la obra, y de la misma manera debe velar por que el desarrollo de este nuevo proyecto no se convierta en otro aspecto negativo que contribuya con el deterioro del sector.

Con el fin de lograr un buen resultado, es necesario contar con la presencia de un Residente de obra, para realizar un seguimiento diario de la correcta ejecución de las actividades constructivas, administrativas y demás necesidades que se puedan presentar en el proceso de construcción de un proyecto Arquitectónico.

En el presente documento se encontraran de manera detallada, toda y cada una de las actividades que se realizan en una construcción, una amplia y detallada base teórica y los criterios necesarios para aceptar o rechazar una actividad Constructiva, además de apoyarse en la multimedia de construcción de Tiendas Micro empresariales Lanfer S.A, en la cual se podrá apreciar la documentación fotográfica, llevada paso a paso, en el desarrollo de cada una de las actividades constructivas.

1. ASPECTOS GENERALES DEL TRABAJO

1.1 PÓLIZAS Y GARANTÍAS

Polizas de seguro de cumplimiento a favor de particulares. Amparos y definiciones: el asegurado o beneficiario se asegura contra riesgos, con sujeción en su alcance y contenido, a las definiciones que continuación se estipulan.

Amparo de garantía de anticipo: por medio de la garantía de anticipo, el asegurado o beneficiario se precave contra los perjuicios derivados de los incumplimientos imputables al afianzado de las obligaciones emanado del contrato garantizado.

Amparo de garantía de cumplimiento de contrato: por medio de la garantía de cumplimiento, el asegurado o beneficiario se precave contra los perjuicios derivados de los incumplimientos imputables al afianzado de las obligaciones emanado del contrato garantizado.

Amparo para el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones: por medio de la garantía de pagos de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones a que hace referencia el artículo 64 del código Sustantivo del trabajo, el asegurado o beneficiario se precave contra el riesgo de incumplimiento de las obligaciones laborales a que esta obligado el afianzado, relacionados con el personal utilizado para la ejecución del contrato.

Amparo de garantía de estabilidad de obra: por medio de la garantía de estabilidad de obra, el asegurado o beneficiario se precave contra el riesgo de que durante el término estipulado y en condiciones normales de uso, la obra sufra deterioro imputables al afianzado, que impidan el servicio para el cual se ejecuto. Cuando se trate de edificaciones, la estabilidad se determinara de acuerdo al estudio de suelos, proyectos y seguridad, que demuestren plenamente la firmeza de la estructura. Este amparo comenzara su vigencia a partir de la expedición de acta de entrega de la obra recibida satisfacción por el asegurado.

Amparo de garantía de seriedad de la oferta: por medio de la garantía de la seriedad de la oferta, para la adjudicación de una licitación o concurso, el asegurado o beneficiario se precave contra el riesgo del incumplimiento por parte del proponente de las obligaciones establecidas en el pliego de condiciones, o concurso en los términos que dieron base a la adjudicación.

Amparo de garantía de correcto funcionamiento de los equipos: por medio de la garantía, el asegurado o beneficiario se precave contra los perjuicios originados por el incorrecto funcionamiento de los equipos suministrados o instalados por el afianzado y que hayan sido objeto del contrato garantizado. Este amparo comenzara su vigencia a partir de la expedición del acta de entrega de los equipos recibidos a satisfacción por el asegurado.

Poliza de seguro de responsabilidad civil extracontractual. Otorga el amparo al asegurado obligándose a indemnizar, con sujeción a los términos, condiciones y anexos de la siguiente póliza, los perjuicios patrimoniales que este causa a terceros con motivo de determinada responsabilidad en que incurra de acuerdo con la ley, por un acontecimiento ocurrido durante la vigencia del seguro el cual haya causado la muerte, lesión o perjuicios en la salud de personas (daños personales) o el deterioro o destrucción de bienes (daños materiales) y los perjuicios resultantes en una pérdida económica como consecuencia directa de los daños personales o materiales derivados de:

- La posesión, el uso o mantenimiento de los predios que figuran descritos y en los cuales el asegurado desarrolla y realiza las actividades objeto de este seguro.
- Las operaciones que lleva a cabo el asegurado en los predios asegurados en el desarrollo de las actividades descritas en el desempeño de la obra. Esta cobertura incluye todos los riesgos que forman parte de del riesgo asegurado y que son inherentes a las actividades desarrolladas por el asegurado en el giro normal de sus negocios especificados en la solicitud de la póliza.

Por lo tanto la aseguradora debe cubrir las indemnizaciones que tenga que pagar el asegurado en razón de responsabilidad civil extracontractual que le sean imputables derivadas de:

- Posesión o uso de escaleras automáticas o ascensores.
- Posesión o uso de máquinas y equipos de trabajo de cargue y descargue de transporte dentro de los predios asegurados.
- Posesión o uso de avisos y vallas publicitarias, siempre y cuando sean instaladas por el asegurado.
- Posesión o uso de instalaciones sociales y deportivas que se encuentren en predios asegurados.

- Eventos sociales organizados por el asegurado en los predios asegurados.

Póliza de seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales. Garantía única de seguro de cumplimiento a favor de entidades estatales (ley 80 de 1993):

- Amparo de seriedad de los ofrecimientos: el amparo de seriedad de los ofrecimientos cubre a las entidades estatales contratantes contra el riesgo de incumplimiento por parte del proponente de las obligaciones establecidas en el pliego de condiciones y especialmente la de celebrar el contrato objeto de la licitación en los términos y condiciones que dieron base a la adjudicación.
- Amparo de cumplimiento de contrato: cubre contra los perjuicios derivados del incumplimiento imputable al contratista de las obligaciones emanadas del contrato garantizado. Este amparo comprende el pago de multas y el valor de la cláusula penal pecuniaria que se haga efectiva.
- Amparo de anticipo: cubre contra el uso o apropiación indebida que el contratista haga de los dineros o bienes que se le hayan anticipado para la ejecución de este contrato.
- Amparo de pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones: cubre contra el riesgo de incumplimiento de las obligaciones laborales a que esta obligado el contratista, relacionado con el personal utilizado para la ejecución del contrato.
- Amparo de estabilidad de la obra: cubre durante el tiempo estipulado y en condiciones normales de uso, contra los deterioros de la obra imputables al contratista, que impidan el servicio para el cual se ejecuto, cuando se trate de edificaciones, la estabilidad se determinara de acuerdo con el estudio de suelos, planos, proyecto, seguridad y firmeza de la estructura, este amparo comenzara su vigencia a partir de la expedición del acta de la entrega de la obra, recibida a satisfacción por el asegurado.

1.2 PRELIMINARES

1.2.1 Demolición. Descripción: se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta o las que señalen el residente de obra y constructor, retirando a la mayor brevedad y con autorización de la residencia, los escombros y demás materiales resultantes. La Entidad se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrán exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, Los materiales y elementos aprovechables, a criterio del residente,

deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior. Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad vigentes, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas.

Existen dos conceptos a diferenciarse en el tema de Demoliciones, que son:

- Demolición: consiste en hacer demoler una construcción o parte de ella, con la consiguiente desaparición de la misma.
- Desmante: es el trabajo caracterizado por demoler toda una edificación pero con la finalidad de recuperar parte de los materiales que lo componen, para ser nuevamente empleados, bien en la propia reconstrucción o en otras construcciones.

Aspectos a tener en cuenta en una demolición:

Antes de proceder a una demolición, se realizaran una serie de trabajos previos encaminados a la seguridad, que serán los que se llevaran a cabo, antes de que entre el personal del edificio a demoler, tales como:

Inspección previa de la edificación a demoler: se intentara conocer la antigüedad del edificio y las técnicas con las que fue construido, las características de la estructura inicial, tipo de material utilizado, las posibles variaciones sufridas a causa de reformas, el estado actual que presentan los elementos estructurales y sus posibles patologías, la conservación de las instalaciones existentes y por ultimo el entorno del mismo, edificios medianeros y su estado, vías de acceso etc. En tiendas Microempresariales Lanfer S.A la mampostería a demoler se encuentra realizada en bareque y la parte de cubierta se realizo en laminas de zinc, además se deben demoler también las vigas y soportes de la columna realizadas en concreto.

Redacción del proyecto de demolición: en este tipo de proyecto se tendrá en cuenta los sistemas de demolición a utilizar, las fases en las que se va a demoler el edificio y las medidas a disponer sobre prevención de accidentes y seguridad hacia el personal de la obra y terceros.

Para la demolición de la parte interna del antiguo restaurante en la obra se tendrá en cuenta una demolición de tipo manual de elemento por elemento, y un desmante de cubierta para la reutilización de las laminas de zinc y listones de madera, requeridas por el propietario, claro esta, otorgándole al personal el equipo de seguridad como lo son un casco de

protección, guantes de carnaza, lentes de seguridad, tapabocas, botas, todo con el fin de evitar un posible accidente, para la demolición de la segunda parte correspondiente a la fachada del antiguo restaurante se procederá a realizar un aislamiento peatonal, se le proveerá al personal de el equipo de seguridad y se realizara de manera manual.

Orden de ejecución de las distintas fases: como concepto general, el orden de los trabajos a efectuar será inverso al de la ejecución lógica de construcción de un edificio, salvo en caso en que la inspección previa determine unos criterios distintos.

Medios auxiliares:

Instalación de andamios: representan un medio de trabajo como plataforma en diferentes alturas, y tienen la misión de sostener los sistemas de protección tanto del personal de la obra como de terceros.

Instalación de medios de protección: trabajo previo a la demolición, tienen que quedar instalados antes del inicio de cualquier fase de trabajo. Estos pueden ser: consolidación de edificios colindantes; protección de los mismos, si son mas bajos que el edificio a demoler; protección de la vía pública, por medio de la instalación de viseras o redes y lonas corta polvo y de la caída de escombros.

Ejecución: se procederá siguiendo las instrucciones que marque el proyecto correspondiente, manteniendo de forma estricta cada una de las fases y las recomendación que de ella puedan existir Para la elaboración de este nuevo proyecto es necesario demoler 215 m² según lo estipulado por la licencia de demolición otorgada por la curaduría urbana, radicado 621.

Para la ejecución de la demolición de la edificación que se encuentra ubicada en la calle 9 No 6-71, se procederá a utilizar el tipo de demolición de Elemento por elemento, que consiste en demoler las diferentes partes constructivas en orden inversas a como fueron ejecutadas. En general, se suelen realizar con medios manuales o poco mecanizados.

Todo edificio consta de una gran variedad de elementos constructivos, por lo que cada uno de ellos mostrara una acción diferente a la hora de ser demolidos. A continuación se presentan las características del procedimiento de demolición y desmonte realizado en la edificación de la calle 9.

- Desmonte cielo raso: para el desmonte de cielo raso, es necesario la implementación de andamios que sirvan como soporte para alcanzar la altura requerida para poder realizar

el desmote, luego como primera medida se retiraran las laminas que lo conforman que bien pueden ser de icopor como de drywall, para el caso de Tiendas microempresariales Lanfer S.A se procedió al retiro de laminas de icopor, también se deben desconectar las luminarias si estas fueran intrínsecas al cielo raso luego mediante la utilización de pinzas y corta frió, así se procede a desmantelar los ángulos encargados de el sostenimiento de las laminas de icopor, siempre manteniendo la precaución que se debe tener en cuenta en cualquier desmote o demolición, en donde las normas de seguridad deben ser la prioridad. Para la realización de este ítem se contó con una cuadrilla 1-2 es decir, 1 oficial y 2 ayudantes. La unidad de medida de pago de este rubro se puede realizar en m², ml, o unidad según lo establecido previamente con el constructor.

- Desmote estructura de cubierta: independiente del tipo de cubierta a demoler, su inicio siempre será desde la cumbrera hasta los aleros, de forma simétrica en todos los faldones, evitando sobrecargas que puedan provocar hundimientos imprevistos, en el local de la calle 9 la cubierta que poseía el antiguo local o restaurante, era de lamina de zinc, por lo tanto el procedimiento realizado fue mas básico, en primera instancia se procedió a bajar las laminas de zinc, lógicamente cortando los amarres de las mismas hacia la estructura y luego se procedió a bajar las correas metálicas o viguetas de sostenimiento. Para esto se contó con la utilización de una cuadrilla 1-2 es decir un oficial y dos ayudantes. La unidad de medida de pago de este rubro se puede realizar en m², ml, o unidad según lo establecido previamente con el constructor.
- Demolición viga en concreto: en la demolición de las vigas de concreto se utiliza herramienta mínima como cincel y porra, se toma el cincel y con la ayuda de la porra se empiezan a realizar pequeños golpes que ayuden a soltar el concreto, siempre de arriba hacia abajo con el fin de evitar accidentes ya que si se realiza al contrario la estructura puede ceder y provocar un accidente o también, se debe suspender el elemento, y luego cortar sus extremos. Para la elaboración de este ítem se contara con una cuadrilla 0-2 es decir, 0 oficiales y 2 ayudantes. La unidad de medida de pago de este rubro se puede realizar en m², ml, o unidad según lo establecido previamente con el constructor.
- Demolición muros: el proceso de demolición para muros es similar al de las vigas, pues se maneja la misma herramienta, una porra y un cincel, es de vital importancia prever siempre realizar este procedimiento de arriba hacia abajo, es decir empezar por la parte superior del muro hacia la parte inferior pues si se realiza de manera diferente esto podría ocasionar un accidente. Para la demolición de muros se debe contar con cuadrillas 0-2, es decir 0 oficiales y 2 ayudantes. La unidad de medida se establece como m²
- Desmote aparatos sanitarios: este ítem se cataloga como desmote ya que los mismos aparatos sanitarios pueden reutilizarse en la obra para el beneficio y utilización del

personal, para su realización es necesario contar con la suspensión parcial del agua y una vez desmontados verificar que estos puntos sanitarios sean sellados o eliminados para evitar posibles fugas de agua, como ya se menciono estos aparatos sanitarios pueden ser reutilizados dentro de la misma obra en otro lugar que sea establecido por la residencia de obra para que sea utilizado por el personal de la obra, siempre y cuando este en buenas condiciones. Para este rubro se cataloga la unidad como unidad de medida.

Cuadro de especificaciones de la actividad (Véase el Anexo 1).

1.2.2 Procedimiento de la supervision de obra para la actividad de preliminares.

Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de demolición:

- Realizar una inspección previa de la edificación, conocer la antigüedad del edificio, técnicas de construcción, características de la estructura inicial, material utilizado, variaciones con reformas, estado actual de los elementos estructurales y sus posibles patologías, y por ultimo el entorno del mismo.
- Realizar una reacción del proyecto, especificaciones del tipo de demolición a realizar, fases, y las medidas en que se va a ejecutar.
- Determinar que el orden de ejecución sea inverso a la ejecución lógica de construcción.
- Verificar el nuevo uso del material desmontado, buscar un lugar de almacenaje para evitar posibles daños.
- Verificar que el personal cuente con las normas de seguridad para efectuar esta actividad (guantes, tapa bocas, botas, casco).
- Instalar medios de protección para edificios vecinos, si la construcción es inmediata a una vía publica colocar redes o lonas corta polvo para la caída de escombros.
- Verificar la correcta instalación de los andamios.

Desmante cielo raso:

- Implementación y verificación de andamios para alcanzar la altura.
- Retirar las láminas de icopor o drywall que conformaban el anterior cielo raso.
- Desconectar las luminarias y parte eléctrica (pinzas o corta frío)
- Desmantelar los ángulos de sostenimiento.

Desmonte cubierta:

- Verificar en los planos el área a desmontar.
- Iniciar el desmonte desde la cumbrera hacia los saleros en forma simétrica, evitando sobrecargas.
- Desmontar las láminas de zinc existentes, cortando con precaución sus amarres.
- Bajar las correas metálicas o viguetas de sostenimiento.

Demolición de vigas de concreto:

- Verificar en los planos las vigas a demoler.
- Revisar que el personal cuente con la dotación necesaria de seguridad industrial para cumplir esta actividad (botas, casco, guantes, tapa bocas)
- Verificar la herramienta a utilizar, para esto es necesario saber si la demolición se realizara manual o mecánicamente.
- Si se realiza manualmente se inicia golpeando la estructuraron la ayuda de una porra y cincel para empezar a soltar el concreto de arriba hacia abajo.
- Se procede a suspender el elemento cortando sus extremos para facilitar su extracción.

1.3 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Descripción: se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente, Como paso previo a la construcción del proyecto.

Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización revisión por parte de la Residente de obra.

Ejecución: se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.

Las cotas para mamposterías y similares se podrán determinar por medio de manguera de niveles. Para la estructura, se utilizarán aparatos de precisión y cinta metálica.

El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano o dibujo del proyecto por construir.

Herramienta y material necesario: es recomendable que el trazado se haga por lo menos entre tres personas, debido a que para una sola resulta demasiado difícil y no queda exacto. Es necesario para llevar a cabo este trabajo lo siguiente: cinta métrica o metro común, carretes de hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavos de dos pulgadas, martillo para clavar las estacas, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno.

Ejecución: tendido de hilos: para hacer el trazado de la obra se toma como referencia alguna de los muros de las construcciones vecinas en casos de que las haya. Si no hay construcciones junto, es necesario delimitar de forma precisa el terreno y tomar como referencia para el trabajo una de las líneas de colindancia, clavando dos estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas, que no debe moverse en tanto se hace el trazado.

Una vez hecho esto, tómesese como base esta colindancia, marcando sobre ellas los puntos en los que se van a encontrar los muros perpendiculares a esta.

Cuando estos puntos se han medido en forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la colindancia o sobre el muro de la construcción vecina, se colocan hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos, mediante el auxilio de una escuadra de madera. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por estacas.

Traza de perpendiculares: para el trazo de un eje perpendicular a otro se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma. Cuando esto se logra se amarran los hilos sobre los puentes y se vuelve a rectificar la perpendicular con la escuadra. Esta misma operación se repite para los muros que van a ir perpendiculares a estos nuevos trazos y paralelos al hilo de la colindancia o al muro del vecino que se tomo inicialmente como referencia. De esta forma se van cerrando los trazos hasta formar los cuadrados o rectángulos que van a constituir todos los cuartos de la construcción.

Trazado del ancho de la excavación: una vez que se han tendido los hilos de los ejes, procédase a marcar el ancho de la zanja que se va a excavar para la cimentación esta zanja tendrá 10cm de más a cada lado con respecto al ancho de la base de la cimentación. Lo anterior se hace midiendo la mitad del ancho total del cimientto a cada lado del hilo y tendiendo hilos paralelos al mismo indicando al ancho total de la zanja por excavar. Cuando se trata de cimientos colindantes con otros terrenos o construcciones, la zanja se marcara de un solo lado del hilo. Posteriormente márquense estas líneas con cal. Al quitar los hilos, evítese mover las estacas, que servirán posteriormente para el trazo de los ejes de los muros.

En la construcción de Tiendas microempresariales Lanfer S.A se tomo como referencia para realizar la localización y replanteo el nivel desde la calle 9 hasta el primer escalón del andén del centro comercial plaza de los Andes, luego se procedió a medir a lo largo de la calle 9. Luego comparándolo con una columna de la fachada antigua del local concluyendo que el nivel de piso terminado a trabajar corresponde a 1.15mt nivel de piso terminado, inmediatamente esta medida fue trasladada a todos los muros colindantes, para poseer una mayor exactitud. También se procedió a replantear los ejes para las excavaciones, siempre iniciando por el lado izquierdo del almacén desde su acceso hasta el fondo, con el fin de verificar las distancias entre las zapatas y poder de esta manera respetar los ejes.

1.3.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de localización y replanteo. Contar con las herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad (cinta métrica, hilo, estacas de madera cal, escuadras, nivel de manguera)

Tomar puntos de nivelación con ayudas de cintas métricas o niveles, se debe tomar un punto externo a la construcción y luego trasladarlo a la obra para poder trazar ejes, esto se realiza con ayuda de la manguera de nivelación.

Pautar hitos o ejes de referencia, que no podrán ser removidos o alterados durante la ejecución de la obra, estos puntos se realizaran con estacas no removibles

1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES

Con el inicio de las obras, se deberá ejecutar los ambientes necesarios para el personal de la obra, las baterías sanitarias y las bodegas requeridas para el bodegaje de materiales. Estos ambientes deben tener las condiciones de habitabilidad y seguridad.

Equipo mínimo: herramienta menor, andamios.

Revisión de los planos de construcción para ubicar un sitio en el cual las instalaciones provisionales no interfieran en el normal desarrollo de la obra, ubicación que deberá ser aprobada previamente por la Residente de obra.

Limpieza del terreno en el cual se va a ubicar ésta construcción, que incluirá retiro, desbroce y desalojo de todo material extraño y la nivelación del terreno.

Planos de taller, de la ubicación, dimensiones y demás necesarios para la realización de las instalaciones provisionales.

Verificación de filtraciones o humedad en las instalaciones provisionales.

Comprobar que las instalaciones hidráulicas y sanitarias funcionen adecuadamente previas la colocación de piezas sanitarias.

Mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

Realizar las cunetas y zanjas necesarias, para la recolección de aguas lluvias, con la finalidad de impedir su ingreso o deterioro de las instalaciones provisionales.

Retiro de todas las instalaciones provisionales, los escombros y restos de materiales de las

mismas y su desalojo de la obra.

Las instalaciones eléctricas podrán quedar vistas y sujetas a la estructura de madera y mampostería por medio de grapas. Toda la instalación de agua potable será exterior, y las que se requiere ingresar a la construcción quedarán vistas y sujetas al piso o mampostería por medio de grapas. Como última fase se colocarán todas las piezas sanitarias y se realizará una prueba de funcionamiento de todo el sistema hidrosanitario.

1.4.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de instalaciones provisionales. En los planos ubicar los sitios en donde serán colocados baterías sanitarias, bodegas a de material que no interfiera con el desarrollo de la obra.

Limpiar el terreno en donde se ubicaran las instalaciones provisionales, retirando material extraño y buscando la nivelación del terreno.

Verificar posibles filtraciones o humedad para evitar daños futuros

Comprobar que las instalaciones sanitarias e hidráulicas, y las piezas a instalar funciones adecuadamente.

Todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias provisionales serán sujetas por grapas y se dejaran a la vista.

Se realizara una prueba del sistema hidro-sanitario.

1.5 CIMENTACIÓN

La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, el cual es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Al mismo tiempo este no se encuentra todo a la misma profundidad por lo que eso será otro motivo que nos influye en la decisión de la elección de la cimentación adecuada.

Las cimentaciones se clasifican en:

- Cimentaciones superficiales

- Cimentaciones profundas
- Cimentaciones especiales

Las cimentaciones superficiales engloban las zapatas en general y las Losas de cimentación.

Los distintos tipos de cimentación superficial dependen de las cargas que

Sobre ellas recaen:

Puntuales ----- Zapatas aisladas

Lineales ----- Zapatas corridas

Superficiales ----- Losas de cimentación

Aisladas:

- Aislada propiamente dicha
- Centrada
- Combinada
- Medianería
- Esquina

Corrida:

- Bajo Muro

- Bajo pilares
- Bajo muro y pilares

Emparrillados:

- Limite de cimentación por zapatas corridas antes de entrar en el campo de las losas
- Placas o losas.

1.5.1 Zapatas. Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado con planta cuadrada o rectangular como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación.

Las zapatas aisladas para la cimentación de cada soporte en general serán centradas con el mismo.

Zapatas aisladas: es aquella zapata en la que descansa o recae un solo pilar. Encargada de transmitir a través de su superficie de cimentación las cargas al terreno.

Una variante de zapata aislada aparece en edificios con junta de dilatación y en este caso se denomina “zapata ajo pilar en junta de diapasón”.

La zapata no necesita junta pues al estar empotrada en el terreno no se ve afectada por los cambios térmicos, importante es saber que además del peso del edificio y las sobrecargas, hay que tener también en cuenta el peso de las tierras que descansan sobre sus vuelos.

1.5.2 Excavación manual para zapatas. Descripción: se entenderá por excavación manual en general, el excavar y quitar la tierra u otros materiales según las indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin el uso de maquinaria, y para volúmenes de menor cuantía, que no se puedan ejecutar por medios mecánicos. Conformar espacios menores para alojar cimentaciones, hormigones, mamposterías, y secciones correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según planos del proyecto.

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar

todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

La excavación se hace sobre las líneas de las cepas marcando el terreno, cuyo ancho ya deberá haber tomado en cuenta la dureza del terreno donde se va a construir. Primero se afloja el suelo con la pica unos dos metros a lo largo de las líneas de la cepa. Luego, la tierra aflojada se traspalea hacia un lado, cuidando de no cubrir ni dañar los cordeles que marcan el nivel, ni las crucetas. Enseguida se vuelve a aflojar la tierra con la pica y nuevamente se traspalea la tierra. Así se sigue hasta alcanzar la profundidad necesaria. La profundidad se mide hacia debajo de los hilos que señalan el nivel superior del cimiento. La tierra que sale de la excavación se deja junto a las cepas, para rellenarlas después, cuando ya estén terminados los cimientos.

Cuando se llega a la profundidad determinada al principio, se debe verificar la calidad del terreno para la cimentación. Si se ha encontrado suelo firme y duro, no deberá excavar más. Pero si a esa profundidad de la zanja el terreno sigue siendo blando, habrá que seguir excavando hasta dar con terreno más firme. Tampoco debe excavar de menos pues puede haber un asentamiento del cimiento cuando ya está terminada la construcción. El fondo de toda la cepa debe quedar nivelado, listo, a la profundidad. Toda la excavación se nivela el fondo de la cepa golpeándolo con un pisón de mano.

En esta obra se realizó una excavación Común en Tierra, Conglomerado y Roca Descompuesta. Es aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ya definida y que pueden extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas, retroexcavadoras. Entre estos materiales están: arcilla, limo, arena, cascajo y piedras con tamaño inferior a 50 cm. (20"), sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

Conocimiento de la resistencia del terreno:

Para construir una cimentación es necesario eliminar la capa de tierra vegetal superficial que es la menos resistente, cuyo espesor es muy variable.

Retirada la capa de tierra vegetal, se recomienda hacer una pequeña excavación hasta de 50cm de profundidad para conocer la dureza del terreno.

Por su dureza los terrenos pueden dividirse en cuatro tipos:

- Terreno malo: es el que presenta aspecto húmedo y esponjoso y que lanzando una herramienta pesada (por ejemplo, la pala) se clava en el terreno penetrando con facilidad.
- Terreno regular: se puede excavar fácilmente con pala sin necesidad de aflojar la tierra con pica.
- Terreno bueno: tan solo es posible excavar a base de pica, que penetra difícilmente en el terreno.

Cuando la excavación se realice en cortes abiertos sin apuntalamientos, el contratista será responsable de asegurar que los declives laterales sean satisfactorios para su estabilidad. Las paredes de las excavaciones en zanjas deberán estar aseguradas, y entibadas adecuadamente, y de ser necesario se crearán encofrados, apuntalamientos u otros métodos aprobados por Residente de obra. De ser necesario se creará un drenaje para mantener seca la excavación en todo momento.

Los materiales resultantes de las excavaciones son propiedad del constructor, igualmente las tuberías, cables (u otros que a juicio de éstas se consideren de provecho), que resulten en las zanjas con motivo de la construcción o reemplazo de redes para servicios públicos. El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos.

Ejecución: luego de haber realizado la limpieza y replanteo del terreno, se procederá a las excavaciones menores que se indiquen en los planos arquitectónicos y estructurales o los indicados por Fiscalización. Todas las operaciones y el equipo serán de tipo manual, por lo que se debe prever los cuidados y seguridades para los obreros que ejecuten el rubro y para las construcciones adyacentes.

Cuadros excavación zapatas, relacion altura zapatas, relacion hierros parrilla zapata.

Cuadro de rendimiento de excavación de zapatas.

El material que se retira se lo colocará provisionalmente a los lados de la excavación, para luego ser desalojados a los lugares permitidos.

Corte de obra 002, 003, 004, 005.

En la construcción de este proyecto se realizaron 19 zapatas tipo aislado, de cimentación puntual, unidas por vigas de amarre, centradas, cuya excavación según informe de el ingeniero de suelos y petición de el ingeniero calculista se realizo a 2.60 mts a excepción de la zapata g7 que se excavo a 3.35 mts de profundidad con el fin de encontrar una mejor calidad de suelo, esta excavación encontró un terreno apto para cimentación de características de suelo blando. Con disposición de las armaduras y parrillas, La armadura calculada se distribuirá uniformemente en toda la superficie de la zapata y en dos direcciones (porque tiene dos vuelos y direcciones principales) a modo de mallazo. Además de la excavación de 7 vigas de enlace y 17 vigas de amarre.

1.5.3 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de cimentación. Revisar los planos estructurales para verificar los lugares a excavar.

Verificar la limpieza y replanteo del terreno.

Eliminar la capa vegetal en caso de existencia.

Precisar el lugar por donde pasan las redes de servicio existentes, remover y desconectar las redes necesarias.

Estudiar las estructuras adyacentes para asumir los posibles riesgos.

Con la ayuda de los niveles, verificar y replantear los ejes para la excavación.

Marcar el área a excavar mediante el cimbrado de sus puntos.

Verificar que la nivelación del fondo de la excavación y de los laterales sea la correcta y se realice con un pison de mano.

En caso de humedad o filtraciones utilizar drenajes.

Verificar el destino de los materiales sobrantes (tuberías, cables, etc.).

1.6 CONCRETO

Descripción: el concreto estará constituido por una mezcla de cemento Pórtland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaleas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación.

Incluye además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades.

Materiales: no se permitirán vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad aprobadas por el Interventor, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

- Cemento pórtland: el diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutados para el uso de cemento Pórtland. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el residente de obra. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento.
- Agua: el agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos, Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

- Almacenamiento de materiales: se tendrán en cuenta los siguientes requisitos: el cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos.

Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables. Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial.

Aditivos. Sus principales usos son:

Para estructuras en general: se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría. No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Para estructuras hidráulicas: para el caso de estructuras hidráulicas el Contratista, con estudio y aprobación de la Residencia de Obra, podrá utilizar aditivos plastificantes e impermeabilizantes. Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

Si durante el avance de la obra la Residencia de obra encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo suministra o adiciona, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto y si ha demeritado la calidad del concreto exigida ordenará la reparación o demolición de la parte fabricada con el aditivo.

Diseño de la mezcla: corresponderá al ingeniero calculista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones o las exigidas por la residencia de obra.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los

concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra. La dosificación propuesta y los ensayos de laboratorio que comprueben su resistencia, cumplirán con los asentamientos exigidos para las diferentes partes de la obra, asentamientos que serán certificados por el laboratorio que realice las pruebas. El Contratista, con treinta (30) días de anticipación mínima, someterá al Residente de obra para su aprobación, muestras de todos los materiales indicando su procedencia y los diseños de las mezclas de concreto correspondientes, señalando la cantidad de cemento y de agua por metro cúbico de concreto para cada una de las proporciones usadas y con tres diferentes dosificaciones de agua por cada tamaño máximo de los agregados.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Residente de obra, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

Se relacionarán las mezclas a usar en cada parte de la obra de acuerdo con los ensayos certificados del laboratorio y ordenará al Contratista la utilización de ella. Con base en los ensayos se obtendrá también la relación que existe entre la resistencia a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días.

Durante la construcción se harán pruebas según indicaciones del Residente de obra, para establecer la calidad de los materiales y la relación que existe entre la resistencia a los 7 y 28 días; igualmente, se determinará el tiempo óptimo de mezclado y la velocidad de la mezcladora.

La Residente de obra podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Ensayos del concreto:

Se atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

Asentamiento: las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistí metro de Kelly o con el cono de

Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la resistencia del concreto: en tiendas micro empresariales Lanfer S.A, las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la supervigilancia de la Residente de obra. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, la Residente de obra podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios, para tomar los cilindros de ensayo.

El valor de los ensayos de laboratorio ordenados será por cuenta del Contratista.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, se podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra. Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo La Entidad reconocerá valor alguno por estos conceptos.

Clases de concreto. Concreto pobre y concreto simple: en general las fundiciones para columnas, muros, y similares, que lleven refuerzo. Con una base de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, la resistencia de concreto será de 70 Kg/cm².

El concreto simple, será de la resistencia mostrada en los planos o la que fije el ingeniero calculista, y se usará principalmente en los sitios mostrados en los planos o donde lo ordene el calculista.

Concreto ciclópeo: es la combinación del hormigón simple de la resistencia determinada con piedra molón o del tamaño adecuado, que conformarán los elementos estructurales, de carga o soportantes y que requieren o no de encofrados para su fundición. El objetivo es la construcción de elementos de hormigón ciclópeo, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte de acuerdo con lo solicitado por las estructuras. Su dosificación será la indicada en los planos o por el calculista. La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada ni sucia. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm. y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea

menor de 10cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta ni a otra piedra.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

Medida y pago de concretos: la unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m^3). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Residencia de obra. El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellantes, aditivos, suministros, colocación, tratamiento de superficies, asegurado, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y retiro de formaletas.

También incluirá los costos por preparación de la fundición, de las formaletas, y del refuerzo para el vaciado del concreto, su vibrado, curado, reparaciones, ensayos de laboratorio, pruebas de carga, impermeabilidad, y todas las actividades necesarias para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado.

Ejecución: se iniciará con la preparación del hormigón simple de la resistencia determinada en los planos o especificaciones estructurales, conforme a las especificaciones de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón". Verificados y aprobado el encofrado o excavación en los que se alojará el hormigón y piedra, se iniciará su colocación de capas alternadas de hormigón simple y piedra, cuidando guardar la proporción especificada. La primera capa será de hormigón de 15 cm. de espesor, sobre la que se colocará a mano una capa de piedra; no se permitirá que sean arrojadas por cuanto pueden provocar daños a los encofrados o la capa de hormigón adyacente. Este procedimiento se lo repetirá hasta completar el tamaño del elemento que se está fundiendo. Se tendrá especial cuidado de que la piedra quede totalmente cubierta, y que no existan espacios libres entre el hormigón y la piedra, para lo que se realizará un golpeteo con la ayuda de vibrador, varilla u otros elementos apropiados.

La superficie de acabado será lisa y totalmente limpia de cualquier rebaba o desperdicio.

1.6.1 Estructuras en concreto. Como primera medida se debe interpretar el plano

estructural, ya que en éste se puede ver: dimensiones, localización de armadura y sus diámetros, distancias y flejes.

También figuran en el plano los anclajes entre vigas, así como los anclajes para las columnetas de confinamiento

Columnas en concreto reforzado. El objetivo es la construcción de columnas de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Además se debe tener especial cuidado con la recepción de todos los materiales que entren en la obra, como por ejemplo el hierro, que es uno de los componentes vitales de este rubro.

El acero es un material indispensable de refuerzo en las construcciones. No es otra cosa que una aleación de hierro y carbono, en proporciones que oscilan entre 0,03 y 2% de carbono. Con el fin de mejorar algunas de sus propiedades, puede contener también otros elementos. Una de sus características es admitir el temple, con lo que aumenta su dureza y su flexibilidad.

Las propiedades principales que un acero debe cumplir para ser utilizado en una construcción son las siguientes:

Ductilidad. Es la capacidad de un material para deformarse plásticamente antes de fracturarse.

Propiedades mecánicas. Propiedades de un material que están asociadas con la reacción elástica e inelástica cuando se aplica fuerza, o que implica la relación entre esfuerzo y deformación.

Resistencia a la tracción. Esfuerzo normal en el inicio de la fractura. La resistencia a la fractura es calculada de la carga al inicio de la fractura durante un ensayo de tracción y del área original de la sección transversal de la probeta.

Alargamiento (elongación). Es el incremento en la longitud entre marcas de un cuerpo sometido a una fuerza de tracción, con referencia a una longitud entre marcas en el cuerpo. El alargamiento (elongación) se suele expresar como un porcentaje de la longitud entre

marcas original.

Estricción. Es la reducción de área localizada de la sección transversal de una probeta, lo cual puede ocurrir durante el estiramiento.

Resistencia a la compresión. Es el máximo esfuerzo de compresión que un material puede resistir. La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga máxima durante un ensayo de compresión y el área de sección transversal original de la probeta.

Resistencia a la fluencia. Es el esfuerzo de ingeniería en el cual, por convención, se considera que el alargamiento (elongación) plástico del material inicio.

Resistencia a la tracción. Es el máximo esfuerzo de tensión que un material puede resistir. La resistencia de tracción se calcula a partir de la carga máxima durante un ensayo de tracción efectuado hasta la rotura y el área de la sección transversal original de la probeta.

Para esto se debe garantizar que el producto cumple con todos los sellos de garantía que certifiquen la calidad del producto. A continuación se mencionan algunos de los sellos que pueden referenciar un producto.

Sello NTC 2289. Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto.

Sello NTC 161. Barras y rollos lisos y corrugados de acero al carbono.

Certificación del sistema de la gestión de la calidad ISO 9001:2000. Fabricación y comercialización de productos de acero al carbono para la construcción y la industria.

Ejecución: amarre del hierro: teniendo como base las especificaciones que dan los planos estructurales proceda a medir y cortar el hierro principal para las vigas, el de los flejes, y el de las columnas y columnetas.

La figuración de los estribos se realiza teniendo en cuenta el recubrimiento del hierro con hormigón.

Armar la canasta para la viga y las columnas: se preparan hilos de alambre dulce o alambre negro # 18 en longitudes de 20 cm. y con el bichiroque o gancho para amarrar se procede a

armar la canasta.

Al trasladar y emplazar la canasta: se lleva la canasta y se coloca sobre el cimientó ciclópeo, con referencia al eje marcado previamente y se realiza los empalmes o traslapes necesarios entre vigas en "L" o en "T" de acuerdo con las especificaciones.

Colocar armazón de columnas: las columnas se anclan o amarran después de colocada la canasta de la viga de cimentación.

Las canastas de las columnas no deben quedar separadas más de 35 veces el espesor del muro, o 4 metros y debe haber una en cada cruce de muros y llegar hasta el fondo de la canasta.

Armar y colocar formaleta o encofrados de madera: las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señaladas en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado, Serán revisadas y aprobadas por el Interventor antes de cada vaciado. Se deben untar con aceite quemado o con parafina con acpm los testeros de la formaleta para que el hormigón no se pegue del encofrado. Se procede a localizar la formaleta teniendo como guía los ejes de la viga, se colocan a plomo los tableros o testeros en las orillas, y se clavan listones en la parte superior para que el ancho de la viga se mantenga uniforme.

Clavar y arriostrar el encofrado: es necesario colocar, riostras o diagonales clavadas en las orillas para que resistan el empuje lateral del hormigón durante al vaciarlo. La canasta se levanta sobre unas piedras o panelas para que quede separada del fondo y completamente embebida en el hormigón. Se marcan los niveles, estableciendo la altura de la columna y se fijan unos clavos para enrasar la corona del cimientó.

Antes de iniciar con el vertido del hormigón, este será precedido de una capa de 10 a 20 mm. De mortero de arena - cemento en proporción 1:2 y/o de resistencia igual al tipo de hormigón usado, con un asentamiento similar al del hormigón a verter, colocado no más de quince minutos antes de la del hormigón. Se procede a fundir la columna para lo cual se utiliza un concreto u hormigón en una dosificación 1:2:3. Durante el vaciado se debe chuzar con una varilla de 1/2 o 5/8 de pulgada y vibrar con una porra de caucho mediante golpes suaves sobre la formaleta, o utilizar un vibrador eléctrico, sin excederse, este procedimiento se realiza para evitar el fenómeno de segregación, que tiende a presentarse en los puntos de arranque o en columnas de dimensiones mínimas.

Nivelar corona de la columna: colocando un hilo entre los clavos de nivelación y con la

ayuda del palustre se procede a emparejar el concreto u hormigón hasta el tope que marca el hilo para que así quede nivelada la corona.

“Desencofrado y curado: después de pasadas 12 horas, o al día siguiente de fundida la columna se procede a desencofrarla, quitando con mucho cuidado la formaleta y luego rociando con agua la columna por 7 días consecutivos, como mínimo, según lo establece la norma NSR-98”¹.

Se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de la columna, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado y los aditivos requeridos que garanticen la calidad de la reparación, previa la autorización de fiscalización.

La residencia de Obra aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Para el desarrollo de las columnas en la ejecución de obra de Tiendas microempresariales Lanfer S.A se armaron y fundieron un total de 19 columnas y 2 columnetas, 4 por día, en el primer piso con una mezcla 1:2:3 de dimensiones variadas entre .35 y .60 es decir, 6 columnas de .45, 5 columnas de .35*.35, 3 columnas de .50*.50 , 2 columnas de .60*.60 3 columnas de .40*.40 y 2 columnetas .30*.15, en el segundo piso se cuenta con 18 columnas y 2 columnetas, la cuadrilla que se utilizo para la elaboración de las canastas de las columnas fue 1-2 es decir, 1 oficial y 2 ayudantes y para la fundida de las columnas se utilizo una cuadrilla 1-6 es decir, 1 oficial y 6 ayudantes.

1.6.2 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de concreto. Ubicar con anterioridad el sitio en donde se va a efectuar la mezcla.

Verificar la cantidad y la calidad del material a utilizar en esta actividad.

Revisar que el transporte del cemento se realice sacos herméticos y fuertes.

Adecuar un lugar de almacenamiento para el cemento, ventilado, seco y bajo cubierta.

Verificar que los sacos de cements no están en contacto directo con la tierra, para su

¹ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Estructuras de concreto según norma NRS98. Bogotá: ACIS, 2000. p. 101.

almacenaje no se realizaran pilas superiores a 14 sacos, su periodo máximo de almacenamiento es de 30 días.

Utilizar el cemento en orden cronológico del recibo, para evitar envejecimiento o apelmazamiento durante el fraguado.

Asegurarse que el agua utilizada para la mezcla sea potable, no tenga ácidos o materiales orgánicos.

Si los agregados que se surten a la obra provienen de fuentes dudosas se exigirá un estudio de laboratorio y no se utilizará ningún lote hasta obtener los resultados que definan su aceptación o rechazo.

Se cumpla con el tamaño de los agregados y con la entrega de los volúmenes requeridos.

Solo se permitirá el uso de aditivos a la mezcla con previa autorización y bajo las normas recomendadas por el fabricante.

Realizar cilindros de prueba de concreto a compresión 15 días antes de fundir alguna estructura.

Verificar la ubicación para la utilización del concreto simple o ciclópeo, en caso de utilizar concreto ciclópeo, verificar que la piedra molón este limpia, libre de fracturas, y tenga un tamaño promedio entre 15 y 30cm.

Verificar en buen estado del encofrado o excavación que alojara en hormigón.

Verificar que la superficie final antes de la fundida este totalmente limpia y lisa.

Cuando se solicite concreto premezclado, previo a su descarga en obra, se revisa el recibo de entrega para que cumpla con las características requeridas (resistencia, tamaño máximo de agregado, revenimiento y hora en que salió la unidad de la planta, recordándose que no se aceptará después de 2 horas de haber salido de la concreteira).

Si se recurre a concreto bombeado, la bomba debe estar presente con suficiente anticipación y haberse realizado el tendido de su tubería con sus respectivos apoyos, para proteger la

cimbra y los armados. Esto no será necesario, cuando las bombas vengán integradas a las mixer.

1.6.3 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de acero de refuerzo.

Este actualizado el catálogo de planos estructurales verificando el contratista tenga su juego completo. Si por necesidad se hacen algunas modificaciones al proyecto, el supervisor es responsable de hacerle llegar de manera oportuna los cambios requeridos. Se recomienda revisar que los planos sean completamente legibles ya que pueden presentarse errores en la interpretación de un número por otro y provocar fallas graves.

Antes de autorizar el armado de los elementos tienen que estar ejecutados de acuerdo a las indicaciones de los planos. En caso de presentarse alguna duda, se debe recurrir a consultar con el calculista, también debe vigilar que el acero este limpio y libre de grasa, aceite, lodo, etc. para permitir la correcta adherencia con el concreto.

lleve un buen control en las cantidades de varilla que se suministran al contratista.

Cuando se hagan sustituciones de área de acero de refuerzo, éstas sean de mayor diámetro que la especificada y nunca menor.

La varilla se estibe convenientemente en la obra sobre camas de madera y alejadas del suelo, asignándole al contratista el área para su almacenamiento.

De cada lote de varilla se tome una muestra y se someta a las pruebas de laboratorio, no debiéndose utilizar un lote hasta conocer los resultados (pruebas de fluencia, doblez, peso, etc.).

El corte de varillas, se realice preferentemente en frío utilizando cizalla o seguetas de diente grueso. Si se realiza el corte con soplete de oxigas se debe cuidar que el proceso no exceda de 20 segundos para no inducir un calentamiento excesivo en la barra.

Los traslapes no se ejecuten en las zonas de máximo esfuerzo, ni que esté contenido en una misma sección transversal.

Cuando se requiera de soldar varillas, el trabajo lo ejecute un operario calificado y que la cantidad de calor comunicado a las varillas sea controlado.

La soldadura recién ejecutada no se moje para abatir la temperatura, ya que se ocasionan fracturas internas en las varillas.

El recubrimiento mínimo de cualquier elemento estructural, sea mayor o igual a 1 cm, al diámetro de la varilla utilizada o también igual a 1.5 veces el diámetro de la varilla de mayor tamaño cuando estén en paquetes.

Cuando el elemento estructural esté en contacto con el suelo, el recubrimiento será como mínimo de 5 cm y si existiera plantilla, de 3 cm.

Si el acero muestra oxidación excesiva, sea cepillado para eliminar las escamas de oxidación.

El armado de columnas esté bien alineado y a plomo.

Las nervaduras de las losas reticulares estén bien alineadas para permitir la colocación adecuada de los casetones.

En los elementos que continúan de una losa a otra como columnas, muros, escaleras y faldones, se dejen los pelos suficientes.

Si por fuerza mayor se dan instrucciones de parar una obra por tiempo indefinido y se tienen elementos armados que ya no se colarán y que quedarán expuestos a la intemperie, se debe proteger el acero con pintura o cubrirlo con una lechada de cemento o cuando menos 1m de distancia de donde se haya interrumpido el colado. Al reiniciar la obra se desprenderá la pintura y en caso de haberse aplicado la lechada, ésta puede dejarse adherida al acero y así continuar con el colado.

También se debe verificar que los remates de muros o columnas coladas parcialmente se construyan chaflanes hacia las dos caras con la finalidad de que no se estanque el agua y oxide la base del acero.

1.7 ESCALERAS

Descripción: una escalera es una construcción diseñada para unir varios espacios situados en diversos niveles en vertical, dividiéndolo en alturas reducidas con un lugar para poner el pie, llamadas escalones.

La escalera es muy útil ya que organiza los ambientes de un proyecto en sentido vertical, la planta baja con la planta alta. De acuerdo a la distribución y la funcionalidad dentro de una vivienda dependerá de la ubicación de la misma. Depende de la forma del proyecto las escaleras se pueden construir de tres formas o maneras diferentes que son de:

Escalera de dos tramos con descanso, escalera compensada, escalera caracol.

Esta escalera esta compuesta por: huella (es donde asentamos el pie, el plano del escalón), tabica (es la parte superior del escalón, Zanquín (es el ancho y largo del escalón), bocel (parte de la huella que sobresale de la tabica, mamperlán (es la barra donde se sostienen las personas). Es preferible que hagamos que la anchura de la huella. Mas el doble de la altura de la tabica sea igual a la longitud normal de un paso humano, para que así, el diseño de la escalera sea la adecuada.

“Esta especificación contiene los requisitos mínimos de construcción que deben cumplir las escaleras, bien sean metálicas, de concreto o de una combinación de materiales”².

Tipos de escaleras:

La escalera mecánica: en este tipo de escalera inclinada los escalones se mueven hacia arriba y abajo con ayuda de la electricidad, ayudando a las personas a dirigirse a su destino sin tener que esforzarse en caminar.

Escalera de caracol: los peldaños son radiales partiendo de una columna centra.

Escalera recta: es aquella cuyos tiros se desarrollan en línea recta y suben encajonados entre muros.

Escalera de tres tramos: se desarrolla a lo largo de tres lados de una caja de escalera estando el cuarto ocupado por el rellano.

Escalera de arrimo o adosada: se desarrolla a lo largo de un muro recto o curvo, en el cual se apoya, quedando empotrados los peldaños.

Escaleras metálicas: los materiales, detalles, medidas, y elementos afines, se estipularán en

² CÁMARA COLOMBIANA DE CONSTRUCCIÓN. Especificaciones técnicas construcción. Bogotá: CAMACOL, 1998. p. 60.

las especificaciones particulares.

Todas sus partes, hasta los remaches o tornillos, se fabricarán en la forma indicada en los planos, de modo que no varíen sus centros de gravedad. Las escaleras metálicas se medirán y liquidarán por unidad, entendiéndose como tal, la longitud comprendida entre diferentes niveles de la construcción y en la medición se incluirán todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad conforme con estas especificaciones.

Escaleras de madera: su fabricación y montaje se hará de acuerdo con los planos, detalles y especificaciones particulares. Toda la madera utilizada estará inmunizada, deberá mantenerse pulida, lijada y protegida hasta la aplicación de los acabados y la entrega de la obra a la residente de obra. Este tipo de escaleras se medirá y liquidará por unidad incluyendo estructura, huella, contrahuellas, anclajes e inmunización y demás costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad conforme con estas especificaciones.

Escaleras de concreto: serán construidas en el sitio o prefabricadas y montadas de acuerdo con los planos de detalle. Los concretos y refuerzo cumplirán las especificaciones dadas en los planos otorgados por el calculista. Las escaleras de concreto se medirán en metros cúbicos (m³) y el refuerzo en kilos (kg). Para los acabados de escaleras, se atenderán las instrucciones correspondientes y se pagarán por separado. El precio incluye todos los costos directos y los indirectos.

Escaleras combinadas: se construirán de acuerdo con los planos y especificaciones particulares, observando para cada material, las condiciones generales estipuladas en los puntos anteriores. Este tipo de escaleras se liquidará en forma unitaria global, teniendo en cuenta sus componentes, anclajes, mano de obra, y demás elementos necesarios. El precio incluye todos los costos directos y los indirectos.

Ejecución. Seleccionar material:

- Herramientas: serrucho, escuadra, martillo, marco con hoja de sierra, maceta, bichiroque, pala, pica, palustre, grifa, hilo, flexómetro, lápiz de color.
- Equipo: andamio, escalera, banco para figurar acero, carreta, tarros
- Materiales: madera, (tablas, tacos, largueros) acero, alambre cocido # 18, cemento, arena, triturado, agua, puntillas.

Trazado del perfil de la escalera: esto se realiza sobre el muro al cual va recostada la escalera siguiendo las medidas que den los planos. Comienza trazando la primera línea vertical con el nivel de burbuja luego con el flexómetro determine la altura de contrahuella y a partir de allí coloque el nivel en forma horizontal para trazar la huella, esto se repite hasta dejar todo el trazo terminado, finalmente se traza el espesor de la rampa el cual debe tener como mínimo 10 cm.

Armar el encofrado: siguiendo la línea del grueso de la rampa se arma el encofrado para la base de la escalera colocando largueros a 50 cm. y tacos a 60 cm., luego se le tienden las tablas clavándolas sobre los largueros y después se colocan en la orilla 2 tablas juntas para la tapa o testero de la rampa y los peldaños.

Armar estructura: se realiza el corte y figuración del acero. Coloque las varillas de resistencia sobre unas panelas para formar el recubrimiento tal como lo especifiquen los planos estas barras van ancladas en el arranque de la escalera y en la parte superior de la losa luego se colocan las varillas de distribución perpendiculares a las de resistencia amarrándolas sobre estas.

Terminar el encofrado: se realizan las tapas para los peldaños con tablas que tendrán un largo igual al ancho de la escalera asegurándolas en sus extremos por medio de chapetas y colocándole un listón de refuerzo en el centro de las mismas para que no se curven las tablas que sirven como tapas de los peldaños.

Fundir hormigón: se prepara la mezcla de hormigón o concreto siguiendo las mismas recomendaciones que las dadas para fundir la losa

Colocación del hormigón: en una escalera, el concreto u hormigón se coloca iniciando en el arranque o sea en la parte mas baja y chuzando el concreto con una varilla o con un vibrador de aguja el cual se coloca en forma perpendicular y a distancias no mayores de 60 cm.

Curado de las escaleras: se sigue el mismo procedimiento dado para las losas o rociándole agua durante 7 días como mínimo.

Desencofrado: este se realiza después de 11 días si es en clima caliente y 15 días si es en clima frío.

Para la elaboración de las escaleras de servicio del almacén que comunican 1,2 y 3 piso se utilizaron las siguientes cuadrillas:

1-1 un oficial y un ayudante para replanteo y armada de cama.

1-2 Un oficial y dos ayudantes para la figuración y armada de hierros.

1-6 un oficial y seis ayudantes para la fundida de la escalera.

1.7.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de escaleras. La localización, y la elaboración de las partes o remaches se realizarán de acuerdo a los planos, de igual manera el tipo de escalera a desarrollar, las distancias de huella, contra huella y descanso.

Si la escalera se realiza en madera esta debe ser inmunizada, pulida y lijada, si la escalera se realiza en concreto se debe verificar que los refuerzos cumplan con las especificaciones requeridas, siempre se revisará la calidad de la herramienta y el material a utilizar en esta actividad.

Se debe verificar el correcto trazado del perfil de la escalera, debidamente nivelado.

Verificar el correcto armado del encofrado, a través de la utilización de largueros a 50cm y tacos a 60cm.

Verifique el armado de la estructura, que el corte y figurado del hierro correspondan a los establecidos por los planos.

Cuando los escalones peguen a los muros se marque una entrecalle de 5 cm de ancho y 1.5 cm de profundidad como mínimo.

Todos los peraltes como las huellas sean homogéneos.

Se dejen las preparaciones necesarias para la colocación de pasamanos.

Se le adicione impermeabilizante integral al mortero en el caso de estar localizados en baños.

Se protejan al menos durante 3 días, mientras adquieren una cierta resistencia, para evitar sean fáciles de destruir.

Verifique que el vaciado del concreto se inicie desde el arranque de la escalera o su parte mas baja, supervise su continuo vibrado o chuzado.

El curado se debe realizar como mínimo durante 7 días, el Desencofrado se realizara a los 11 días en clima frío y a los 15 en clima caliente.

1.8 VIGA ESTRUCTURAL

En relación con las vigas de amarre, que enlazan las columnas a nivel del terreno, se anota que se podrán utilizar como cimientos de los antepechos de las fachadas, por lo cual el Contratista verificará los niveles de los pisos terminados y las características del suelo para cumplir esta recomendación. Las vigas se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos, con mezcla de 210 Kg/cm², a menos que éstos indiquen una mezcla diferente.

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo establecido en la documentación técnica del proyecto. Estas podrán ser almacenadas a la intemperie, siempre y cuando el material se coloque cuidadosamente sobre travesaños de madera para impedir su contacto con el suelo.

Las barras de hierros se cortaran y doblaran ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos y planillas que deberán realizar EL CALCULISTA, tomando como base el predimensionamiento del proyecto. Esta documentación deberá tener la aprobación de LA RESIDENTE DE OBRA, al igual que la verificación de todo el predimensionamiento, que deberá realizar EL CONTRATISTA, en forma previa a la ejecución de cualquier trabajo en obra.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas que indican los planos y planillas. Antes de ser introducidas en los encofrados, serán limpiadas adecuadamente. Durante la colocación, compactación y terminación del hormigonado y también en los periodos de fraguado y endurecimiento deberán mantenerse con las formas y disposiciones establecidas en los planos sin que sufran desplazamientos perjudiciales.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularan firmemente y en la forma más conveniente con los estribos zunchos, barras de repartición y demás armaduras.

Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes, se emplearan soportes o espaciadores metálicos, de mortero, o de ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera, ni de caños.

Proceso constructivo de las vigas de amarre:

- Seleccionar el acero: se selecciona el tipo de acero a colocar, se corta, se figura y se arma la canasta siguiendo las recomendaciones que se dieron anteriormente.

Tenga en cuenta que el acero debe estar limpio de grasas y materiales extraños para que se adhiera bien con el concreto u hormigón.

- Se arma el encofrado o formaleta: se arman primero los tableros o testers en el piso, luego se colocan longitudinalmente en las caras del muro y en la parte superior, se les coloca traviesas, a distancias de 60 cm. para evitar que se abran en el momento de fundir la viga. En la parte inferior se amarran con alambre o se les coloca tacos en diagonal.
- Colocar ganchos o tornillos para amarre del techo: si la viga es terminal o sea que no tiene más pisos encima y el techo descansa sobre ella, se deben colocar ganchos o tornillos de una longitud de 30 cm., o según el grueso de la viga, con la rosca hacia arriba para amarrar a ellos el techo. Lo importante es que queden puntas de donde amarrar la solera.
- Fundir viga: la viga se funde utilizando una mezcla con la misma dosificación que se utilizó para las columnas.

Se debe vibrar dándole golpes suaves con una macera de caucho y chuzando el hormigón o concreto con una varilla para que quede bien compactado.

- Desencofrado: pasadas 12 horas, o al otro día, se quita el encofrado o formaleta y se resana la viga si le quedaron hormigueros.

Luego se cura rociándole agua 3 veces al día durante 7 días de la semana.

Según el clima puede necesitar regarlas con más frecuencia.

Concreto para vigas de cimentación (amarre y enlace). Descripción: es el hormigón de determinada resistencia, que se utiliza para la conformación de vigas de cimentación, y es la base de la estructura de hormigón que requiere el uso de encofrados (parciales o totales) y acero de refuerzo.

El objetivo es la construcción de vigas de cimentación, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Ejecución: verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple elaborado en obra o premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas de las vigas, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similar características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

1.8.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de vigas estructurales. Verificar la correcta nivelación del piso, cantidad distribución y medida de los hierros, según los planos.

Establezca un lugar para el almacenaje de los hierros, podrán estar a la intemperie siempre y cuando se encuentren sobre madera para evitar el contacto con el suelo.

Con la ayuda de los planos verifique las distancias para acortar y figurar los hierros, que deben ser limpiados antes de ser utilizados.

Verifique que se realice correctamente el vibrado para que la estructura quede compactada.

El desencofrado se realizara después de 12 horas.

Durante el curado se debe rociar con agua 3 veces al día durante 7 días.

1.9 TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Como bien se sabe, en edificios de cuatro o más plantas, se exige tanque inferior auxiliar

para bombeo del agua hasta los tanques elevados, sean superiores o intermedios.

También se construyen, como norma general, en hormigón armado, pudiendo ser subterráneos, semi-enterrados o sobre el propio nivel del piso.

No deben construirse en la proximidad de muros medianeros, ni integrarse a elementos estructurales del edificio, puesto que fácilmente quedarían sometidos a esfuerzos extraños el tanque, como asentamientos del edificio" contracciones y dilataciones de la estructura" etc." Que determinarían por agrietarlo, afectando gravemente su estanqueidad.

No se instalarán en sitios sometidos a inundaciones, filtraciones de aguas lluvias o negras, ni en lugares destinados a recolección de basuras o que impliquen circulación forzosa de personas y elementos.

En el proyecto de tanques inferiores para un gran edificio, es indispensable hacer todas las previsiones de espacio para los propios tanques, localización de las bombas, accesos al interior de los tanques, sistema para la evacuación de las aguas de lavado y limpieza de los tanques, ubicación de los controles eléctricos, son olvidar otros detalles importantes de la instalación, como la disposición de los desagües de piso para contrarrestar el peligro de inundación.

Para tanques de almacenamiento de agua los concretos tendrán una resistencia de 210 Kg./cm² a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación, exceptuando: los concretos ciclópeos, que serán dosificados por volumen con mezclas de 210 Kg/cm² y 30% de piedra o mezcla de 175 Kg/cm² con 40% de piedra.

Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería, bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas entre 130 y 140 Kg/cm² para sello de fundaciones. Las resistencias indicadas se refieren al concreto tal como se coloca en la obra. En las losas de fondo y en las paredes de tanques, exceptuando los anillos superiores, las dosificaciones y resistencias se refieren a mezclas con aditivo, si La Entidad lo acepta o lo exige.

Mampostería estructural – conceptos. Bloque:

Aporte estructural:

- Capacidad para resistir cargas verticales (resistencia a la compresión).

Características necesarias:

- Resistencia a la compresión
- Baja permeabilidad
- Uniformidad en dimensiones
- Baja absorción
- Bajo encogimiento ante cargas permanentes
- Alta resistencia al desgaste.

Mortero de pega. Aporte estructural:

- Unión de bloques
- Resistencia a la compresión.

Otros aportes:

- Impermeabilidad
- Estética.

Características necesarias:

- Buena plasticidad para permitir el manejo manual

Uniformidad:

- Contenido de arena y cemento.
- Granulometría de la arena.
- Impermeabilidad, facilitada por adición de cal.
- Resistencia a la compresión igual o mayor que la de los bloques.
- Buena capacidad de retención del agua mientras se cumple el proceso de hidratación del cemento.

Acero de refuerzo vertical: aporte estructural: unido con el bloque mediante concreto de relleno, aporta la resistencia a la flexión generada por fuerzas horizontales (sismos, vientos, etc.)

Acero de refuerzo horizontal: aporte estructural:

- Resistencia a esfuerzos cortantes horizontales.
- Control de fisuración por cambios de temperatura.

Mortero de inyección:

- Aporte estructural:
- Vinculación del acero de refuerzo vertical con los bloques.
- Incremento de áreas efectiva de la sección del muro para soportar esfuerzos cortantes horizontales.
- Características necesarias:

- Es una mezcla fluida de hormigón para llenar cavidades, sin sufrir segregación de sus componentes.
- Alta plasticidad para permitir el vaciado. - Alto asentamiento.
- Suficiente humedad para que al entrar en contacto por superficies porosas de la mampostería no se solidifique por la absorción de agua efectuada por las paredes de las celdas de mampostería.

Mampostería de bloque de perforación vertical para tanques subterráneos: a través de sus celdas verticales se coloca el acero de refuerzo a flexión y luego se rellenan con mortero. El refuerzo horizontal se coloca entre las juntas en el mortero de pega y en unidades o bloques especiales que conforman una especie de viga intermedia para resistir esfuerzos cortantes.

Los bloques pueden ser de arcilla cocida, de concreto, o de material sílico-calcáreo, con ancho de 10, 15 o 20 cm., longitud de 20, 30 o 40 cm. y altura de 10, 15 o 20 cm. Estas dimensiones están dadas con el objeto de modular los muros y sus uniones.

Mampostería de muros confinados: es la construcción con base en piezas de mampostería unidas con mortero, cuyo refuerzo principal está dado por elementos de concreto reforzado (vigas y columnas) construidas en los bordes del muro. Estos elementos de concreto reforzado atienden todas las fuerzas de tracción (flexiones) y la parte de los esfuerzos cortantes que no resiste el muro de mampostería.

Proceso constructivo - mampostería con bloque de perforación vertical. Cimentación: se debe localizar y colocar correctamente la totalidad de las varillas de arranque de refuerzo vertical:

- Verticalidad.
- Correcta localización en planta para lograr coincidencia con el centro de las celdas verticales del bloque.
- Correcto amarre para disminuir riesgo de desplazamiento.
- Verificar localización y verticalidad mientras el concreto esta fresco.

Primera hilada en primer nivel:

- Trazar y cimbrar todos los muros.
- Los planos estructurales indican en cuáles esquinas existen trabas entre los muros estructurales.
- Donde no existe traba, indican comienzo y fin de cada muro.
- Formar en seco, sin pega, la primera hilada de todos los muros.
- Verificar la localización de dovelas y tuberías (tolerancia)
- Definir localizaciones de ladrillos medios para pegar la primera hilada con mortero, verificando la exactitud de su nivel superior.

Para la elaboración del tanque subterráneo de tiendas Lanfer S.A se tuvieron en cuenta las siguientes características: se realizó una excavación de 2.5*4.3 por 2.5 de profundidad, con una mampostería de bloque estructural complementado por la utilización de 2 hierros de 5/8 dentro del bloque estructural hasta una altura de 1.25mt en donde se realizó una viga de .30*.20, a partir de ese momento se disminuyeron las varillas de el bloque estructural a 1 de 5/8 por cavidad de bloque estructural, la parrilla doble del taque subterráneo se realizó con hierros de 5/8 c.20 y hierros de ½ c.10. Para la realización de esta actividad se utilizó una cuadrilla 0-4 es decir, 0 oficiales y 4 ayudantes para la excavación y 2-2 es decir, 2 oficiales y 2 ayudantes para la elaboración del muro en bloque estructural con columnas y vigas.

1.9.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de tanque de almacenamiento. Si se construye o se adquiere un tanque, se construya de acuerdo a las especificaciones del proyecto en el primer caso y en el segundo se sigan las instrucciones del fabricante para su instalación.

Con la ayuda de los planos verifique que no se construya en proximidad a muros medianeros, ni que se integre a elementos estructurales, también replantee la localización de tuberías y con la ayuda de los planos estructurales localice los lugares donde existan trabas.

Verifique que no hallan filtraciones, inundaciones, aguas negras o lluvias.

Después de fundido a los 28 días debe tener una resistencia de 245Kg/Cm², para esto verifique la calidad de la mezcla.

Si utiliza bloque estructural este debe ser resistente a cargas verticales, baja permeabilidad, uniformidad de dimensiones.

Si desea mayor impermeabilidad puede adicionarle cal a la mezcla.

Verifique constantemente las dimensiones y altura de la excavación.

Verificar el correcto amarre de los hierros para evitar su desplazamiento.

Verificar la localización y verticalidad del concreto mientras este fresco.

Busque la forma adecuada de realizar la impermeabilización y los posibles productos que pueda adicionarle.

Realice la prueba de estanqueneidad para ver si hay filtraciones

1.10 DINTELES

Descripción: comprende el hormigón simple y su encofrado, que se utiliza para la fabricación de riostras y dinteles, y que por lo general se utiliza para soportar, arriostrar o sujetar mampostería y similares, y que requieren de acero de refuerzo y encofrados.

Disponer de elementos que puedan soportar y arriostrar mamposterías, permitiendo aberturas entre vanos de mamposterías y mejorando el comportamiento de superficies amplias de mamposterías no estructurales. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Ejecución: para el caso de riostras, el proceso de hormigonado se lo realizará luego de la verificación y aprobación de: encofrados, acero de refuerzo, instalaciones embebidas y de terminados y aprobados los paramentos de mamposterías a arriostrar, tanto para verticales, como horizontales. Las superficies de contorno del hormigón a fundir, serán limpias, estancas, aplomadas y niveladas, libres de mortero, aserrín u otras impurezas. Previa a la fundición, se humedecerá adecuadamente la mampostería y los encofrados. Con el

hormigón simple elaborado en obra se inicia la fundición, coladas y compactadas continuamente para garantizar una ejecución monolítica con la mampostería. Se deberá prever el acero de refuerzo y las uniones del hormigón, para fundiciones posteriores de riostras horizontales, en el caso de ejecutarse por etapas.

Para el caso de dinteles, el proceso de hormigonado se lo realizará luego de la verificación y aprobación de: mamposterías de apoyo, encofrados, puntales y colocado el acero de refuerzo. El hormigonado se lo ejecutará hasta su culminación.

2. MAMPOSTERIA

Descripción: su función básica es soportar cargas, consecuencia, se puede decir que es un elemento sujeto a compresión. Mampostería es la construcción de muros continuos, compuestos por unidades de ladrillos macizos de arcilla cocida elaborados manualmente, ladrillos huecos prensados de arcilla cocida, realizados mediante procesos industriales, y ligados artesanalmente mediante mortero y/o concreto fluido.

El objetivo es el disponer de paredes divisorias y delimitantes de espacios definidos en los planos del proyecto, así como de las cercas y cerramientos cuya ejecución se indique en documentos del proyecto y los requerimientos en obra.

Según la función estructural que desempeñan los muros en un proyecto se clasifican en:

Muros confinados estructurales: son aquellas que soportan las losas y techos además de su propio peso y resisten las fuerzas horizontales causadas por un sismo o el viento.

Muros de rigidez: son los que soportan su propio peso pero ayudan a resistir las fuerzas horizontales causadas por sismos en la dirección contraria a los muros estructurales no considerándose para el soporte de losas y techos.

Muros no estructurales: son los muros que solo sirven para separar espacios del proyecto y no soportan más carga que la de su propio peso. La función básica de este tipo de muro es de aislar o separar, debiendo tener características tales como acústicas y térmicas, impermeable, resistencia a la fricción o impactos y servir de aislantes.

Según el sitio donde se colocan los muros, se pueden llamar de fachada (los del frente del proyecto) divisorios los que separan un espacio de otro y medianeros los que separan una construcción con la del vecino.

Muro de contención: generalmente están sujetos a fricción en virtud de tener que soportar empujes horizontales. Estos muros pueden ser de contención de tierra, de agua o de aire.

“Los materiales para la construcción de muros son muy variados, en general, las especificaciones y calidades que deben poseer los tabiques, bloques y otros elementos usados en la construcción estarán supeditadas a las funciones y calidades que dichos muros

vallan a desempeñar”³.

Dentro de estos tipos de muros se encuentran un sin número de clases. El más comúnmente usado es el ladrillo de obra de 6x12x25 cm. El llamado bloque número cinco en sus diferentes cualidades: 12, x 20 y 30 cm. de espesor por 20 de altura y 30 de largo, pero no se consiguen con facilidad.

Por las formas de colocación de los muros pueden ser:

Muro al hilo: se le da este nombre al muro cuya disposición de elementos se hace en sentido longitudinal. Presenta caras interiores y exteriores.

Muros tizón: este tipo de muro es inverso al anterior, puesto que los tabiques se colocan en forma transversal presentando también caras interiores y exteriores.

Muro combinado: es la combinación de los anteriores.

Muro de piedra: para este sistema constructivo se debe vigilar que la piedra empleada sea mayor de 30 cm. exenta de grietas o de deficiencia que disminuye su resistencia, debiendo rechazarse, piedras redondas. Las puntas de mortero no debe ser mayor de 2.5 cm. y cuando por la morfología de las piedras quedan espacios mayores de 3 cm. deberá acunarse con piedras pequeñas o rojuelas del mismo, material por lo general se emplea mortero de cal y arena 1: 3: 1: 5.

Muro de adobe: este tipo de muro es recomendable impermeabilizar brevemente la superficie del cimientó ó dala con el fin de evitar que la humedad suba por el muro. Puede desplazarse a hilo ó atizan siendo más conveniente el primer sistema puesto que se ahorra material y peso en el muro. En ambos casos el alineamiento de los paños se logra auxiliándose de reventones y crucetas que indican espesores y direcciones del muro.

Materiales, herramientas y equipo:

Materiales: ladrillo tolete, bloques número cinco, cemento, cal hidratada.

Herramientas: palustre, regla, escuadra, nivel, hilo, plomada, cincel, maceta, paleta, llana,

³ SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Guía de estudio número 4, edificaciones sismo resistentes. Medellín: SENA, 2000. p. 16.

metro, flexómetro, pala.

Equipos: carretillas, escaleras, andamios, baldes.

2.1 UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

Se llaman unidades de mampostería a los elementos con los cuales realizamos el muro confinado y pueden ser ladrillos de arcilla de perforación horizontal o vertical y de concreto de perforación vertical que cumplan con las normas de calidad.

Mortero de pega: es una mezcla compuesta de cemento arena y agua utilizada para unir las unidades de mampostería y debe reunir las siguientes condiciones:

Plasticidad: (trabajabilidad) que sea fácil de distribuir en la superficie de las juntas de pega.

Consistencia: que conserve la forma y el tamaño al ser colocado.

Retención de agua: que conserve el agua requerida para la hidratación del cemento pues las unidades de mampostería tienden a extraer el agua del mortero de pega al ser colocado sobre la superficie.

Adherencia: que se una con las unidades de mampostería, para esto se debe de establecer dosificaciones del mortero de pega con una resistencia adecuada, mínimo de $f'c=7.5$ Mpa, su dosificación entre el material cementante (cemento y cal) y la arena puede ser:

Opción 1, con cemento y cal:

- 1 parte de cemento
- 0.5 partes de cal hidratada
- 4.5 partes de arena

Opción 2, solo con cemento:

- 1 parte de cemento
- 4 partes de arena.

Todas las cantidades se miden en volumen y con el mismo recipiente con que se mida el cemento, se mide la cal y la arena. El mortero también debe tener endurecimiento gradual, durabilidad, bajo encogimiento y buen aspecto

Ladrillos. Los ladrillos se clasifican entre los materiales que se obtienen mediante la colocación de arcillas naturales previamente moldeadas, o materiales cerámicos.

Las operaciones que comprende la fabricación de ladrillos pueden resumirse como:

- Extracción y trituración de la arcilla
- Preparación y amasado de la pasta
- Moldeo
- Desecación
- Cocción

El moldeo se efectúa con unas máquinas llamadas galleteras o con prensas. La cocción se lleva a cabo en hornos fijos o intermitentes, continuos, etc.

La norma del Ministerio de la Vivienda MV201-1972 muros resistentes de fábrica de ladrillos, da la siguiente definición de ladrillo:

Ladrillo es toda pieza destinada a la construcción de muros, generalmente en forma de ortoedro, fabricada por cocción con arcilla o tierra arcillosa, a veces con adicción de otras materias.

Las aristas de un ladrillo reciben los nombres de:

- Soga, cada una de las cuatro aristas mayores
- Tizón, cada una de las cuatro aristas medianas
- Grueso, cada una de las cuatro aristas menores

En cuanto a las caras, se denominan:

- Tabla, cada una de las dos caras mayores (soga x tizón)
- Canto, cada una de las dos caras medias (soga x grueso)
- Testa, cada una de las dos caras menores (tizón x grueso)

2.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE LOS MUROS

Organizar puesto de trabajo: lo primero que hacemos es preparar el puesto de trabajo organizando las herramientas, equipos y materiales, luego procedemos a darle una limpieza a la fundación.

Replantear muro: para iniciar la pega de las unidades de mampostería debemos verificar las medidas y los ángulos rectos, sobre la corona del cimiento, pero en este caso solo marcamos el eje en la corona para así tener una referencia del sitio donde iniciamos la pega, además que tipo de muro se va a colocar y su espesor .

Preparar mortero: el mortero se prepara con arena de río o de mina de buena calidad y cemento; o con cemento y cal, siguiendo una de las opciones de dosificación dadas en las páginas anteriores. El mortero se prepara en seco y luego se le va agregando agua en el cajón mezclero (artesa).

Colocación de bloques: para cualquier tipo de muro que realicemos, sea muro de carga, de rigidez o muro no estructural se deben tener las siguientes condiciones:

- La superficie de apoyo debe estar limpia, seca y bien nivelada.

- Los bloques deben estar limpios y húmedos al momento de pegarse.
- Los bloques no deben presentar grietas ni desbordes.

Al pegar las unidades se debe:

- Picar la superficie de apoyo de la cimentación para mejorar la adherencia.
- Colocar los bloques con la parte de los tabiques más delgada hacia abajo para facilitar su manipulación y la colocación del mortero.
- Distribuir la primera pega en todo el ancho del bloque.
- Eliminar las rebabas de la mezcla después de pegado el bloque.
- Utilizar la mezcla ya remojada en un tiempo máximo de 45 minutos a 1 hora estructurales con refuerzo.
- Evitar utilizar morteros después de 2.5 horas de mezclados en seco.
- No utilizar, en ningún caso, tierra para el relleno de huecos de los bloques.

Colocar la primera hilada sobre la fundación. Pasos:

- Nivelar y limpiar la corona de fundación, colocar temporalmente los bloques sin pega para realizar la distribución y si es el caso dejar los espacios para las columnas de confinamiento. Marcar con una tiza o lápiz de color
- Picar la corona del cimiento donde se apoyará el sobrecimiento.
- Aplicar mortero de pega a la corona en los sitios marcados, máximo un centímetro de mortero o junta de pega.

- Colocar y aplomar los bloques esquineros o madrineros en el centro de la línea guía o eje que marcó durante el replanteo.
- Colocar hilos para guía o conservación de la alineación y nivelación.
- Colocación de los bloques intermedios. Controlando su nivelación y posición con una regla y la escuadra.
- Retirar los hilos y rellenar juntas verticales.
- Rellenar los huecos verticales de los bloques con cascajo o arenón limpio.

Esto último solo se hace en las dos hiladas de sobre cimiento, si todo el muro va a ser realizado con bloque de allí en adelante no se llenan y el mortero debe aplicarse únicamente en las paredes laterales y en los tabiques centrales, proceso llamado pega moteada.

Pega de unidades de mampostería de perforación horizontal. Después de ser nivelada la cimentación con los bloques, procedemos a marcar los espacios que debemos dejar para puertas y para las columnetas de confinamiento.

Condiciones generales: antes de colocar el ladrillo de arcilla, éste debe ser prehumedecido para evitar la pérdida de agua del mortero.

Los ladrillos deberán estar limpios, libres de materia orgánica o cualquier otro material contaminante y no presentar grietas o desbordes. Los errores de alineación o nivelación deben corregirse antes de que endurezca el mortero, en caso contrario, se debe retirar la mezcla completamente y colocar mortero fresco.

A medida que avanza la pega se debe eliminar la rebaba interior y exterior y reutilizar el mortero no contaminado. En los muros estructurales, los conectores se van colocando a medida que avanza la pega del muro que se ejecuta primero.

Cuando haya refuerzo vertical, este debe quedar separado al menos 0.5 cm. de la cara interior del ladrillo procurando su contacto con la dovela de traslapo. En la mampostería de muros confinados el aparejo debe ser trabado de tal manera que las juntas verticales no coincidan con las de la hilada inmediatamente anterior.

Colocación de ladrillos:

- Se determina el tipo de muro, si es estructural, de rigidez o no estructural.
- Se selecciona el tipo de ladrillo a utilizar y se reparte la primera hilada sin mortero, para modular su colocación dejando los espacios para puertas y columnas de confinamiento, después de marcado se quitan de nuevo.
- Se limpia la superficie de apoyo y se extiende una capa de mortero no mayor de 13 mm. ni menor de 7 mm. con mezcla de mortero remojado con impermeabilizante tipo sika, toxemen u otro conocido, el cual se prepara según indicación del producto. (Generalmente 1 parte de impermeabilizante por 10 de agua). Esto se hace para evitar que el agua suba por los muros por un proceso que se llama capilaridad, se recomienda pegar mínimo 2 hiladas con mortero impermeable.
- Se colocan los ladrillos esquineros o madrinos y se aploman
- Se temple un hilo entre ellos para alineación y nivelación.
- Se coloca el resto de los ladrillos de la hilada, procediendo de un extremo hacia el otro siguiendo la guía del hilo.
- Para las hiladas siguientes se repite el proceso de colocar mezcla y madrinos en los extremos, iniciando con un medio ladrillo para que quede trabado el muro y así se sigue repitiendo, la 3 hilada debe quedar igual a la primera y la cuarta igual a la segunda siempre y cuando no se tengan vanos o espacios para ventanas. Es importante tener en cuenta que después de levantar el muro unos 90 cm aproximadamente se deben dejar los vanos para las ventanas o sea los espacios para colocarlas.
- Para mantener la modulación vertical se coloca en los extremo un escantillón de madera, donde se han señalado las juntas horizontales. Ver figuras siguientes.
- Terminada la colocación de los ladrillos, se procede a llenar con mortero las juntas verticales y a emparejar las juntas del ladrillo proceso que comúnmente se llama revitar

En la intersección entre de los muros estructurales, normalmente se realizan las columnas de confinamiento. Los muros no estructurales deben quedar conectados a los muros

estructurales con conectores flexibles colocados previamente.

En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr el correcto apareamiento o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento. Durante la ejecución del rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de ladrillos. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de éste rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

2.2.1 Procedimientos de supervisión de obra para la actividad de mampostería.
Verificar con la ayuda de los planos la localización y replanteo de los muros.

Ver la calidad del elemento que no este fisurado ni quebrado.

Compruebe la calidad de la mezcla, su plasticidad (fácil de distribuir), consistencia (conserva su forma y tamaño al ser colocado), retención del agua, adherencia.

Organice el puesto de trabajo.

Verifique la calidad de los materiales a utilizar en la mezcla.

Al inicio los bloques deben estar limpios y húmedos, no deben presentara grietas ni fisuras.

Se debe picar la superficie de apoyo para mejorar la adherencia.

Una vez las mezcla no debe exceder mas de 45min a 1 hora,

No utilizar tierra para rellenar los huecos.

Verifique la nivelación del suelo.

Replantear y aplomar los bloques madrinos (lados).

Controlar la nivelación y posición de los bloques intermedios con regla y escuadra.

Ver que antes de colocar el bloque sea prehumedecido para evitar la pérdida del agua del mortero.

Determinar el tipo de muro a ejecutar.

Extender una capa de mortero en la superficie no mayor a 13mm ni menor a 7mm con impermeabilizante.

Revisar que no exista capilaridad.

Revisar constantemente la nivelación y alineación con un hilo.

2.3 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

Son los elementos verticales que amarran los muros y se construyen de hormigón o concreto reforzado que se anclan a la malla de cimentación y a la viga de amarre superior.

- Ubicación de las columnas de confinamiento: como se mencionó con anterioridad las columnas de confinamiento se colocan en los extremos de muros estructurales, en la intersección con otros muros y en sitios intermedios a distancias no mayores de 35 veces el grueso del muro confinado, 1.5 veces la distancia vertical, o a 4 mts
- Dimensiones de las columnas de confinamiento: el espesor de las columnas de confinamiento será igual al del muro y el área mínima que debe tener es de 200 cms se puede colocar de largo la mitad de la pieza de mampostería para que quede modulado el muro.

Proceso constructivo de las columnas de confinamiento:

Colocación de refuerzo: se selecciona el tipo de acero para las columnas el cual puede ser: 4 varillas de 3/8" (10M) o 3 varillas de 1/2"(12M), lisas o corrugadas, el límite de fluencia del acero F_y debe ser mayor de 240 Mpa. Pero por lo general se siguen las pautas establecidas por el calculista en los planos.

Se forma "el castillo" o canasta, los estribos, o sea el refuerzo transversal, se colocarán de acero de refuerzo repartiéndose los estribos unos de otros cerca de las vigas, y en el centro

se reparten de igual manera o según las especificaciones técnicas.

Luego se coloca la canasta, traslapada con las puntas o pelos de hierro que se dejaron al realizar el cimientó.

Columnas de confinamiento (Véase el Anexo 34):

- Colocación de tapas o testeros: después de colocado correctamente el acero y los estribos, se colocan las tapas o testeros de madera previamente impregnados de “acpm” con parafina o aceite quemado (como desmoldante) para poderlas retirar fácilmente y se tapan con papel las fisuras que queden entre las tapas y la pared.

Formaleta columnas confinamiento (Véase el Anexo 35):

- Fundida de columna: se remoja las paredes del muro que quedarán en contacto con la columna y se inicia el vaciado o fundida. Esta se realiza utilizando un concreto u hormigón pastoso preparado con una dosificación 1:2:3; 2 partes de arena limpia, y 3 partes de triturado de $\frac{3}{4}$ ". Se chuza con una varilla y se le dan golpes suaves a la formaleta para que el hormigón penetre y se compacte.
- Desencofrado: después de pasadas 12 horas, o de un día para otro, procedemos a quitar las tapas o testeros y hacemos un resane a los huecos u hormigueros que nos hayan quedado, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4.

Desencofrado (Véase el Anexo 36):

- Curado: después de quitadas las tapas o testeros se procede a regar con agua 2 a 3 veces por día durante una semana.

La mampostería realizada para tiendas micro empresariales Lanfer S.A tiene como características muros de rigidez, desarrollados en bloque número cinco y la parte de la escalera en ladrillo de obra, la altura libre de el primer piso corresponde a 4 mts y la del segundo, tercer y cuarto piso corresponde a 3.5 mts. También se desarrolla como muros al hilo, es decir, se desarrolla en sentido longitudinal, con un mortero de pega de 1 parte de cemento y 4 de arena, la mampostería se realiza según los ejes establecidos por los planos propios de la obra, b1-b2, a2-a4, a4-a6, a6-a7, c7-d7, e7-f7, f7-g7, g7-g5, g4-f4, f4-d4, d4-d3, d3-d2, d2-d1.

2.3.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de columnas de confinamiento. Ver la cantidad y distribución de los hierros en los planos.

Garantizar la calidad de la formaleta, utilizar acpm o aceite quemado para evitar la adherencia.

Controlar la calidad de la mezcla.

Durante el curado se debe rociar con agua 2 o 3 veces al día durante 7 días.

3. INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

3.1 ACOMETIDAS DE AGUA POTABLE EN P.V.C.

Descripción: la instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento de agua en un tramo que normalmente se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es PVC presión para unión por soldadura líquida.

Accesorios de una instalación domiciliaria. Inserción: la acción de conectar la acometida a la tubería de abastecimiento público, se llama inserción. Este empalme, se hace mediante una llave, llamada de incorporación (o también registro de incorporación). Es de paso directo, pues debe estar totalmente abierta o totalmente cerrada. Es una llave especialmente macho-tronco-cónico y se abre o cierra al girar a un cuarto de vuelta. No restringe el flujo de agua para que sea mínima la pérdida de carga. Cuando la tubería del abastecimiento público sea de asbesto cemento o de tubería PVC, la inserción se ejecuta por medio de un collar de derivación o también llamado galápago.

Niple: se coloca después de instalada la llave de incorporación y es un tramo corto de tubería roscada en ambos extremos.

Unión universal: posteriormente se coloca una unión universal, que facilita la conexión o desconexión de la tubería, es decir, sirve para la postura o retirada del medidor. Esta unión es reemplazada por un adaptador macho PF + UAD, cuando la tubería de la acometida es flexible de ultra alta densidad PVC de Pavco.

Llave o registro de corte: es de paso directo, no restringe el flujo y es muy similar a la de incorporación. Debe estar totalmente abierta o totalmente cerrada. Tiene también un macho-tronco-cónico, operado por cuarta de vuelta. Se instala antes del medidor de consumo.

La llave o registro de corte, tiene por objetivo, suspender el servicio en la conexión cuando se revisa o se repara el medidor interrumpiendo el paso de la red al domicilio.

Uniones: sirven para conectar o instalar el medidor de consumo en la tubería de conexión al domicilio, de tal manera que permitan retirarlo y volverlo a instalar fácilmente.

Son de dos clases:

Los racores son tubos cortos (niples de bronce) de más o menos 10 cm. de largo de roscado en un extremo y de punta en el otro que conecta con la llave de corte. Se une el medidor por medio de un empaque y una tuerca que se enrosca con el terminal del contador.

Los racores mantienen tensionado el medidor y no absorben los esfuerzos de la tubería; si se aflojan aparecen escapes inconvenientes. Son de bajo costo empleándose mucho en viviendas residenciales.

Los yugos son piezas de fundición en forma de e alargada que soportan entre sus brazos el medidor y llevan a cada lado conexiones para la tubería. Se emplean en lugar de las roscas.

Los yugos absorben los esfuerzos de la tubería y no lo transmiten al medidor, mantienen comprimido éste y son de mayor costo, aunque en su mantenimiento disminuye comparado con los racores.

Registro o llave de paso directo: se conecta por medio de un racor o un yugo; el registro o llave de paso directo (cortina) evita que el flujo se devuelva desde el interior hacia el medidor, cuando éste se encuentra en reparación: su control está a cargo del suscriptor. Está diseñada para permanecer del todo abierta o del todo cerrada; no se debe utilizar como reguladora de flujo, es decir, dejada medio abierta

La conexión típica de la tubería de abastecimiento público, se hace a 45° con la vertical. El diámetro de la acometida se establece en función de la presión mínima disponible en la tubería del acueducto, de la localización del tanque bajo respecto a la localización de la tubería del acueducto, del caudal máximo diario estimada para la edificación y de la longitud de la tubería. El diámetro mínimo requerido por la Empresa de Acueducto es de ½" (para el caso de pequeños edificios) y sobre todo cuando el material empleado es de hierro galvanizado.

Normatividad para edificaciones:

- En los edificios de dos o más plantas, la Empresa exigirá la instalación de tanques elevados de reserva.
- El agua debe llegar al tanque por alimentación directa hasta unas 4 plantas" en general siempre y cuando exista presión suficiente, aprobación de antemano dada por las

Empresas Municipales.

- En los edificios de 5 o más plantas, se exigirá tanque auxiliar para bombeo.

3.2 INSTALACIONES INTERIORES REDES DE ALCANTARILLADO INTERNAS

En toda edificación existen redes de evacuación en donde podemos distinguir:

- Sifones
- Tuberías de evacuación horizontal y vertical: entre las cuales se pueden distinguir. Derivaciones, Bajantes, Colectores.

“En cuanto al material de las tuberías debe ser tal que sea impermeable al agua, gas y aire, duradero y que resista la acción corrosiva de las aguas vertidas en las mismas”⁴.

Los desagües finales se colocarán en línea recta, y los cambios de dirección o de pendiente se harán por medio de cajas de empalme. Los empalmes finales de los ramales de desagüe se harán con ángulo no mayor de 45°. La pendiente de los ramales de desagüe será uniforme y no menor del 1 % si el diámetro es igual a 3".

Tuberías de ventilación. Tapones de limpieza: con los tapones de inspección, se prevee el acceso a las tuberías horizontales y verticales para inspección y mantenimiento. El diámetro del tapón puede ser igual al de la tubería cuando ésta es menor o igual a 4". Para tuberías de mayor diámetro, el tapón puede ser de 4". Los tapones se ubican en áreas comunes que no interfieran el funcionamiento de ninguna dependencia del edificio. Se requiere instalar el tapón en Cambios de direcciones mayores de 45 grados, En la base de todas las bajantes, En longitudes máximas de 15 m. en tuberías de 4" o menos de 30m. En tuberías de mayor diámetro. Se debe dejar un espacio alrededor del tapón para el uso de equipos y herramientas. Cuando los aparatos sean de fácil remoción o desmonte, se pueden utilizar como bocas de inspección.

Drenes de piso: se hace mediante sifones conectados a la red de desagüe. Se instalan para lavado de pisos, en cuarto de bombas, equipos de aire acondicionado y aparatos en general que produzcan goteo.

⁴ CÁMARA COLOMBIANA DE CONSTRUCCIÓN, Op. cit., p. 45.

3.3 REDES INTERIORES

Se entienden como el conjunto de tuberías de conducción y distribución del agua ubicados al interior del proyecto, a partir de la salida del medidor y hasta la entrega en los aparatos sanitarios, lavamanos, cocina, lavadero, u otros receptores.

A partir del medidor de consumo se distribuyen tuberías de conducción del agua al interior de una edificación hasta los aparatos sanitarios.

De la tubería del abastecimiento público, la instalación domiciliaria y de ésta se ramifica la tubería en la edificación dividiéndose en tres partes principales.

- Tuberías horizontales principales.
- Tuberías verticales
- Tuberías horizontales secundarias.

“Las tuberías horizontales principales son las que conducen el agua a las tuberías verticales las cuales llevan el agua a los distintos pisos del edificio, y de ellas salen a la altura de cada planta otras tuberías llamadas horizontales secundarias que a su vez llevan el agua hasta los grifos de consumo o aparatos sanitarios”⁵.

Materiales: las tuberías son conductos cerrados que transportan el agua. Para seleccionarla debe tenerse en cuenta su garantía y duración. En instalaciones interiores debe exigirse como principal característica impermeabilidad y que cumpla con las normas de icontec para tubería de acueducto.

Para realizar esta actividad las tuberías más frecuentes en el mercado se encuentran elaboradas en:

- Tubería plástica PVC rígido (cloruro de polivinilo)
- Tubería CPVC (cloruro de polivinilo clorado) Comúnmente utilizada para agua caliente.

⁵ PEREZ, Rafael. Instalaciones hidráulico sanitarias y de gas en edificios. Bogotá: ASCOTPLO, 1983. p. 145.

- Hierro galvanizado (HG.)
- Tubería de cobre: puede ser utilizado sin mayores restricciones; las Uniones se hacen con soldadura llamada soldadura por capilaridad. Existen los tipos K (gases), L y M (agua, gases). Se usa para agua fría y caliente, el tipo M a nivel residencial.

3.4 ACCESORIOS PARA TUBERIAS

Es el conjunto de piezas moldeadas o mecanizadas que unidas a los tubos mediante un procedimiento determinado forman las líneas estructurales de tuberías de una planta de proceso. Además son todos aquellos elementos utilizados para cambios de sección y dirección o de ambas a la vez y que empalman generalmente con tramos de tubería recta.

Se unen a la tubería por roscas interiores o exteriores, por soldadura plástica o soldadura metálica, según el material empleado.

Tanto la tubería recta como los accesorios, se consiguen en los siguientes diámetros nominales (en pulgadas): $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4 y 6.

Entre los tipos de accesorios mas comunes se puede mencionar:

Bridas, codos, tees, reducciones, cuellos o acoples, válvulas, empacaduras, tornillos, nicles, entre otros.

Características: entre las características se encuentran: tipo, tamaño, aleación, resistencia, espesor y dimensión.

Diámetros: es la medida de un accesorio o diámetro nominal mediante el cual se identifica al mismo y depende de las especificaciones técnicas exigidas.

Resistencia: es la capacidad de tensión en libras o en kilogramos que puede aportar un determinado accesorio en plena operatividad.

Aleación: es el material o conjunto de materiales del cual esta hecho un accesorio de tubería.

Espesor: es el grosor que posee la pared del accesorio de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas.

Bridas. Son accesorios para conectar tuberías con equipos (Bombas, intercambiadores de calor, calderas, tanques, etc.) o accesorios (codos, válvulas, etc.). La unión se hace por medio de dos bridas, en la cual una de ellas pertenece a la tubería y la otra al equipo o accesorio a ser conectado. La ventaja de las uniones bridadas radica en el hecho de que por estar unidas por espárragos, permite el rápido montaje y desmontaje a objeto de realizar reparaciones o mantenimiento.

Tipos y características: brida con cuello para soldar es utilizada con el fin de minimizar el número de soldaduras en pequeñas piezas a la vez que contribuya a contrarrestar la corrosión en la junta. Brida con boquilla para soldar. Brida deslizante es la que tiene la propiedad de deslizarse hacia cualquier extremo del tubo antes de ser soldada y se encuentra en el mercado con cara plana, cara levantada, borde y ranura, macho y hembra y de orificio requiere soldadura por ambos lados. Brida roscada. Son bridas que pueden ser instaladas sin necesidad de soldadura y se utilizan en líneas con fluidos con temperaturas moderadas, baja presión y poca corrosión, no es adecuada para servicios que impliquen fatigas térmicas.

Codos. Son accesorios de forma curva que se utilizan para cambiar la dirección del flujo de las líneas tantos grados como lo especifiquen los planos o dibujos de tuberías.

Tipos: los codos estándar son aquellos que vienen listos para la pre-fabricación de piezas de tuberías y que son fundidos en una sola pieza con características específicas y son:

- Codos estándar de 45°
- Codos estándar de 90°
- Codos estándar de 180°

Características:

Diámetro: es el tamaño o medida del orificio del codo entre sus paredes los cuales existen desde ¼" hasta 120". También existen codos de reducción.

Angulo: es la existente entre ambos extremos del codo y sus grados dependen del giro o desplazamiento que requiera la línea.

Radio: es la dimensión que va desde el vértice hacia uno de sus arcos. Según sus radios los codos pueden ser: radio corto, largo, de retorno y extra largo.

Espesores una normativa o codificación del fabricante determinada por el grosor de la pared del codo.

Aleación: es el tipo de material o mezcla de materiales con el cual se elabora el codo, entre los más importantes se encuentran: acero al carbono, acero a % de cromo, acero inoxidable, galvanizado, etc.

Junta: es el procedimiento que se emplea para pegar un codo con un tubo, u otro accesorio y esta puede ser: soldable a tope, roscable, embutible y soldable.

Dimensión: es la medida del centro al extremo o cara del codo y la misma puede calcularse mediante formulas existentes.

(Dimensión = 2 veces su diámetro.) O (dimensión = diámetro x 2)

TEE. Son accesorios que se fabrican de diferentes tipos de materiales, aleaciones, diámetros y Schedule y se utiliza para efectuar fabricación en líneas de tubería.

Tipos:

- Diámetros iguales o te de recta
- Reductora con dos orificios de igual diámetro y uno desigual.

Características:

Diámetro: las tees existen en diámetros desde ¼" " hasta 72" " en el tipo fabricación.

Espesor: este factor depende del espesor del tubo o accesorio a la cual va instalada y ellos

existen desde el espesor fabricación hasta el doble extra pesado.

Aleación: las más usadas en la fabricación son: acero al carbono, acero inoxidable, galvanizado, etc.

Juntas: para instalar las te en líneas de tubería se puede hacer, mediante procedimiento de rosca embutible-soldable o soldable a tope.

Dimensión: es la medida del centro a cualquiera de las bocas de la te.

Reducción. Son accesorios de forma cónica, fabricadas de diversos materiales y aleaciones. Se utilizan para disminuir el volumen del fluido a través de las líneas de tuberías.

Tipos:

- Estándar concéntrica: es un accesorio reductor que se utiliza para disminuir el caudal del fluido aumentando su velocidad, manteniendo su eje.
- Estándar excéntrica: es un accesorio reductor que se utiliza para disminuir el caudal del fluido en la línea aumentando su velocidad perdiendo su eje.

Características:

Diámetro: es la medida del accesorio o diámetro nominal mediante el cual se identifica al mismo, y varia desde $\frac{1}{4}$ " " x $\frac{3}{8}$ " " hasta diámetros mayores.

Espesor: representa el grosor de las paredes de la reducción va a depender de los tubos o accesorios a la cual va a ser instalada. Existen desde el espesor estándar hasta el doble extra pesado.

Aleación: es la mezcla utilizada en la fabricación de reducciones, siendo las más usuales: al carbono, acero al % de cromo, acero inoxidable, etc.

Junta: es el tipo de instalación a través de juntas roscables, embutibles soldables y soldables a tope.

Dimensión: es la medida de boca a boca de la reducción Concéntrica y excéntrica.

Empacaduras. Es un accesorio utilizado para realizar sellados en juntas mecanizadas existentes en líneas de servicio o plantas en proceso.

Tipos:

Empacadura flexitalica: este tipo de empacadura es de metal y de asientos espirometáticos. Ambas características se seleccionan para su instalación de acuerdo con el tipo de fluido.

Anillos de acero: son las que se usan con brida que tienen ranuras para el empalme con el anillo de acero. Este tipo de juntas de bridas se usa en líneas de aceite de alta temperatura que existen en un alambique, o espirales de un alambique de tubos. Este tipo de junta en bridas se usa en líneas de amoniaco.

Empacadura de asbesto: como su nombre lo indica son fabricadas de material de asbesto simple, comprimido o grafitado. Las empaquetaduras tipo de anillo se utilizan para bridas de cara alzada o levantada, de cara completa para bridas de cara lisa o bocas de inspección y/o pasa hombres en torres, inspección de tanques y en cajas de condensadores, donde las temperaturas y presiones sean bajas.

Empacaduras de cartón: son las que se usan en cajas de condensadores, donde la temperatura y la presión sean bajas. Este tipo puede usarse en huecos de inspección cuando el tanque va a llenarse con agua.

Empacaduras de goma: son las que se usan en bridas machos y hembras que estén en servicio con amoniaco o enfriamiento de cera.

Empacadura completa: son las que generalmente se usan en uniones con brida, particularmente con bridas de superficie plana, y la placa de superficie en el extremo de agua de algunos enfriadores y condensadores.

Empacadura de metal: son fabricadas en acero al carbono, según ASTM, A-307, A-193. En aleaciones de acero inoxidable, A-193. También son fabricadas según las normas AISI en aleaciones de acero inoxidable A-304, A-316.

Empacaduras grafitadas: son de gran resistencia al calor (altas temperaturas) se fabrican

tipo anillo y espiro metálicas de acero con asiento grafitado, son de gran utilidad en juntas bridadas con fluido de vapor.

Tapones. Son accesorios utilizados para bloquear o impedir el pase o salida de fluidos en un momento determinado. Mayormente son utilizados en líneas de diámetros menores.

Tipos:

- Según su forma de instalación pueden ser macho y hembra.

Características:

- Aleación: son fabricados en mezclas de galvanizado, acero al carbono, acero inoxidable, bronce, monel, etc.
- Resistencia: tienen una capacidad de resistencia de 150 libras hasta 9000 libras.
- Espesor: representa el grosor de la pared del tapón.

Junta. La mayoría de las veces estos accesorios se instalan de forma enroscable, sin embargo por normas de seguridad muchas veces además de las roscas suelen soldarse. Los tipos soldables a tope, se utilizan para cegar líneas o también en la fabricación de cabezales de mamiformes.

Llave de corte. Es también de paso directo, no restringe el flujo; Tiene también un macho tronco-cónico operado por $\frac{1}{4}$ de vuelta. Se instala un poco antes del contador, al cual se une por un racor. Quedando ubicada en la caja de inspección del andén. Puede también instalarse a la salida del medidor por medio de un racor.

Llave de mariposa. Consta de un cuerpo cilíndrico corto, en el interior del cual se mueve un gran disco metálico sobre un eje recto accionado desde el exterior, dispuesto vertical u horizontalmente. Su funcionamiento es comparable al de un regulador de tiro de una chimenea.

El disco debe ajustar sobre un asiento perimetral dispuesto en el interior del cilindro.

Válvula de retención o cheque. Este accesorio puede catalogarse como, Horizontal, vertical o de ángulo. Su función es impedir el retorno del agua a las tuberías de acueducto. Ya que sólo se permite el paso del agua en un sentido.

Existen modelos de "paso recto" y de "paso angular", adecuados para tubería horizontal y vertical.

Cuenta con un elemento móvil que se abre o levanta en sentido de flujo normal; si por algún motivo falta agua a la entrada, el elemento móvil regresa a su posición original impidiendo el retorno del líquido.

Los cheques tienen como función principal evitar el regreso del agua, cuando se interrumpe el suministro en la red municipal. Evitando la contaminación de las redes exteriores por aguas que podrían retornar del interior de las edificaciones muchas veces provenientes de "conexiones cruzadas o peligrosas" por mala instalación interior.

También se utiliza para que entre automáticamente en servicio un tanque elevado para reserva de agua, cuando falta la alimentación directa desde la red principal. En la tubería de impulsión de una bomba hacia un tanque elevado, para evitar que la bomba trabaje en sentido inverso al indicado para operación normal, En la tubería de aspiración de una bomba para evitar que esa tubería pierda su columna líquida. En este caso se usa un cheque vertical especial llamado válvula de pie; en la entrada de agua fría de un calentador de agua, especialmente cuando la tubería es de PVC, para impedir que eventualmente fluya por ella agua caliente con el deterioro consiguiente, pues no está diseñada para resistir altas temperaturas, En las tuberías contra incendio, alimentadas desde tanques superiores, la válvula de cheque instalada en la vecindad del tanque, obtura la alimentación por gravedad de la tubería de incendio en el preciso instante en que los bomberos han conectado las motobombas en las Siamesas del primer piso, sin que el agua así bombeada escape por el tanque superior.

3.5 MÉTODO DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD

Este sistema consiste en hacer llegar el agua los aparatos sanitarios por la acción de la gravedad, utilizando previamente tanques altos, los cuales son llenados por diferentes medios.

Los tanques son alimentados directamente desde la república aprovechando su presión, con la condición de que sea para edificios de no más de cuatro pisos. Para edificios de más de cinco pisos, la empresa de acueducto exigirá un tanque auxiliar localizado en la planta baja,

para bombeo, es decir, el agua se hace llegar al tanque elevado por medio de bombas que toman el agua de un tanque bajo y la envían al tanque alto y éste a su vez por gravedad, la distribuye a los diferentes pisos.

Conexiones de un tanque elevado. Este es un tanque elemental de una sola cámara, sin divisiones interiores pues su capacidad no supera los 5.000 Litros. Las cuatro conexiones típicas son:

Conexión para alimentación del tanque: la alimentación puede ser directa desde la red exterior, en caso de que ello sea posible. La tubería toma en este caso el nombre de tubería de aducción. Requiere flotador mecánico.

La motobomba utilizada es de 9 hp con resistencia para 60psi.

Si la alimentación se hace por medio de bombas, la tubería se denomina tubería de impulsión. En este caso, es necesario instalar flotadores provistos de interruptor eléctrico.

En ambos casos el nivel del agua en el tanque debe ser controlado por válvulas de flotador:

Flotador Mecánico, conectado en la salida de la tubería de aducción.

Flotador Especial (de eje vertical, de presión o de mercurio) con interruptor eléctrico para el caso de bombas, el cual no es necesario vincular a la boca de la tubería de impulsión.

Conexión para servicios: sirve para instalar la tubería de suministro a la red interior (funcionamiento por gravedad). Conviene que la salida esté un poco más elevada sobre el fondo del tanque y protegida con malla inoxidable, para evitar que arenas, sedimentos, etc., invaden la red interior, originando contaminación y daños.

Conexión para rebose: cuando falla la válvula de flotador el exceso de agua escapa por la tubería de rebose, cuya boca se sitúa a unos 10 cm. por debajo de la boca de alimentación, en grandes tanques. En tanques pequeños, prefabricados, la alimentación y el rebose pueden estar a la misma altura.

El diámetro de la tubería de rebose se calcula en función de la capacidad del tanque.

El diámetro mínimo para la tubería de rebose es de una pulgada; se aplica en tanques hasta de 3.000 litros de capacidad.

Este diámetro mínimo se adopta también para la tubería de lavado, ya que ésta se conecta a la tubería de rebose para tener una salida común. Esta salida debe situarse de tal manera que pueda ser detectado el daño de las válvulas de flotador; es decir, debe desaguar en sitio visible: techos, terrazas accesibles, que permita observar cuando está funcionando el rebose.

Ejecución de acometidas internas. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para la conexión de la tubería de regirá a las siguientes indicaciones:

Usar soldadura adecuada: soldadura líquida de PVC para tubería de PVC. Limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio. Esto se realizará aunque aparentemente estén limpias las superficies. Aplicar la soldadura generosamente con una brocha de cerda natural. No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas.

Antes de aplicar la soldadura probar la unión de tubo y accesorios; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No quitar el exceso de soldadura de una unión. En una unión bien ejecutada debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo.

Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión, no debe demorar más de un minuto. Dejar secar la soldadura 15 minutos antes de mover la tubería y esperar 24 horas antes de someterlo a presión. No haga una unión si la tubería o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida, no trabaje bajo la lluvia.

3.6 RED SUBTERRÁNEA DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS

Clasificación: pueden ser de cuatro tipos:

Sanitario: este tipo de desagüe recibe la descarga producto de las actividades fisiológicas humanas, desperdicios domésticos y en general las aguas negras.

Pluvial: recibe el agua lluvia.

Combinado: este sistema recibe tanto las aguas negras como las lluvias, en la actualidad es poco usual, dadas las reglamentaciones de salubridad en cuanto a separación de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

Industrial: el desagüe industrial, recibe la descarga de tipo industrial, que algunas veces es de naturaleza ácida y por tanto debe descargarse en un área colectora que no esté unida al sistema sanitario para su tratamiento y así evitar la contaminación de las fuentes.

Sistema convencional. Los alcantarillados convencionales son los sistemas tradicionales utilizados para la recolección y transporte de aguas residuales o lluvias hasta los sitios de disposición final. Los tipos de sistemas convencionales son el alcantarillado combinado y el alcantarillado separado.

En el sistema de alcantarillado combinado, tanto las aguas residuales como las pluviales son recolectadas y transportadas por el mismo sistema, mientras que en el tipo separado esto se hace mediante sistemas independientes; es decir, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial.

En tiendas micro empresarial Lanfer S.A, la Instalación sanitaria se ejecuto de acuerdo con el diseño mostrado en los planos. Para efectuar la conexión del establecimiento con el sistema publico de alcantarillado.

Los alcantarillados interiores. Se construyeron de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y siguiendo las mismas normas usadas para alcantarillado principal, adicionadas de las siguientes: se construirán siempre alcantarillas separadas para aguas servidas y para aguas lluvias aun en aquellos sectores en donde el alcantarillado es combinado. - Al alcantarillado interior de aguas lluvias, se empalmaran los dos y desagües de todos los patios, cualquiera sea su tamaño y bien sean en grama o en piso duro, los bajantes de aguas lluvias (BALL) y en general cualquier zona descubierta. - Al alcantarillado interior de aguas servidas, se empalmaran: los desagües, sifones de los baños, pocetas para el lavado de loza y ropa, lavamanos, bidets, lava escobas; salida de lavadoras, garajes cubiertos, pisos de los cuartos sanitarios, bajantes de aguas servidas (BAS) y las aguas residuales industriales. Siempre y cuando cumplan con los requisitos exigidos en las normas de vertimiento vigentes.

El alineamiento de la tubería que se manejo es recto, sin quiebres horizontales ni verticales y donde sea necesario modificar su alineamiento, se realizo por medio de una caja, a través

de la utilización de los accesorios adecuados, para tuberías.

No se aceptaran codos prefabricados o hechos a mano ni empalmes al tope (acolillados). No se permitirán derrames de alcantarillados de aguas lluvias o servidas que sean comunes a dos o mas edificaciones, aunque el propietario sea el mismo. Para conjuntos de edificios multifamiliares se colocara una domiciliaria por cada edificio.

Las acometidas deberán ir directamente a la calle. El diámetro del alcantarillado interior de aguas lluvias se obtendrá de acuerdo con lo especificado, al respecto en el Manual de Normas para diseño de alcantarillado.

Cajas de inspección. Esta es para registrar o inspeccionar cuando hay detenido objetos en una tubería. Para tuberías de concreto o gres. - Las cajas serán mínimo de 30 cm. x 30 cm. en su interior, con cañuelas de sección semicircular de diámetro igual al diámetro del tubo; con fondo impermeabilizado con un espesor mínimo de 10 cm., las paredes serán de concreto o de ladrillo macizo y en ambos casos con revoque fino, esmaltado por dentro y por fuera. - En ningún caso, aunque se emplee empotramiento, la profundidad podrá ser menor de 15 cm. a la clave.

Para la instalación de agua potable de Lanfer S.A., se realizo la inserción a la acometida de abastecimiento publico, las redes interiores parten del medidor a los puntos sanitarios, posee tuberías horizontales que conducen el agua a las tuberías verticales llevándolas a los diferentes pisos, distribuyéndolas a os ramales horizontales secundarios que llegan a los grifos y puntos sanitarios, esto se realizo en tubería de p.v.c, pavco y ralco al igual que todos los accesorios utilizados para este item. El método de abastecimiento utilizado es por gravedad, el tanque aéreo (provisional) es alimentado directamente por la red publica aprovechando su presión, utilizando tubería para aguas negras de 4 pulg. y 6 pulg.. Para aguas lluvias de 4 pulg. Y la parte hidráulica en $\frac{3}{4}$, para calcular la pendiente de la tubería sanitaria se tomo una altura de 1mt que se traslado a nivel al muro posterior del local, ayudada por un hilo guía, se calculo la distancia del fondo del local (20mt) y se promedio un porcentaje del 2%.

En el primer piso se instalaron 9 bajantes de aguas lluvias de diámetro de 3 pulg. Y 3 cajas ball de .8*.8mts. El primer tramo que corresponde la instalación sanitaria al eje D4-A4 la tubería corresponde a un diámetro de 4 pulg. A partir del eje A4 hasta el eje B1-D1 la tubería cambia a un diámetro de 6 pulg.

Para los bajantes y colectores de aguas negras del primer piso se instalaron 2 cajas para aguas negras de .80*.80mts, una ubicada en el eje G4-F7 y la otra cercana al eje D4-D7, en la entrada de el local se instalo una caja A.N de 1*1, en el eje g4 se instalo una tubería de

ventilación a cubierta de diámetro de 4 pulgadas, y en el g5 se instalo un tubo de reventilación a cubierta de 2 pulgadas.

Los bajantes y pendientes de la placa de cubierta, corresponden a 9 ball de diámetro de 3 pulgadas ubicados en las columnas: B1, A4, A7, D7, E7, F7, E4, D4, D1 para una cubierta en Metaldeck con h de 14 cms.

Para los bajantes de red de aguas negras planta de mezanine, tercer piso y cuarto piso, se instalo un B.A.N de ventilación a cubierta de diámetro de 4 pulgadas en la columna G4, una reventilación a cubierta de dos pulgadas en la columna G5 y dos sifones de 3 pulgadas.

3.7 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE INSTALACION HIDRAULICA Y SANITÁRIA

La “cama” para el tendido de tubería sea de tierra, tepetate o arena, dependiendo de longitudes y diámetro a utilizar, sin permitir el uso de material contaminado con piedras o material vegetal.

De ser necesario se apuntalen las paredes de la zanja para evitar derrumbes.

Estén bien junteadas todas las uniones entre tubos.

Material de relleno no contenga piedras para evitar posibles daños al tubo.

Se construyan los registros necesarios, siendo la distancia máxima entre registro y registro de 10 m.

Las tapas de los registros embonen herméticamente y además sean fácilmente desmontables.

En la instalación hidráulica el desarrollo de las tuberías sea paralelo a los ejes de la estructura haciéndose las conexiones en ángulo recto.

En caso de que el recorrido de alguna línea hidráulica coincida con líneas eléctricas, éstas últimas queden a un nivel más alto, para impedir que en caso de fugas, se provoque un corto.

Mediante la utilización de los planos ubicar los lugares por donde pasara la tubería, se colocaran las cajas de inspección.

Garantizar que el material a utilizar sea impermeable al agua, aire y gas.

La tubería solo se puede utilizar en tramos de líneas rectas con ángulos de 45°, la pendiente de desagüe no será menor al 1%.

Verificar la utilización de la soldadura adecuada (soldadura líquida de pvc), y para su utilización se debe limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio, no utilizar brochas de nailon o cerdas sintéticas, una vez utilizada la soldadura se debe esperar 24 horas antes de someterlas a presión, no haga uniones si la tubería o el accesorio están húmedos y no trabaje bajo lluvia.

Las tuberías de aguas negras o aguas lluvias se deben efectuar siempre por separado, en tramos rectos, sin quiebres horizontales ni verticales.

Verifique la utilización de cajas de inspección, tuberías o accesorios correspondientes a los planos.

No se acepta codos ni empalmes prefabricados o hechos a mano.

Prueba de presión interior. Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida. La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma. La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Prueba de estanqueidad. Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire. La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas.

Prueba de estanqueidad en instalaciones sanitarias. Una vez terminada toda instalación de tubería sanitaria y antes de que quede oculta por las obras de albañilería, es recomendable proceder a las pruebas de estanqueidad de la misma a efectos de detectar cualquier posible fallo. Las pruebas pueden hacerse en toda la instalación a la vez o bien por partes, dependiendo principalmente del volumen de la misma.

Estas se realizarán mediante agua o humo.

Prueba con agua. Consiste en llenar de agua toda la instalación hasta que rebose por el punto más alto de la misma. Para ello deberán haberse taponado todos los terminales de las tuberías a excepción de las zonas más elevadas.

Cualquier punto de la instalación deberá estar sometido a una presión entre 0,3 y 1,0 kg/cm². Deberá tenerse la precaución de no sobrepasar el máximo de presión indicado, a fin de no provocar alguna avería, principalmente en las uniones. Por lo tanto, en edificios que superen los 10 m de altura, deberá efectuarse la prueba por partes para fraccionar la altura total de la columna de agua. Los posibles fallos de montaje quedarán detectados por la fuga de agua que provocan. La prueba se considera satisfactoria cuando no se acusa pérdida de agua por ningún punto de la instalación.

Prueba con humo. Se utilizará un producto que produzca un humo espeso y de olor fuerte, que se introducirá por la parte baja de la instalación, desde distintos puntos si es preciso, para que quede totalmente llena. Para el taponamiento de los terminales pueden utilizarse los propios cierres hidráulicos de los aparatos sanitarios, debidamente llenos de agua.

Cuando el humo empieza a salir por los terminales situados en los puntos más altos, deberán también taponarse para lograr una presión en el interior de las tuberías de aproximadamente 0,0025 kg/cm². La prueba es satisfactoria si ningún punto de la instalación presenta fuga de humo y no se aprecian olores, provocados por el mismo, en el interior del edificio.

4. INSTALACIONES ELECTRICAS

4.1 ACOMETIDA

Descripción: serán todas las actividades para la instalación de tuberías, cajas, conductores y piezas eléctricas como: interruptores simples, dobles, conmutadores, etc. para dar servicio a una lámpara, un foco o algún tipo de elemento de alumbrado.

El objetivo es la ejecución del sistema de alumbrado desde el tablero de control interno conforme a los planos de instalaciones eléctricas del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica.

Ejecución: la ubicación de la toma de alimentación, medidores, tableros, cañerías boca de conexión para centros, brazos, tomacorrientes, llaves, etc., se realizará de acuerdo a los planos de la obra.

Conjuntamente con el pedido de recepción provisional de los trabajos, “El Contratista” deberá presentar los planos de construcción conforme a la obra, de todas las instalaciones y planos de detalle de los tableros, con las características, medidas y detalles coincidentes con las obras realizadas. Dichos planos serán dibujados de acuerdo a la reglamentación municipal. Se deberán añadir las copias necesarias para su aprobación.

En oportunidad de la recepción provisional, “El Contratista” deberá tener iniciados los trámites para la obtención de los certificados finales municipales y demás reparticiones que tengan jurisdicción en las obras.

Cumplidos los requerimientos previos, la residente de obra podrá iniciar con la ejecución de los trabajos. Verificado el replanteo y trazados se iniciará la colocación de tuberías y cajas, para proceder luego a la instalación de tubería en paredes. Se pondrá especial atención en la protección y nivelación de los cajetines en paredes, así como en la altura de los mismos con respecto al piso terminado. Concluida la colocación de tubería, deberá realizarse una inspección de la misma con una guía metálica en tal forma de corregir cualquier obstrucción que se hubiera presentado durante la fundición del hormigón o ejecución del enlucido de paredes. Antes de la colocación de conductores, constatar si la tubería está seca y limpia, caso contrario se deberá pasar una franela por el interior de la tubería para secarla y limpiarla.

Instalar los conductores de acuerdo al calibre, colores y cantidades indicadas en los planos. No se permiten empalmes de conductores dentro de las tuberías. Cualquier empalme debe ser realizado dentro de las cajas de conexión o en cajas diseñadas para ese propósito (se las conoce como cajas de empalme o de paso). Con un Megger realizar las pruebas de aislamiento de los conductores, corregir si se detecta algún defecto.

Conectar las piezas eléctricas y los elementos de alumbrado. Verificar voltaje y posibles cortocircuitos o defectos de instalación.

Inspecciones: durante la ejecución de los trabajos y con la debida anticipación, se realizaran una serie de inspecciones con sus respectivas pruebas.

Las inspecciones se realizarán:

- Una vez colocadas las cañerías y cajas, y antes de efectuar el cierre de las canaletas.
- Luego de ser pasados todos los conductores y antes de efectuar su conexión a cuadros, artefactos y accesorios.
- Después de finalizada la instalación. Cuando se coloquen cables subterráneos éstos deben ser inspeccionados antes de efectuarse el cierre de las zanjias.
- Una vez terminada la instalación se efectuará la prueba de aislamiento que se repetirá en la recepción provisional y en la definitiva. En ningún caso deberá ser menor de 1.000 ohms/volt.

Accesorios. Cajas: las cajas serán del tipo liviana y dimensiones de acuerdo a proyecto (B.W.G.Nº 16).

Llaves y tomacorrientes: todas las llaves a usar en las instalaciones internas de los edificios serán de embutir, tipo “EDY” o similar. Las tapas que se emplearán serán de material aislante, de color a convenir oportunamente. Las llaves se instalarán dentro de las cajas correspondientes, colocándose en general en los locales a una altura aproximada de 1,10 m. sobre el nivel de piso terminado y a más o menos 0,10 m. al costado del contramarco o mocheta de las aberturas.

Se deberá tomar todas las medidas necesarias para que las cajas de llaves-tomas, afloren

justo a nivel de los revoques, revestimientos, azulejos, etc., debiendo recabar en obra, antes de proceder a la apertura de canaletas, los detalles necesarios sobre la ubicación exacta de los distintos elementos de la canalización, lo cual lo solicitará oportunamente a la Dirección de Obra , Las tapas de los tomacorrientes serán también de material aislante y de un color en armonía con el de las tapas de llave.

Cajas de tableros de distribución: los tableros de distribución estarán contenidos dentro de cajas de chapa de hierro B.W.G. N° 16. Con ángulos reforzados y soldados eléctricamente. Los mismos estarán dotados de dispositivos para sostén del marco y aparatos de interrupción, protección y control, que llevarán los mismos.

Estarán pintadas interna y externamente con dos manos de pintura anti corrosiva.

En los planos respectivos, estarán indicados el número de tableros, ubicación de los mismos y número de circuitos y accesorios que ellos contendrán.

Las tapas del tablero serán de chapa de hierro reforzado B.W.G. N° 16.

Medidores: se preverá la colocación de cajas para fusibles y medidores del tipo reglamentario, correspondiente a cada local.

Interruptores a cartucho: los interruptores servirán para proteger los ramales de distribución y alimentación de la luz contra sobrecargas y cortocircuitos. Los mismos serán unipolares, estarán constituidos por una base, un anillo de contacto o cartucho fusible y la tapa. Las tapas serán de porcelana, con contacto de bronce estañado. Los cartuchos fusibles serán de porcelana, con contacto de bronce estañado y alambre fusible, perfectamente calibrado encerrado en arena de cuarzo; tendrán indicador de fusión.

Cañerías: se utilizarán cañerías del tipo pesado, soldadas, con costura interior, perfectamente lisas, esmaltadas y torneadas en todas las instalaciones en H°.A°.

Se emplearán en trozos originales de fábrica de 3 m. de largo cada uno. Los diámetros serán los que especifican los planos correspondientes para cada caso. Las curvas a utilizar serán del mismo tipo y marca que los caños, no permitiéndose curvas manuales. Todas las cañerías deberán ser embutidas en paredes, columnas, losas y tabiques de hormigón.

Conectores y uniones: los conectores a utilizar serán en todos los casos conectores metálicos con tornillo.

Llaves de efecto, pulsadores y tomas: las llaves serán del tipo a tecla. Los toma corrientes de embutir convencionales con borne de conexión a tierra de 10 A.

Tierra de seguridad: la totalidad de los tomacorrientes, soportes, gabinetes, tableros, cajas de paso, motores, etc. y demás componentes metálicos que normalmente no están bajo tensión, deberán ser conectados a tierra en forma independiente del neutro de la instalación, mediante el sistema de seguridad. Debido a ello, donde no se especifique la instalación de conductores desnudos en planos, se deberá instalar un cable desnudo de 7 x 0,80 destinados a tal fin. Para los casos restantes, se instalarán los conductores indicados en los planos.

El tablero general se conectará a tierra mediante cable desnudo de cobre de 50 mm.² y una jabalina cruciforme maciza de cobre estañado sumergida hasta la 1ª napa de agua. La perforación y encamisado de la misma estarán a cargo del Contratista.

Para la puesta a tierra se instalará tapa y marco Cooperweld.

Tableros: todos los tableros tendrán una estructura autoportante compuesta de perfiles de chapa N° 16 doblada, o tubos cuadrados o rectangulares de resistencia equivalente, soldados eléctricamente. Esta estructura se dispondrá formando cubículos en los que se alojarán los diversos elementos que irán montados sobre bandejas o bastidores de hierro. Se accederá frontalmente a todos estos elementos y la distribución interna y montaje serán tales que aseguren su inspección y mantenimiento sin dificultades. Los cubículos llevarán un frente con paneles de chapa N° 16 pestañada formando puertas montadas sobre bisagras o pivotes ocultos y con cierre tipo guantera de automóvil, con llave maestra para todas las cerraduras. Los paneles frontales llevarán las caladuras necesarias para que emerjan las palancas de accionamiento de los interruptores y elementos de medición y control. Las tapas laterales, el fondo y el techo serán de chapa N° 16. Todas las conexiones se harán mediante borneras y se identificarán mediante anillos indicadores numerados.

La alimentación y distribución desde los interruptores generales a los paneles se hará mediante barras de cobre electrolítico de sección rectangular, dimensionados con un 50% por sobre la capacidad nominal de los interruptores, debiendo verificarse además respecto a solicitaciones dinámicas debidas a corrientes de cortocircuito. Las barras irán pintarán con los colores convencionales, que deberán repetir los conductores de conexiones internas del tablero.

Los conductores para las conexiones internas se dispondrán en canales pasa cables formados entre paneles. Las borneras para conexión de los elementos externos al tablero se ubicarán en la parte superior del mismo y llevarán, como el resto del conjunto, frentes de chapa, que serán desmontables. Todos los elementos que requieran identificación llevarán

la indicación correspondiente.

En Lanfer S.A el alambrado de sonido se realizo en 2*18, la iluminación se realizo en alambre # 12 Centelsa se instalaron 12 cámaras 6 en cada piso y se realizo en RG59 y la parte de voz y datos se hizo en UTP

4.2 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE INSTALACION ELECTRICA

Con la ayuda de los planos verifique el cuadro de cargas, ubicación de tableros, cañerías, tomacorrientes, verifique el numero de tableros, circuitos y su ubicación, de la misma manera que los números de puntos correspondan a los establecidos para evitar sobrecargas

Verificar la aprobación de la reglamentación municipal.

Replantee el trazado de tuberías y cajas, verifique la altura de las cajas con respecto a la altura del piso terminado.

Verifique la instalación de los conductores de acuerdo al calibre, color y cantidad indicados en los planos, para evitar sobrecargas, no se permiten empalmes de conductores dentro de la tubería.

No se hagan más de dos curvas de 90° o tres de 45° entre dos registros consecutivos.

En todas las juntas constructivas por las que tengan que atravesar tuberías, se emplee tubería flexible.

Toda la tubería quede taponada hasta el momento en que se tengan que introducir los conductores. Las tuberías estén, secas antes de iniciar el alambrado.

Se instalen por separado:

- La tubería de alumbrado.
- La tubería de contactos.

- La tubería para sonido e intercomunicación.
- La tubería para teléfonos.
- Alimentación de fuerza.
- Alimentación general – baja tensión.
- Alimentación en servicio de emergencia.
- Ductos de alumbrado exterior.
- Ductos para redes exteriores en baja tensión.

Con la ayuda de un megger realice la prueba de aislamiento de conductores, que no debe ser menor a 1000 o Hm. /volt.

El calibre mínimo que se utilice en el alumbrado sea del N°12 y del N°10 en contactos y fuerza.

Los conductores estén ordenados y bien identificados en el interior de los tableros.

Verificar el voltaje y posibles cortos circuitos o defectos de instalación o cortos circuitos.

Inspeccione el estado de los accesorios.

Iluminación

- La potencia y tipo de lámparas incandescentes sea la especificada en el proyecto.
- Ningún equipo de iluminación se soporte directamente al plafón u otras instalaciones.
- No se coloquen lámparas hasta que se aplique el acabado al plafón.

5. INSTALACIONES ESPECIALES

Clase de instalaciones especiales. Son Sistemas, dispositivos y equipos que se instalan en un edificio para complementar y mejorar su funcionamiento. A título enunciativo, pero no limitativo, las instalaciones especiales, podrán ser:

- Red de teléfonos, intercomunicaciones y sonido.
- Sistema de aire acondicionado.

Con respecto a los materiales a utilizar, el proyecto fijara en cada caso las normas de calidad que deberán cumplir los dispositivos y equipos que se instalen. El contratista y el Residente de Obra, deberán tener especial cuidado durante las cargas, transportes, descargas y almacenamientos, para que los materiales, dispositivos y equipos no sufran ningún tipo de daños. Deberán llegar a la obra con sus empaques originales de fábrica, debidamente identificados, y se almacenaran en lugares seguros, limpios y libres de otros materiales que pudieran afectarlos.

Los equipos que se empleen cumplirán con los requisitos que fije el proyecto y/o los que a propuesta del fabricante, apruebe el Supervisor en cada caso. A título enunciativo, pero no limitativo, podrán ser:

Red de teléfonos, intercomunicación y sonido. 01 Conmutadores. 02 Teléfonos. 03 Centrales de control. 04 Amplificadores de sonido.

Requisitos de ejecución: las instalaciones especiales se ejecutaran de acuerdo con lo que indique el proyecto y/o ordene el Residente de obra. Quien será responsable cuando, por no realizar las instalaciones en su oportunidad de acuerdo con el programa, haya necesidad de romper pisos, recubrimientos, muros y en general cualquier elemento de un edificio. Las pruebas para la recepción de las instalaciones especiales, serán propuestas previamente por el fabricante y aprobadas por el Residente de Obra. Que se reservara el derecho de aceptar dichas pruebas exclusivamente, o de efectuar todas las adicionales que considera necesarias. En la instalación de teléfonos, intercomunicación y sonido, se observara lo siguiente:

- Los proyectos para la red telefónica serán previamente autorizados por Telecom; y

aprobados por el Supervisor.

- Los conductores se alojaran en los ductos o tuberías destinados específicamente para la red telefónica. En ningún caso se permitirá que se coloquen en ductos o tuberías destinadas a instalaciones de alumbrado o fuerza.
- La mano de obra que se utilice deberá ser especializada para este tipo de instalaciones.
- El montaje de los equipos de intercomunicación y sonido, se ejecutara de acuerdo con las recomendaciones propuestas por el fabricante, previamente aprobadas por el Supervisor.

5.1 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

Los sistemas de aire acondicionado controlan el ambiente del espacio interior (temperatura, humedad, circulación y pureza del aire) para la comodidad de sus ocupantes o para conservar los materiales que ahí se manejen o almacenen.

El conocimiento de la maquinaria o equipo que proporcionan la regulación de los ambientes internos en el campo de la arquitectura nos lleva a proponer soluciones en diseño para alojarlos y en ocasiones usarlos como parte de los acabados del inmueble.

Un sistema de aire acondicionado consiste teóricamente en un conjunto de equipos que proporcionan aire y mantienen el control de su temperatura, humedad y pureza en todo momento y con independencia de las condiciones climáticas. Sin embargo, suele aplicarse de forma impropia el término ‘aire acondicionado’ al aire refrigerado. Muchas unidades llamadas de aire acondicionado son sólo unidades de refrigeración equipadas con ventiladores, que proporcionan un flujo de aire fresco filtrado.

El diseño del sistema de aire acondicionado depende del tipo de estructura en la que se va a instalar, la cantidad de espacio a refrigerar, el número de ocupantes y del tipo de actividad que realicen. Una habitación con grandes ventanales expuestos al sol, o una oficina interior con muchos focos o bombillas, que generan mucho calor, requieren un sistema con capacidad refrigeradora mucho mayor que una habitación sin ventanas iluminada con tubos fluorescentes. La circulación del aire debe ser mayor en espacios en los que los ocupantes pueden fumar que en recintos de igual capacidad en los que no está permitido.

Los sistemas de aire acondicionado se evalúan según su capacidad efectiva de

refrigeración, que debería medirse en kilovatios. Sin embargo todavía se mide en algunas ocasiones en toneladas de refrigeración, que es la cantidad de calor necesaria para fundir una tonelada de hielo en 24 horas, y equivale a 3,5 kilovatios.

El acondicionamiento de aire implica dos alternativas: aumentar la temperatura del ambiente, ó reducirla.

Instalación de los equipos: un equipo de aire acondicionado domestico tipo SPLIT esta formado por 2 unidades, una interior y otra exterior. Entre estas dos unidades se deben tirar las líneas frigoríficas compuestas por dos tubos de cobre y unas mangueras eléctricas que unen los dos equipos. Estas líneas se ocultan tras una canaleta. También se debe tener prevista la conducción del desagüe de los condensados de la unidad interior. Estos condensados son el resultado de la alta capacidad de los equipos para reducir el nivel de humedad del aire constituyendo un factor decisivo en la calidad del confort.

Se buscará la ubicación más adecuada para la instalación del equipo asegurándose de que el confort sea el indicado y que las molestias y el impacto en la estética de la estancia sean las mínimas.

Si las características de la estancia hacen muy difícil la instalación de un equipo tipo SPLIT o bien se opta por un equipo con movilidad entre estancias, los TRANSPORTABLES NO REQUIEREN DE INSTALACION, y reúnen las ventajas del confort al más alto nivel para la climatización residencial o de oficinas y comercios.

Definiciones y términos: a continuación se presentan los términos comúnmente utilizados en el cálculo y la instalación de los aires acondicionados.

Frío: el frío, por definición, no existe. Es simplemente una sensación de falta de calor.

Caloría: una caloría es la cantidad de calor que tenemos que añadir a 1 Kg. de agua a 15°C de temperatura para aumentar esta temperatura en 1°C. Es equivalente a 4 BTU.

Frigoría: una frigoría es la cantidad de calor que tenemos que sustraer a 1 kg. De agua a 15° C de temperatura para disminuir esta temperatura en 1° C. Es equivalente a 4 BTU.

Conversión de w a frigorías: multiplicar los vatios de potencia del equipo por 0,86. (Ejemplo 1.000 vatios/hora = 860 frigorías/hora).

BTU: British Thermal Unit. Unidad térmica inglesa. Es la cantidad de calor necesario que hay que sustraer a 1 libra de agua para disminuir su temperatura 1° F. Una BTU equivale a 0,252 Kcal.

Tonelada de refrigeración (ton): es equivalente a 3.000 F/h., y por lo tanto, a 12.000 BTU/h.

Salto térmico: es toda diferencia de temperaturas. Se suele emplear para definir la diferencia entre la temperatura del aire de entrada a un acondicionador y la de salida del mismo, y también para definir la diferencia entre la temperatura del aire en el exterior y la del interior.

Zona de confort: son unas condiciones dadas de temperatura y humedad relativa bajo las que se encuentran confortables la mayor parte de los seres humanos. Estas condiciones oscilan entre los 22° y los 27° C. (71- 80° F) de temperatura y el 40 al 60 por 100 de humedad relativa.

Temperatura de bulbo húmedo (termómetro húmedo): es la temperatura indicada por un termómetro, cuyo depósito está envuelto con una gasa o algodón empapados en agua, expuesto a los efectos de una corriente de aire intensa.

Temperatura de bulbo seco (termómetro seco): es la temperatura del aire, indicada por un termómetro ordinario.

Temperatura de punto de rocío: es la temperatura a que debe descender el aire para que se produzca la condensación de la humedad contenida en el mismo.

Depresión del termómetro húmedo, o diferencia psicrométrica: es la diferencia de temperatura entre el termómetro seco y el termómetro húmedo.

Humedad: es la condición del aire con respecto a la cantidad de vapor de agua que contiene.

Humedad absoluta (densidad del vapor): es el peso del vapor de agua por unidad de volumen de aire, expresada en gramos por metro cúbico de aire.

Humedad específica: es el peso del vapor de agua por unidad de peso de aire seco,

expresada en gramos por kilogramo de aire seco.

Humedad relativa: es la relación entre la presión real del vapor de agua contenida en el aire húmedo y la presión del vapor saturado a la misma temperatura. Se mide en tanto por ciento.

Calor sensible: es el calor empleado en la variación de temperatura, de una sustancia cuando se le comunica o sustrae calor.

Calor latente: es el calor que, sin afectar a la temperatura, es necesario adicionar o sustraer a una sustancia para el cambio de su estado físico. Específicamente en psicometría, el calor latente de fusión del hielo es $h_f = 79,92 \text{ Kcal. /Kg}$.

Calor total (entalpía): es la suma del calor sensible y el latente en kilocalorías, por kilogramo de una sustancia, entre un punto arbitrario de referencia y la temperatura y estado considerado.

Gases refrigerantes: el refrigerante R-22 es el que se utiliza habitualmente en los equipos de aire acondicionado para aplicaciones residenciales y comerciales. Es un HCFC (hidroclorofluorocarburo CHClF_2), una serie de sustancias que, debido a su contenido en cloro, afectan a la capa de ozono. Es inodoro, ininflamable e incombustible y su temperatura de ebullición en °C a presión normal es de - 40,6.

Alternativas:

R-410^a: es un refrigerante libre de cloro (sin CFC's ni HCFC's) y por lo tanto no produce ningún daño a la capa de ozono y su uso no está sujeto a ningún proceso de retirada marcado por la legislación. Tiene un elevado rendimiento energético, es una mezcla única y por lo tanto facilita ahorros en los mantenimientos futuros. No es tóxico ni inflamable y es reciclable y reutilizable.

R-407C: es un refrigerante libre de cloro (sin CFC's ni HCFC's) y por lo tanto no produce ningún daño a la capa de ozono y su uso no está sujeto a ningún proceso de retirada marcado por la legislación. Posee propiedades termodinámica muy similares al R-22. A diferencia del R-410A, es una mezcla de tres gases R-32, R-125 y R-134a. Si se precisa reemplazar un componente frigorífico o se produce una rotura de uno de ellos, el sistema se debe purgar completamente. Una vez reparado el circuito y probada su estanqueidad, se rellenará de nuevo, cargando refrigerante con la composición original.

R-134^a: es un refrigerante libre de cloro (sin CFC's ni HCFC's) y por lo tanto no produce ningún daño a la capa de ozono y su uso no está sujeto a ningún proceso de retirada marcado por la legislación. Es ampliamente usado en otras industrias: aire acondicionado en automóviles, frigoríficos, propelente de aerosoles farmacéuticos. En aire acondicionado se utilizan desde unidades transportables o deshumidificadores, hasta unidades enfriadoras de agua con compresores de tornillo o centrífugos de gran capacidad.

En la instalación de sistemas de aire acondicionado, se observara lo siguiente:

- Los ductos para suministro de aire acondicionado y los de recirculación o ventilación, serán de lámina galvanizada engargolada. El calibre de lámina se seleccionara de acuerdo con: dimensión de lado calibre de la lámina galvanizada. Mayor del ducto.
- Los ductos se sujetaran a la losa y/o elementos estructurales por medio de cinchos de lámina galvanizada y tirantes de alambre, que se anclaran a los elementos de sujeción previamente colocados.
- Los ductos suministradores de aire colocados en el interior se recubrirán con aislamiento térmico de fibra de vidrio, revestidos con papel de aluminio. Los de aire recirculado se recubrirán únicamente cuando pasen por los locales no adicionados.
- Los ductos exteriores, expuestos a la intemperie, se recubrirán con aislamiento térmico a base de fibra de vidrio de cincuenta (50) milímetros de espesor, revestidos con papel de aluminio, y protegidos con mortero de cemento y arena en proporción uno es a cuatro (1:4), aplicado sobre metal desplegado sujeto con alambre o flejes.
- La inyección de aire a los locales acondicionados se hará a través de difusores provistos de deflectores para corrección de flujo o de compuertas para control de volumen.

Para la instalación y montaje de cuatro aires acondicionados y el respectivo punto de tubería para otro aire de 60000 BTU marca LG de piso a techo se suministro el siguiente material.

45mt tubería cobre 7/8.

45 mt tubería de cobre 1/2.

25 tiras aislantes de rubatex.

4 filtros secadores de 5 toneladas.

2 cilindros de gas refrigerante 22.

35 codos de cobre 7/8.

20 uniones de cobre de 7/8.

1 kg soldadura de plata.

6 rollos tubería 1/2.

6 rollos tubería 7/8

2 cilindros R22 *30

33 Rubaley 7/8

23 soldadura 0%

4 trampas de 7/8.

Los aires acondicionados se encuentran ubicados, uno en el eje D1-D2, G5-G, A4-A6, C7-D7 y un punto extra en el eje B1-B2 para próxima instalación. La acometida general se realiza en alambre No 2 Centelsa. En la parte eléctrica de la conexión de control de los aires acondicionados, la corriente de 220 llega de la caja al motor del condensador y se distribuye hacia las manejadoras, en cable 3*16 en tubería de 1/2 y fuerza en tubería de 3/4.

Se acoplan todos los cuatro condensadores (motores) con su respectiva terminación de soldadura y se realizan las pruebas de fuga y hechura de vacío, se revisa que no existan desniveles para que no presente fugas de agua.

Instalaciones Aires Acondicionados Lanfer S.A., (Véase el Anexo 53).

5.1.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de aires acondicionados.

El proyecto de aire acondicionado esté conciliado con el proyecto arquitectónico vigente

El inicio de los trabajos de instalación sea de acuerdo al programa de obra, de tal forma que los materiales, motores y accesorios se reciban en forma oportuna.

Se disponga de un local apropiado para almacenar la lámina galvanizada e instalar las prensas dobladoras del contratista, para la fabricación de los ductos.

Se disponga de una bodega apropiada para almacenar los equipos, accesorios y que de preferencia, tenga restringido el acceso a cualquier persona ajena a este trabajo.

Los Equipos cumplan con las especificaciones de proyecto.

El contratista entregue las guías mecánicas de los equipos y que éstas indiquen las dimensiones de las máquinas y sus bases, ubicación y forma de los apoyos, así como los requerimientos de energía eléctrica, agua, desagüe, etc.

Se instalen las líneas de servicio (energía eléctrica, agua, desagües, etc.) de acuerdo al proyecto.

Las secciones y el calibre de las láminas galvanizadas con que se construirán los ductos sean las especificadas.

La trayectoria de los ductos cumpla con las condiciones del proyecto, cuidando de que no existan conflictos con otras canalizaciones de servicio. Se recomienda cotejar los planos de las diferentes instalaciones con los planos arquitectónicos y los estructurales.

Durante el proceso de construcción de la estructura se dejen los pasos, alojamientos y soportes para la instalación de los ductos y equipos.

Si por necesidades de obra se requiere cambiar la sección de los ductos, se consulte previamente al técnico responsable del proyecto.

El tramo de ducto entre el ventilador y los ductos metálicos sea de lona flexible e impermeable y por lo menos de 15 cm de longitud.

Se coloque en los ductos, el aislante térmico que indique el proyecto.

Si el ducto está a la intemperie se le coloque una protección impermeable.

Para impedir que los ductos de aire acondicionado funcionen como vías de transmisión de gases tóxicos por causa de incendio, se prolonguen y ventilen sobre la azotea más alta a que tengan acceso (excepto los ductos de retorno). Así mismo, que las puertas o registros para regular el servicio sean de materiales a prueba de fuego, cierren automáticamente y se ubiquen de acuerdo al proyecto.

Las líneas eléctricas e hidráulicas auxiliares se someterán a las pruebas escritas para ellas (ver pruebas eléctrico e hidrosanitario) como adición previa a la prueba general del sistema de aire acondicionado.

El calibre de los conductores que conectarán a los equipos sean los requeridos en las especificaciones.

Los equipos estén protegidos con fusibles o pastillas termomagnéticas cuyo amperaje esté determinado por el consumo que indique la placa del motor.

Se instales válvulas de corte a cada equipo, para que pueda ser desconectado en caso de mantenimiento, sin alterar el funcionamiento general de la red.

Las llaves de purga de las líneas que conducen vapor estén colocadas en sitios accesibles para facilitar su mantenimiento y operación.

Todos los motores y ventiladores integrales se instalen sobre bases de neopreno con objeto de aislar las vibraciones y disminuir en lo posible el ruido que transmiten.

Las unidades, paquetes o manejadoras que se instalen en azoteas, se coloquen sobre bases firmes (bastidores de ángulo de acero o concreto) y de preferencia sobre tacones de neopreno.

La ubicación de válvulas y dispositivos de control cumplan con las condiciones de proyecto.

La instalación funcione perfectamente observando el balanceo entre locales de presión positiva y negativa, así como las velocidades de aire en las salidas de ductos.

Se realice la prueba general de funcionamiento, previo a la recepción de los trabajos, conviene invitar al personal de intendencia que se hará cargo de la operación, para que reciba instrucciones directamente del contratista.

5.2 EQUIPO CONTRA INCENDIOS

De vital importancia es el diseño e instalación de tuberías horizontales y verticales contra incendios en edificios altos. El fuego, especialmente en este tipo de edificaciones, puede empezar en algún punto cerrado, que dada su ubicación no pueda ser alcanzado por el agua bombeada por el equipo del cuerpo de bomberos.

En estos casos la solución es instalar un tubo vertical dentro del edificio. Estos tubos verticales con diseño apropiado proporcionan abastecimiento adecuado para dominar el fuego rápidamente.

Clasificación:

Tubería vertical: con diámetro, caudal y presión adecuados para el suministro de agua a los ramales a todo lo largo de la edificación.

Toma de agua: salida de una tubería de conducción provista de una válvula, un acople o un tapón.

Siamesas: accesorio instalado en la fachada de la edificación, consta de dos entradas y válvula de retención conectadas al sistema de extinción de incendios. Estos aparatos son instalados para uso del cuerpo de bomberos o el personal capacitado.

Bombas: las bombas para combatir incendios, deben ser diseñadas para cumplir con las especificaciones de caudal, presión, etc. y pueden ser centrífugas rotatorias o de pistón.

Gabinetes de incendios: hay diferentes tipos de acuerdo al riesgo; consta de: llave de hidraté, manguera semi rígida, llave de sujeción, pistón de niebla, hacha y extintor, éste último de acuerdo a la clase de fuego.

Clase I. Uso propuesto: ocupantes de los edificios, fuegos incipientes, clasificados como riesgo leve. Salidas en cada piso para conexiones de manguera de 1 ½ " Podrán o no llevar conexiones siamesas.

Distribución, uso, diámetro y longitud de la manguera: salida de mangueras de 30 mts. Y 1 ½". Cualquier punto de la construcción, no debe quedar a más de 9 mts. De la boquilla y sin obstáculos hasta ese punto.

Roscas eje conexión NST.

Tamaño de la tubería vertical: 4" hasta 30 mts., 6" para mayores de 30 mts.

La máxima altura será de 84 mts. Si se excede de 84 mts. Hay que zonificar o en su defecto instalar válvulas reguladoras de presión. La máxima altura de zona no excederá 122 mts.

Caudales y presiones requeridas: caudal mínimo 6.3 lit/seg., Diámetro mínimo 2 ½ " 55 y 65 lib/pul² Con una o más tuberías verticales el caudal será de 6.3 lit/seg. Mínimo. El tanque de reserva debe diseñarse para suministrar 6.3 lit/seg. Durante 30 minutos a la salida más alejada y una presión final de 55 lib/pul².

Altura edificación: no mayores de 78 mts. Diámetro mínimo 2 ½.

Clase II. Uso propuesto: cuerpo de bomberos y personal entrenado en manejo de chorros fuertes y fuegos intensos o avanzados. Mangueras con roscas de conexión NST.

Deben instalarse una o más siamesas.

Distribución, uso, diámetro y longitud de la manguera: salida de mangueras de 30 mts. Y 2 ½ " con boquilla de 1 1/8".

Cualquier punto de la construcción, no debe quedar a más de 9 metros, de la boquilla y sin obstáculos hasta ese punto. Tubería de 6" cuando se combina la instalación con regaderas

automáticas.

Tamaño de la tubería vertical: 4" hasta 30 mts., 6" para mayores de 30 mts.

La máxima altura será de 84 mts. Si se excede de 84 mts., hay que zonificar o en su defecto instalar válvulas reguladoras de presión. La máxima altura de zona no excederá 122 mts.

Caudales y presiones requeridas: caudal mínimo: 32 lit/seg.

Si se diseña más de una tubería vertical se debe adicionar 16 lit/seg. Por cada adicional sin que el caudal total exceda de 158 lit/seg. Presión que no exceda 100 Lib. /pul² para los Bomberos. Tanque de reserva para: 32 lit/seg. En 30 minutos. Si son más tuberías 16 lit/seg. Por cada una sin exceder 158 lit/seg. Presión mínima 55 Lib. /pul.

Altura edificación: se podrán utilizar gabinetes 1, cuando se respeten los caudales, diámetros y presiones. Se debe instalar una válvula de 2 ½" para uso del cuerpo de Bomberos en la escalera de incendio o de emergencia.

Gabinete contra incendios clase II (Véase el Anexo 56).

Clase III. Uso propuesto: deben utilizarse una o más siamesas.

Distribución, uso, diámetro y longitud de la manguera: combinación de las anteriores, o para ocupantes de edificaciones clasificados como riesgo moderado o alto, o que excedan de 18 mts. Con conexiones en todos los pisos de 1 ½" Y 2 ½".

Tamaño de la tubería vertical: 4" hasta 30 mts., 6" para mayores de 30 mts. La máxima altura será de 84 mts. Si se excede de 84 mts. Hay que zonificar o en su defecto instalar válvulas reguladoras de presión. La máxima altura de zona no excederá 122 mts.

Caudales y presiones requeridas: caudal mínimo: 32 lit/seg.

Tanque: lo mismo que las clases I y II.

Gabinete Contra Incendios Clase III (Véase el Anexo 57).

Riesgos. Leve: materiales de baja combustibilidad. Carga de combustible inferior a 35 Kg/cm² en términos de madera. Pueden ser: multifamiliares, escuelas, clubes, restaurantes, hospitales, etc.

Moderado: materiales que arden con relativa rapidez, producen gran cantidad de humo y una carga combustible entre 35 y 75 Kg/cm² en términos de madera. Edificaciones: plantas procesadoras de cemento, alimentos, panaderías, fábricas de vidrio, etc.

Alto: materiales que arden con rapidez y producen humos y vapores tóxicos y posibles explosiones. Carga superior a 75 Kg/cm² en términos de madera. No es permitido el uso de tuberías plásticas para el sistema contra incendios. El suministro eléctrico de las bombas debe tomarse de una acometida independiente, de tal manera que al salir de servicio otros circuitos de la edificación ésta quede energizada. Cuando exista planta de emergencia, el sistema contra incendios debe estar conectado a ésta.

Condiciones generales: toda edificación debe estar dotada de un sistema de protección contra incendio, de acuerdo con el riesgo y tipo de construcción de la misma.

El sistema de suministro y distribución de agua para la extinción de incendios en una edificación, debe ser independiente del sistema de agua potable para el consumo diario, al igual que sus tanques de reserva para este fin.

En algunos casos, se puede aceptar que el tanque de reserva general de la edificación, contenga también la reserva para protección contra incendios, siempre y cuando, la toma de agua potable se localice a una altura tal del fondo del tanque, de tal forma que la cantidad de agua que quede por debajo de este nivel en dicho tanque, corresponda a la reserva.

Conexión al suministro de agua con tubería de prueba. Las edificaciones que cuenten con bombas de capacidad superior a 16 lit/seg., deben proveerse de las facilidades necesarias para alimentar el tanque inferior de suministro desde otras fuentes exteriores, tales como hidrantes públicos, carro tanques o carros de bomberos. Se prohíbe el uso de tuberías plásticas, para toda clase de servicios en los sistemas contra incendio, a excepción de las tuberías subterráneas.

El suministro eléctrico de las bombas utilizadas en el sistema de protección contra incendios, debe tener acometida, circuito e interruptor independientes, de tal manera que al desconectarse la corriente de los demás circuitos de la edificación, ésta quede energizada; también debe protegerse adecuadamente contra daños físicos y de incendio. Cuando exista planta de emergencia, el suministro eléctrico debe estar conectado a ella.

Características del suministro de agua. Todos los sistemas de tuberías verticales, excepto el de tubería seca, deberán tener un tipo de suministro de acuerdo con los requisitos establecidos.

Se podrá aceptar cualquier tipo de suministro con capacidad para abastecer automáticamente la toma de agua necesaria, para la protección total durante el tiempo requerido. En algunos casos, será necesaria más de una fuente de suministro.

El suministro de agua aceptado podrá ser:

- Abastecimiento de la red pública, cuando estén garantizados el caudal y la presión necesarios.
- Bombas automáticas o Bombas controladas manualmente, en combinación con tanques de presión.
- Tanques de presión hidroneumáticos.
- Tanques de gravedad
- Bombas controladas manualmente mediante operación a control remoto desde la toma de agua o gabinete.

Conexiones para el uso del cuerpo de bomberos. La edificación deberá estar provista, cuando se especifican los servicios de las Clases II y III, de una o más conexiones siamesas, para el uso del Cuerpo de Bomberos. Los servicios de la Clase I, podrán llevar o no, conexiones siamesas de acuerdo con las condiciones de la edificación.

En edificaciones muy altas, donde se tiene dos o más zonas, se coloca una conexión siamesa para el uso del Cuerpo de Bomberos en cada zona.

Las siamesas para el uso del Cuerpo de Bomberos, se arriostrarán adecuadamente, y sus conexiones de entrada deberán ser tipo hembra giratoria NST.

No deberá colocarse válvula de cierre en las conexiones siamesas para el uso del Cuerpo de Bomberos. Deberá instalarse una válvula de retención (cheque), lo más cerca posible al

punto donde se efectúa la conexión, si la siamesa no tiene incorporada dicha válvula.

Las conexiones para las mangueras, deberán estar provistas de tapas adecuadas, aseguradas y colocadas de tal forma, que su remoción sea fácil.

Las conexiones siamesas para mangueras, deberán colocarse en la fachada de la edificación, en tal forma, que sea de fácil operación por parte del Cuerpo de Bomberos sin interrupciones.

Deberá indicarse claramente, por medio de un aviso, el sistema de suministro que se ha previsto para el uso del Cuerpo de Bomberos. Deberá indicarse igualmente, a que partes de la edificación se ha previsto el suministro para el Cuerpo de Bomberos.

Lanfer S.A., cuenta con la instalación de una siamesa en la fachada de la edificación, además cuenta con la instalación de dos gabinetes clase I en el primer piso y los siguientes pisos cuentan con uno, Lanfer corresponde a un nivel de riesgo moderado por poseer artículos que arden con relativa rapidez como los textiles y producen gran cantidad de humo, es por esto que posee un sistema de suministro y distribución independiente a la del agua potable realizada en HG., para lo cual se utiliza una tubería galvanizada de 2 ½", con una bomba Barrer de 9hp de 60 psi.

5.2.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de equipo contra incendio. Se coloque el sistema contra incendio con las características indicadas en el proyecto.

Se destine un área específica para el almacenamiento de los materiales con objeto de evitar el deterioro de los gabinetes y el equipo.

Se utilice para la red contra incendio el mismo criterio de las redes hidráulicas, esto es, que se deben instalar en las circulaciones colgadas de las losas sin pasar sobre equipos o líneas eléctricas. Pueden compartirse las soporterías de la red hidráulica cuando coincidan los recorridos, conveniendo en este caso pintar de rojo la tubería contra incendio para diferenciarla de las demás o lo que indique el proyecto.

Para la construcción de la red, se prevea en la obra civil, los pasos y dimensiones reales de los gabinetes y de los extinguidores, para evitar trabajos posteriores de demolición.

Los gabinetes estén ubicados de acuerdo a los planos y que las válvulas de control y sus

mangueras cumplan con las características indicadas en el proyecto.

Se apliquen algún retardante del fuego a la madera, (pintura, ignífuga) si ésta se emplea como elemento estructural.

Los extintores cumplan con las características solicitadas en el proyecto.

Se distribuyan extintores a cada 30 m de distancia uno del otro y mínimo uno por planta, o lo que el proyecto indique.

La fecha de carga de los extintores sea reciente y que la presión esté dentro del rango de operación según lo indique el manómetro integrado al equipo.

Los sistemas de alarma, si los hay, funcionen y cumplan con las características especificadas en el proyecto.

Una vez probado el sistema, con todos los accesorios en el lugar y dejando cargada la red a las presiones de servicio y en condiciones de operación, se realice la recepción de los trabajos.

6. PLACA DE ENTREPISO

Las losas o placas de entrepiso según la dirección de su carga pueden clasificarse en:

Losas unidireccionales. Son aquellas en que la carga se transmite en una dirección hacia los muros portantes, son generalmente losas rectangulares en las que un lado mide por lo menos 1.5 veces más que el otro, es la más corriente de las placas que se realiza en nuestro medio, estas placas se amarran en una dirección en el caso evidente que solo existan apoyos en una sola dirección cuando el grado de rectangularidad de la losa es tal que la relación de sus lados sean de 0.5 o menos.

Losas unidireccionales. Se comportan básicamente como vigas anchas, que suelen diseñarse tomando como referencia una franja de un ancho unitario, u metro de ancho. Cuando las losas rectangulares se apoyan en dos extremos opuestos y carecen de apoyo en los otros dos bordes restantes, trabajan y se diseñan como losas unidireccionales.

Losas rectangulares apoyadas en dos y cuatro extremos: cuando las losas rectangulares se apoyan en sus cuatro lados sobre vigas o sobre muros, y en relación largo / ancho es mayor o igual a dos, la losa trabaja fundamentalmente en la dirección más corta, y se le suele diseñar unidireccionalmente, aunque debe prever un mínimo de armado en la dirección ortogonal, dirección larga particularmente en la zona cercana a los apoyos donde se desarrollan momentos flectores negativos importantes a manera de tracción de fibras superiores. Los momentos positivos en la dirección larga son generalmente pequeños, pero también deben ser considerados.

Losas bidireccionales. Cuando se disponen de muros portantes en los cuatro costados de la placa y la relación entre la dimensión mayor y la menor del lado de la placa es de 1.5 o menos, se utilizan reforzadas en dos direcciones.

Cuando las losas se sustentan en dos direcciones ortogonales, se desarrollan esfuerzos y deformaciones en ambas direcciones, es por esto que se catalogan como losas bidireccionales. Las solicitudes de diseño para losas bidireccionales dependen de las cargas y las condiciones de apoyo. Existen tablas de diseño de losas para las cargas y las condiciones de apoyo o carencia de ello, otras más frecuentes empujamiento o continuidad total, apoyo fijo con posibilidad de rotación, borde libre o voladizo, y en caso de geometrías y cargas excepcionales se pueden utilizar los métodos de las diferencias finitas o de elementos finitos.

También se pueden clasificar de acuerdo a su forma de apoyo y características en dos grupos, así:

- Apoyadas o soportadas en los bordes sobre muros o vigas rígidas: losas macizas- losas aligeradas.
- Apoyadas o soportadas en columnas: losas macizas, losas macizas con ábacos o sobre espesores y / o capiteles e columnas-losas aligeradas o rectangulares.

Clasificación de las losas. Sistema de placas en dos direcciones apoyadas o soportadas sobre muros o vigas rígidas:

Al someterse una losa cuadrada o rectangular soportada en su contorno, dicha carga será llevada a sus cuatro bordes produciéndose una superficie deformada cuya expresión matemática que la representa y a partir de la cual podríamos obtener momentos flectores, esfuerzos de corte y momentos torsionales ha sido obtenida para diversas condiciones de borde.

Sistema de placas en dos direcciones apoyadas o soportadas en columnas. Comprende las losas macizas con o sin capiteles y aligeradas, que como su nombre lo indica, transmite su carga directamente a las columnas, para este efecto resulta mas apropiado adicionarle a las columnas un engrosamiento superior denominado **Capitel** el cual facilita entre otras funciones la captación de la carga de la placa por la columna. Esta característica del sistema nos permite concluir que su funcionamiento y por lo tanto su estabilidad depende de la relación placa- columna.

Según el tipo de material estructural:

Pisos y losas de hormigón armado. Para todas aquellas construcciones en que el hormigón y el acero laminado se emplean conjuntamente para soportar esfuerzos exteriores, pisos de hormigón armado con piezas de relleno no destinados a transmitir esfuerzos, pisos, techos, cerámica armada y piezas constructivas prefabricadas e hormigón armado. Las vigas metálicas o de plancha, recubiertas de hormigón cuya altura representa una parte considerable de la altura total de la misma, deben calcularse de manera que sin ayuda del hormigón puedan soportar por si solas las cargas, solamente pueden contarse con la cooperación entre hormigón y el acero en aquellos casos en que este asegurado el enlace o unión entre ambos materiales.

Las placas de hormigón armado hallan actualmente gran campo de aplicación en la

construcción de inmuebles de varias plantas, así como en las viviendas particulares. Este complejo de materiales permite, en efecto realizaciones variadas y económicas en la mayor parte de los casos. Por otra parte a causa de su condición monolítica ofrece garantías de una excelente trabazón entre los elementos portantes.

Características:

- Las placas realizadas enteramente en obra: el forjado losa maciza, losa nervada, la losa de piezas huecas etc. que requieren la construcción de un encofrado.
- Las losas semi prefabricadas, en las cuales los elementos prefabricados constituyen en cierto modo el encofrado y que traen consigo la realización en obra de la mayor sección comprimida del hormigón.
- Las placas completamente prefabricadas o acabadas a su salida de fábrica que constituyen el elemento portante completo.

Losas o forjados realizados en obra. Elemento portante sin nervaduras, constituyen el sistema más sencillo. Se realiza un encofrado de tablas a tope que recubren toda la superficie, las armaduras de los hierros son sencillas y de fácil colocación, las tolvas aberturas y cajas directas son solo pequeños obstáculos para su realización, por otra parte el hormigón se coloca con facilidad.

Placa nervada o piso con forjado y nervadura. Es una construcción mas ligera que requiere de mayor altura, y se adopta cuando la luz excede los cuatro metros. Con un peso propio relativamente pequeño, este tipo de piso ofrece una gran inercia que permite reducir notablemente la calidad de la armadura. Esta losa puede realizarse con la ayuda de encofrados de serie que descansan sobre listones de madera. Esta ejecución permite ahorro en la madera de los encofrados y puede recuperarse y usarse otra vez el encofrado de nervadura.

Placas fungiformes y pisos losas. Estos pisos son muy apropiados para las losas de grandes dimensiones que descansan sobre un reticulado de pies derechos. Estos pies derechos dispuestos según trama rectangular, deben sin embargo ser distribuidos dispuestos según trama rectangular, deben sin embargo ser distribuidos según las direcciones. Estas placas no llevan ni resaltado ni vigas ni nervaduras ni laceras, con lo cual pueden conservarse en el centro de los tramos una altura libre máxima, generalmente están constituidos por losas tramos una altura libre máxima. Generalmente están constituidos por losas macizas cruzadas solidamente ligadas a los pies derechos de hormigón armado por

medio de un capitel que asegura la rigidez de la construcción.

Losas de hormigón traslucido. Estas losas están construidas, con objeto de proporcionar luz cenital en el local que recubren, constituyen una forma de cubierta y pueden servir de piso o pavimento a una terraza. La pendiente para evacuación de las aguas no debe ser inferior al 1.5 cm, por metro. El hormigón traslucido, es un mal aislante térmico, da lugar a condensaciones, con una ventilación eficaz de la superficie subyacente de la losa, puede reducirse el efecto de esas condensaciones, en caso necesario, no habrá más remedio que recoger el agua que allí se forme.

Losas o placas en concreto, hormigón reforzado. Son las más comunes que se construyen y utilizan como refuerzo barras de acero corrugado o mallas metálicas de acero.

Losas o placas en concreto pre tensado. Actualmente los pisos de madera portantes de una u otra pared son utilizados rarísimas veces en la construcción de inmuebles de varios pisos. Se prefieren las losas que hechas con hormigón armado o elementos metálicos, se prestan mejor a las exigencias estáticas deseadas. Sin embargo, la madera sigue siendo el elemento de mayor elección para la construcción de pisos de casas de campo, pabellones, viviendas particulares.

Placas metálicas. Son las que se funden sobre una lámina de acero delgada y que configuran simultáneamente la formaleta y el refuerzo interior del concreto que se funde encima de ella. Tiene un uso creciente en el medio constructivo nacional.

Las placas metálicas se consideran en general como los mas convenientes para la construcción de armazón metálica, estas placas son recomendadas para grandes luces y fuertes cargas, presentan junto con un volumen reducido volumen excelentes soluciones par las condiciones industriales y los inmuebles destinados a oficinas.

Placas planas en fibrocemento. El revestimiento con placas se parece al de la pizarra aplastada y tiene este un aspecto esquemático. El revestimiento de escama con placas cuadradas de puntas redondeadas no puede dar plena satisfacción, desde un punto de vista estético. Como el fibrocemento permite fabricar placas de gran tamaño, que solo requieren un numero relativamente escaso de juntas, debe procurarse aprovechar esta ventaja limitándose a emplear chapas onduladas de grandes dimensiones.

Otros materiales. Son placas generalmente prefabricadas realizadas en materiales especiales, como arcilla cocida, plástico, laminas plegadas de fibrocemento, perfiles metálicos etc....

Placas huecas machihembradas. Con perforaciones longitudinales que reducen el peso y aumentan el efecto aislante de las mismas. Se emplean cuando es necesario un revestimiento que proteja contra el frío y el calor.

Placas con casetones. Cuyo plano inferior forma casetones y sirven para techos a los que quieren darse decorados arquitectónicos a su superficie inferior sin que sea necesario un aislante térmico muy energético.

Placas huecas con casetones. Llevan perforaciones longitudinales y casetones en su cara inferior, so apropiadas cuando interés tanto el aspecto del techo como la protección térmica. Estas placas de hormigón de pómez se fabrican hasta de longitudes de 300 cm y con espesores de 5 a 12 cm, también con poco plazo de demora la mayoría de las fábricas de tales artículos suministran modelos especiales. Las placas de hormigón de pómez son aislantes en mayor o menor grado, pueden enclavarse, no se deterioran por las heladas y son resistentes al fuego, su peso reducido permite una subestructura ligera y económica, reduce los gastos de transporte y facilita la colocaron de las placas. Desparece el costo del revestimiento de madera y las reformas, ampliaciones etc.... pueden ser efectuadas sin grandes costos.

Placas prefabricadas. Lo que ha dado un gran impulso al progreso y perfeccionamiento de las placas o techos prefabricados, ha sido el deseo de construir rápida y sencillamente empleando pocos encofrados o ninguno, introduciendo en la obra escasa cantidad de humedad y gastando en armaduras la menor cantidad de acero posible. Las losas que constituyen esta placa están constituidas por piezas sueltas, preparadas en el taller de abrigo de las inclemencias del tiempo y en condiciones de lograr máxima precisión en el trabajo, tales obras son llevadas a pie de obra ya sean bien secas o acabadas, pudiendo ser montadas rápidamente en su emplazamiento.

Placas parcialmente prefabricadas. Una de las características esenciales de este sistema es que las piezas prefabricadas que han de formar parte del piso de este sistema es la de que las piezas prefabricadas han de formar parte del piso solo están calculadas para soportar parte de las cargas del piso y únicamente alcanzan la plena resistencia de este cuando tales piezas unen su acción con la del hormigón fabricado en la obra.

Los pisos parcialmente prefabricados representan una economía de encofrados, pero no necesitan apuntalamientos o apeos provisionales y no pueden ser cargadas hasta haber fraguado bien el hormigón hecho en obra y haber alcanzado un grado suficiente de endurecimiento.

Placas totalmente prefabricadas. Todas las piezas que integran el piso si son de carácter

portante como si son de forjado o enlace, son prefabricadas y están calculadas para soportar plenamente esfuerzos y sollicitaciones a que puedan estar sometidas durante el montaje. Su montaje se hace en la obra sin necesidad de andamiaje ni apoyos auxiliares y lo máximo que puede tenerse que hacer en obra es el relleno de las juntas. Para aumentar la rigidez de estos pisos puede ser necesario recubrirlos con una capa de hormigón pero desde luego no se exceda para nada con este para el cálculo de la resistencia del piso.

6.1 CLASIFICACION DE LAS LOSAS O PLACAS VACIADAS EN SITIO

Estas losas requieren formaletas especiales, generalmente formadas por una cama (tableros o entarimados), apoyos (tacos y cerchas) y riostra (diagonales). Las losas o placas vaciadas en el sitio pueden constituirse aligeradas (nervadas) o macizas.

Losas aligeradas. Son las que utilizan un aligerante para rebajar su peso e incrementar los espesores para darle mayor rigidez transversal a la losa. Los aligerantes pueden ser rígidos o flexibles y pueden ser:

Recuperable: cuando después del vaciado y fraguado la losa se puede sacar el aligerante y darle uso en otras losas. Los hay moldeados en porón y en plástico reforzado o ensamblados, como los de madera y lamina metálica, el uso más frecuente es en losas que se dejan a la vista la cara inferior.

Perdido: es el aligerante que no se puede recuperar después de vaciada la losa y son generalmente de madera o esterilla de guadua.

Para utilizarlos se funde o vacía primero una torta con un espesor de mortero de 2.5 cm. reforzada con malla electro soldada o malla de alambre tipo gallinero, luego se colocan los cajones aligerantes, se ubica el refuerzo de acuerdo al plan o estructural, se funde el hormigón y finalmente, en la parte superior del aligerante, se funde una capa (diafragma) monolítica con las nervaduras de la losa y de unos 5 cm. de espesor.

Losas macizas. Son las fundidas o vaciadas sin ningún tipo de aligerante. Se usan con espesores hasta de 15 cm., generalmente se utilizan con doble malla de acero una en la parte inferior y otra en la superior.

6.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA PLACA O LOSA

El proceso constructivo de una losa consta de los siguientes pasos:

Herramienta: serrucho, escuadra, martillo, marco de sierra con segueta, gancho para amarrar acero (bichiroque), pala, pica, palustre, boquillera, perro, flexómetro, hilo, lápiz.

Equipo: mezcladora, si no es concreto pre mezclado, andamio, escalera, banco para figurar hierro, carretilla.

Materiales: madera (tablas, largueros, tacos), clavos de 3 pulg. 2 pulg. Y 2 ½ pulg. Acero de refuerzo, tuberías pvc, agua, impermeabilizante.

Encofrado: los tableros que van a conformar el encofrado de las placas se deben limpiar y engrasar debidamente como preparación para la fundida. Antes de colocar el encofrado de cada placa, el encargado de la residencia debe revisar que el armado sea ejecutado según los planos de la obra.

Armar el encofrado. El encofrado es la parte temporal que sirve para darle al concreto la forma definitiva, su función principal es ofrecer la posibilidad de que el acero de refuerzo sea colocado en el sitio correcto, darle al concreto la forma y servirle de apoyo hasta que endurezca. Esta constituido por el molde y los puntales (tacos), que pueden ser metálicos o de madera.

Condiciones generales de los encofrados:

- Los encofrados metálicos presentan un desgaste mínimo con un manejo adecuado. Se deben limpiar bien luego de usarlos, e impregnarlos con un producto desmoldante comercial como aceite, petróleo o acpm con parafina dependiendo del acabado que se quiera lograr.
- Se debe evitar la oxidación protegiéndolos periódicamente con pintura anticorrosivo, sobre todo si van a estar mucho tiempo a la intemperie.
- Debe protegerse también de los rayos de sol y la lluvia.
- Se deben almacenar en sitios cubiertos y secos, debidamente codificados, colocado verticalmente o ligeramente inclinados cuando se recuesten sobre muro y levantados del piso sobre zancos o estibas.
- Las piezas o componentes defectuosos se deben reparar o remplazar de debida y

oportunamente.

- Los tableros de madera se deben limpiar retirando el concreto adherido inmediatamente después del desencofrado, con agua a presión y cepillo de cerdas.
- Una vez usados se deben retirar los calvos, tornillos, pasadores, abrazaderas, alambre y reemplazar las piezas defectuosas o faltantes.
- No deben almacenarse a la intemperie al sol ni al agua porque se tuercen y dañan su superficie.
- No deben someterse a cargas y esfuerzos excesivos, ni emplearse para usos diferentes a los previstos, para evitar su deterioro y deformación.

Armado o encofrado en madera:

- Determinar la dirección de la carga de la losa.
- Pasar niveles de los muros en una altura recomendada de 1.05m. y trasladar los niveles al enrase subiendo a 1.40m
- Seleccionar la madera: tacos con diámetro 10 cm. promedio, tablas con grueso mínimo de 2cm de ancho, largueros de 5*10 cm. y los tablonos por el piso con grueso de 5cm.
- Colocar los tablonos en los pisos para evitar hundimientos de los tacos.
- Colocar largueros guías con la cara mas derecha hacia arriba, paralelos al muro de carga, teniendo como guía el nivel superior de enrase, con 2 tacos en los extremos clavados contra el larguero, y el tablón de piso, se debe dejar dos centímetros para colocar la tabla.
- Colocar un hilo guía en los extremos de los largueros y una tabla de 20cm de ancha, para estabilizar y sostener los largueros clavándola con clavos de 2”
- Repartir largueros intermedios a una distancia de 55 cm. aproximadamente y colocarle

los tacos primero en las puntas.

- Retaquiar, colocando los tacos intermedios a los largueros a distancias promedio de 60 a 70 cm.

Estas distancias pueden variar de acuerdo con el larguero que se coloque y con el grueso del taco puntual.

- Repartir las tablas a una distancia de 50 cm., a centro clavándolas con clavos de 2” a cada larguero, para luego colocar el aligerante, si la losa va a ser maciza o aligerada con casetón perdido se entabla por parejo.
- Colocar las riostras o diagonales, estas son puntales que se colocan para estabilizar el encofrado en la parte interna que se coloca para estabilizar el encofrado, en la parte interna del espacio que se esta encofrando o en el exterior cuando no hay muro divisorio.
- Colocar el aligerante, se coloca alineado sobre las tablas dejando un espacio para el nervio, en el cual van el acero y el hormigón o concreto. El ancho del nervio se ejecutan según los planos de la obra o en caso contrario como mínimo se utilizan 10cm.
- Colocar las tapas o testers en el perímetro de las losas y en los espacios dejados para patios o buitrones, apuntalándolos y asegurándolos bien para contrarrestar el empuje del hormigón, cuidando que queden bien alineados con el plomo.

Armado de encofrado metálico. Este proceso consta de las siguientes etapas:

- Interpretar los planos de la obra.
- Pasar niveles, igual que en el encofrado de madera.
- Seleccionar los elementos a utilizar, como cerchas metálicas, tacos metálicos, tablonces de base y teleras de madera.
- Colocar elementos de base. Se colocan tablonces en el piso para que no se hundan los tacos.

- Verificación de medidas, es necesario verificar las medidas de los tacos y organizar el pasador para que queden a la altura del nivel del enrase teniendo en cuenta el grueso de la cercha y el de la telera que se coloca en la parte superior.
- Armar grupo de tacos. Se arma un grupo de tacos soportados por medio de las riostras horizontales, separadas a una distancia equivalente a lo largo de las teleras, luego se levantan, colocándolas a plomo, esto se hace en los extremos del espacio que se esta encofrando.
- Instalación de cerchas. Se instalan las cerchas colocándolas sobre los tacos y amarrándolas si es necesario. Es importante tener cuidado especial, por el elevado peso de la cercha.
- Colocación de las riostras. Se colocan las riostras o diagonales en las dos direcciones, para darle estabilidad al conjunto del encofrado.
- Nivel del encofrado. Se nivelan los tacos y se aseguran las abrazaderas, pasadores y cuñas.
- Instalación de elementos de molde. Se instalan las teleras y se amarran.
- Colocación del aligerante se coloca el aligerante: ladrillo, casetón o bloque de porón, si es maciza se coloca el acero de refuerzo.
- Colocación de tapas o testeros. Se colocan las tapas o testeros por el perímetro de las losas como antes.

Colocación de refuerzos para losas:

- Interpretar el plano estructural. En estos planos se muestra la forma de ubicar el acero en las vigas, nervios y el acero de temperatura el cual se coloca sobre el aligerante para evitar las grietas en el concreto, también se da el grosor de la losa.
- Cortar y figurar el acero. Se corta y figura de acuerdo a la longitud establecida en los planos interpretando donde dice $L=6$ y se dobla de la misma manera según la indicación de los planos.

- Se coloca el acero en los espacios dejados entre el aligerante, sobre unas panelas de 2.5cm de grosos para formar el recubrimiento o según especifique el plano estructural.
- Colocar el acero de temperatura sobre el aligerante, colocando la malla electro soldada o carillas de diámetro $\frac{1}{4}$ en las dos direcciones.

Si la losa va a ser fundida solo en concreto o va a ser maciza, sin aligerante, el acero se coloca en forma de parrilla en las dos direcciones o como indique el plano, sobre una de las bases o panelas de unos $2\frac{1}{2}$ cm. de grueso para formar el recubrimiento y que al vaciar, el acero quede bien envuelto por el concreto.

- Instalación de los ductos electricos. Estos son los tubos que se colocan entre la losa para luego introducir los cables de energía.
- Colocación de las tuberías de desagues. Estas se colocan de acuerdo a los planos pero es importante recalcar que en las losas que tienes poco grueso y que son las que se utilizan en este tipo de proyecto no se deben colocar tuberías que a traviesen las vigas, es mejor dejarlas descolgadas por debajo de la losa y luego colocar un cielo raso falso para taparlas.
- Remojar el aligerante. Cuando la losa lleve aligerante y en especial ladrillos se debe remojar par evitar que este absorba el agua del hormigón después del vaciado o que se manifiesta con grietas de contracción en la capa superior de la losa después del fraguado.

Instalaciones eléctricas e hidráulicas en placa. Se deben considerar algunas normas tipo para la elaboración de instalaciones eléctricas e hidráulicas en una placa. Para no perjudicar los elementos estructurales de la placa. Cuando sea necesarios atravesar con la tubería un elemento estructural, como una viga o una vigueta debe hacerse perpendicularmente a ella, para no afectar en gran escala su sección transversal, no debe pasar diagonalmente, pues disminuye la sección de elemento y afecta su resistencia, los pases de la tubería no deben atravesar los apoyos ni los nudos de la estructura y todas las salidas deberán quedar dentro de los casetones, nunca se deberán colocar bajantes de aguas negras dentro de la estructura.

La tubería embebida debe quedar bien asegurada y amarrada y la pendiente debe hacerse apoyada sobre el bloque o trozos de ladrillo o concreto. Como preparación para la fundida de la placa la tubería debe ser cargada, instalando un manómetro para controla cualquier ruptura o escape en la instalación. Al tiempo que se termina el armado de la placa, se colocan los testers de borde, en ductos vacíos. Los testers deben quedar bien asegurados

y alineados para que la placa conserve las dimensiones exactas del diseño.

Aligeramiento. Una vez la placa este totalmente armada se procede a colocar el aligeramiento. Generalmente se utiliza casetón ya sea de guadua o de lona. Los casetones de guadua por lo general son más rígidos que los de lona y permiten hacer una serie de modificaciones para que pueda pasar la tubería, mientras que los de lona pierden su rigidez al ser perforados en ciertas partes por causa de las instalaciones de la placa.

Otros aligeramientos utilizados, aunque con menor frecuencia son los de los bloques huecos de arcilla o escoria, el icopor o los moldes de aluminio.

Vaciado o curado de placas. Cuando la placa esta totalmente armada y lista para vaciar el concreto debe hacerse la ultima revisión por parte de la residencia de obra y dejar constancia en la bitácora de trabajo que todas las condiciones y requisitos se han cumplido y que la placa esta lista para el vaciado de concreto.

Las formaleas deben mojarse con agua especial son nuevas las camillas, para prevenir que absorban el agua de la mezcla del concreto afectando su manejabilidad y resistencia.

Lo primero que se funde es la torta inferior de la placa. Generalmente esta torta mide 3 o 4cms. Por lo tanto se debe tener cuidado de no vaciar demasiado concreto, pues se esta generando un espesor mayor de torta y por consiguiente un desperdicio de concreto y lomas grave aun, una sobre carga estructural, en este proceso se debe contar con un personal una cuadrilla encargada de sacar los cajones para la fundida y volverlos a colocar en su sitio, y otra cuadrilla encargada de distribuir el concreto con pala uniformemente en donde debe quedar la placa.

El refuerzo que se coloca en esta torta le brinda la rigidez necesaria a la placa para que cuando reciba la acción de la fuerza sísmica horizontal, no se deforme en su plana y por tanto actúe como un diafragma rígido que se mueva como un todo ante esta fuerza evitando fallas, la malla que se coloca debe ser la especificada en los planos o la sugerida por el calculista, si es placa en dos direcciones sistema reticular, la malla debe ser de agujero cuadrado en negrilla serie M, y si la placa es cargada en una sola dirección la malla deberá ser de agujero rectangular serie H, con el lado mas largo a las viguetas.

En la fundida los elementos que primero deben vaciarse son las vigas y las viguetas, teniendo en cuenta que no se deben sobrecargar de mezcla, pues se corre el riesgo que una de las cerchas o párales que las sostiene falle.

Cuando se utiliza bomba estacionaria con trompa de elefante, que es un elemento difícil de maniobrar, se recomienda vaciar el concreto en las intersecciones de las vigas y viguetas y esparcirlo uniformemente con pala a los demás lugares, así se evita golpear las paredes de los casetones y la presión que el concreto ejerce sobre ellas.

Durante el vaciado se debe mantener un operario que se encargue de controlar los niveles de estado de la formaleta, recorriendo el piso inmediatamente anterior, una vez más el vibrador y los cuidados en la colocación del concreto se practicarán estrictamente para evitar la segregación, los hormigueos y lograr una mejor compactación de la placa.

6.3 FUNDIDA DE LA LOSA DE ENTREPISO

Preparación del concreto en maquina. Se realiza utilizando la dosificación que especifiquen los planos y echando el material a la cuba (tambor) giratoria de la siguiente manera:

- Una parte de grava (triturado) y parte del agua, así como mientras gira, la grava va lavando la superficie interior de la cuba.
- Se coloca el cemento, el resto del agua y la arena.
- Se agrega el resto de la grava.

Al prepara la primera mezcla se agrega un 20% más de cemento para que cubra el tambor y evite que la primera carga quede pobre e cemento.

Duración del amasado: no debe ser ni muy corto ni muy largo, en una concretadora que este funcionando bien el tiempo mínimo de rotación de la cuba después de llena, será entre 8, 16 y 32.

Cuando el tamaño de la cuba aumenta el tiempo de amasado o número de vueltas aumenta.

Preparación de concreto u hormigón manualmente. Escoja un lugar limpio para la preparación del concreto, de acuerdo con la dosificación que den en los planos, generalmente es 1:2:3.

- Medir arena según dosificación y regarla.
- Medir el cemento y regarlo sobre la arena.
- Revolver la arena y cemento hasta que la mezcla coja un color gris, uniforme.
- Regar la mezcla y medir el triturado.
- Regar el triturado en cima de la mezcla de arena y cemento.
- Abrir huecos en la mezcla y agregar agua lentamente.
- Revolver hasta que quede una mezcla pastosa, sin mucha agua y fácil de manejar.

Transporte del concreto u hormigón: puede realizarse de varias formas como las cadenas humanas utilizando baldes, o el transporte individual en carreta o balde tratando de no mover mucho el concreto ya que pueden segregarse los materiales.

Colocación del concreto: remoje de nuevo el aligerante y vacié el hormigón suavemente en los espacios reservados para los nervios.

En placas nervadas o aligeradas se funden los nervios de un tramo aproximado de 2.50 mt², que es la distancia para recorrer con el codal y se chuza con un vibrador de aguja o con una varilla. El vibrador se coloca a distancias mayores de 60m y en forma vertical.

Cuando la losa es monolítica o sea que no posee aligerante, se vacía el concreto u hormigón sobre el acero y se va regando con una pala , luego se chuza con el vibrador y por ultimo se nivela y se recorre con una boquillera o codal.

Hay que tener en cuenta que al chuzar el concreto se debe levantar el acero de la formaleta unos 2.5 cm. para garantizar que quede cubierto por el concreto.

Cuando los planos especifican recubrimiento superior, se deben pasar niveles y fundir la plaqueta superior de un espesor igual al que den en los planos estructurales, generalmente 5 cm. haciendo fajas maestras para luego tenerlas como guías y cortar el material con el codal

o boquillera.

Lechada: si la losa va a servir de techo se recomienda aplicarle una lechada, lo cual consiste en regarle una mezcla de agua con cemento más cal en una cantidad igual al 10% del cemento utilizado. Esta mezcla se prepara en un balde y luego se riega con una escoba sobre toda la superficie de la losa, tratando de llenar las grietas que se han hecho por la retracción inicial del hormigón.

Curado y protección del hormigón: deberá hacerse el curado cubriendo totalmente las superficies expuestas con costales o gantes saturados de agua, o regando arena encima de la losa y saturarla con agua, o al menos manteniendo mojada la losa con una manguera.

El humedecimiento deberá ser continuo mínimo durante 7 días y el agua que se utilice para el curado deberá ser agua limpia.

Desencofrado o retiro de formaletas: el desencofrado se realiza siguiendo las siguientes recomendaciones, según las condiciones de clima en el sitio:

Tiempos mínimos de retiro de formaletas cuando no se dispone de estudios según comité del ACI.

- Tapas de columna y testeros de muros y losas. En clima calido 9 horas, en clima frío 12 horas.
- Tacos o puntales de losas vigas y escaleras. En clima calido 11 días, en clima frío 15 días.
- Luces que se consideren grandes 21 días.

Cuidados con la placa. Una vez que el concreto de la plancha ha alcanzado la resistencia necesaria para resistir su propio peso, se comienza el proceso de desencofrado. En esta etapa se debe tener mucho cuidado al retirar la formaleta para no dañar la placa, sobretodo en las esquinas que se puede desportillar si no se procede con cuidado.

Muchas deformaciones en las placas se deben al desencofrado prematuro y poco cuidadoso. Los tiempos deben ser controlados, según la calidad del concreto y los aditivos utilizados en el. Inicialmente se retiran los tableros laterales y luego se procede a quitar la riostras y

desclavar los juegos de cuñas, mediante golpes suaves, luego se retiran los párales y por ultimo los extremos. Se despega la camilla cuidando no romperla o desbaratarla para poder reutilizarla.

Como la construcción de las placas y los elementos superiores de la edificación requieren transporte y reubicación de los materiales, la placa comienzan a recibir las cargas del almacenamiento, del bloque de ladrillo, arena, hierro y otros elementos, así como las cargas del tráfico de personal. La placa no debe estar sobrecargada por causa del almacenamiento del bloque para muros divisorios.

Cuando se almacene este material en la placa, debe colocarse sobre vigas, preferiblemente en las de carga para losas en una dirección y apuntalarse adecuadamente al piso de abajo nunca se deben colocar los bloques en la mitad de las luces de la placa y sobre voladizos puesto que introducen esfuerzos muy altos y concentrados que pueden fisurar la placa.

Seguridad industrial. Durante la ejecución de estas labores deben utilizarse botas y casco para todo el personal que labore en la construcción, lo mismo que utilizar guantes de cuero para manipular el acero y guantes de caucho para manipular el concreto, así como mascarillas para el operador de la mezcladora y protección de la corriente eléctrica.

Colocar señales en zonas de peligro y barandillas de protección en los bordes de las losas altas.

Evitar el descargo brusco de materiales y los esfuerzos de frenada sobre la armazón de las formaleas, así como acumulación concentrada de materiales.

No se mantenga bajo la losa mientras quitan los tacos.

Inicie el desencofrado por el centro de la luz en forma alternada hacia la izquierda y hacia la derecha.

Evite la circulación de operarios bajo los tramos falsos.

Desclave, limpie y coloque ordenadamente la madera en un lugar adecuado.

Verifique que no queden tablas con clavos esparcidas en el suelo.

6.4 CONCRETO PREMEZCLADO

Para la fundida de cada una de las placas de Lanfer S.A se utilizo concreto premezclado, contratado directamente a la empresa Cemex, a continuación se mencionara las ventajas y desventajas propias de esta herramienta de trabajo.

Empresas como CEMEX y otras concreteras tienen como fundamento ofrecer a sus clientes concretos resistentes a ambientes agresivos.

En el caso particular de CEMEX Concretos, ofrece el concreto profesional Duramax® que por sus características fisicoquímicas, aumenta la vida útil de la estructura bajo condiciones de exposición y servicio desfavorables.

Ventajas:

- **Confiabilidad:** su diseño contempla el uso de materiales de óptima calidad.
- **Economía:** disminuye los costos por reparación necesarios en estructuras construidas en concreto convencional.
- **Efectividad:** disminuye la permeabilidad, retrasando el acceso de sustancias agresivas al concreto, y aumenta la resistencia al ataque de agentes agresivos sobre y dentro de la estructura.
- **Protección:** su diseño prolonga la vida útil del acero e inhibe la reacción álcali-agregado.
- **Manejabilidad:** permite ser trabajado con alto grado de facilidad.

“La composición del concreto profesional se determina a través de un extenso estudio de las características de la obra que permite diseñar un concreto a la medida, tomando en cuenta las características del ambiente”⁶.

La selección del concreto adecuado es clave para la permanencia de sus obras y es su mejor herramienta para enfrentar las condiciones del medio.

⁶ ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA, Op. cit., p. 143.

Beneficios:

El uso del concreto profesional aporta beneficios para todos los involucrados en el desarrollo de un proyecto:

- Para el propietario, pues se incrementa la vida útil de la estructura y se disminuyen los costos por mantenimiento, lo que permite reducir el costo total de la obra.
- Para el diseñador, ofrece mejores propiedades mecánicas.
- El constructor recibe apoyo para los procedimientos constructivos.
- El usuario final obtiene una acumulación de todos estos beneficios.

Cada ambiente de exposición está definido por el tipo de agente causante de la corrosión del acero de refuerzo (carbonatación o cloruros) y las condiciones específicas de exposición.

Las estructuras están expuestas a corrosión inducida por carbonatación, cloruros de agua de mar u otros diferentes, por ataque químico y su propio desgaste. En algunos casos se puede presentar la combinación de dos o más clases de exposición.

Entre el concreto producido en planta y el que finalmente queda colocado en la obra, se puede presentar una importante variación en la calidad, por prácticas constructivas inadecuadas debidas a:

- Mano de obra no calificada.
- Falta de supervisión.
- Escasa trabajabilidad de la mezcla.
- Bajo grado de compactación.

Para producir una estructura capaz de soportar cargas y esfuerzos sin agrietamiento, y un adecuado desempeño durante su vida útil, es necesario realizar un adecuado vibrado y curado al concreto.

Concreto bombeable. Es un concreto de consistencia plástica, condición que brinda muy buena manejabilidad. Es especialmente cohesivo, lo cual permite la colocación por medio de un equipo de bombeo.

Ventajas:

- El control de calidad de las materias primas y del producto final es riguroso y se realiza con la más moderna tecnología.
- La utilización del equipo de bombeo aumenta notablemente la rapidez del proceso de obra.
- La mayor manejabilidad permite mejores acabados.
- Las dosificaciones se realizan con modernos equipos perfectamente controlados.
- El concreto es premezclado y llega a la obra listo para usar.
- Los equipos de bombeo permiten la colocación del concreto en lugares de difícil acceso.
- Resistencia diseñada de acuerdo a la NSR-98

Usos:

“El concreto bombeable se recomienda en toda ocasión en que se requiera el equipo de bombeo, proporciona mayor facilidad en la colocación y en la construcción de estructuras esbeltas como columnas y muros de contención”⁷.

Los materiales y el producto final son controlados y ensayados de acuerdo con las normas

⁷ Ibid., p. 144.

NTC y ASTM. El concreto cumple los requerimientos del Código Sísmico de Costa Rica y el ACI.

De fraguado acelerado. Concreto especialmente diseñado para garantizar un proceso de fraguado más rápido que lo normal y con una curva de evolución de resistencias similar a la de un concreto convencional.

Ventajas:

- El control de calidad de las materias primas y del producto final es riguroso y se realiza con la más moderna tecnología.
- Es un concreto que permite un rápido acabado y, por lo tanto, una mayor rotación de formaleta y una disminución de tiempo de obra.

Usos:

Los concretos de fraguado acelerado son usados en sistemas constructivos que demandan acabados rápidos, pronto desencofrado y mayor utilización de formaleta. En general son muy convenientes en la industria de los prefabricados.

Precauciones: este concreto es especificado para obtener la resistencia de diseño a los 28 días. A no ser que desde el mismo proceso se desarrolle bajo otras características. El momento de descimbrar los elementos debe estar de acuerdo con el criterio del diseñador.

Cualquier adición de agua, cemento o aditivo en obra, alterará su diseño y puede ser perjudicial para la calidad del concreto.

La presión del bombeo puede dañar las formaletas si no están suficientemente rígidas y soportadas.

Se deben cumplir estrictamente las normas referentes a manejo, protección y control del concreto.

Es importante solicitar la asesoría sobre los diferentes equipos de bombeo y colocación, para el mejor manejo de este concreto.

6.5 PLANTA DE PRODUCCION DE CONCRETO PRE-MEZCLADO

Información general del proceso. Descripción del proceso: arena, grava y cemento es colocado en la planta de hornada por medio de un sistema de transporte y descendido en sus respectivas tolvas de alimentación.

Capacidad de producción:

Tipo portátil: hasta 30 m³/hora.

Tipo estacionario: hasta 100 m³/hora.

La capacidad de producción más común es de 60 m³/hora, y los siguientes artículos están basados en esta capacidad.

Materias primas: cemento, grava, arena, agua es utilizado en la producción de concreto. También será necesario contar con equipos de laboratorio y algunos camiones agitadores para su transporte.

Localización de la planta. Los siguientes factores pueden ser tomados en consideración cuando seleccionamos una ubicación para la planta:

- Silo.
- Sección de mantenimiento.
- Sección de mantenimiento
- Laboratorio.
- Área de carga de los camiones agitadores.

Componentes del concreto: los agregados son componentes derivados de la trituración natural o artificial de diversas piedras, y pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra. Junto al agua y el cemento, conforman el trío de

ingredientes necesarios para la fabricación de concreto.

Aunque hay varias formas de clasificar a los agregados, uno de los más comunes es el que los separa en agregados gruesos y finos, dependiendo del diámetro medio de sus partículas. A los agregados gruesos a veces se les llama gravas y/o piedras; a los finos, arenas.

Piedra. Los agregados son ideales para repellos, concretos, rellenos y gaviones, entre otros usos. Se cuenta con gran variedad de productos tales como:

- Polvo de piedra industrial
- Cuartilla 12 - 17
- Cuartilla 17 - 25
- Quintilla 2 - 6
- Quintilla 6 - 9
- Quintilla 9 - 12
- Piedra bola triturada
- Piedra bola natural
- Piedra papilla natural

Gracias a que la extracción de los agregados se realiza directamente de un río, se asegura que los mismos han pasado por el proceso de rodamiento natural, lo cual produce materiales de mayor calidad y más resistentes para su construcción.

Arena. Los agregados finos o arenas consisten en arena natural extraída de los ríos, lagos, depósitos volcánicos o arenas artificiales, esto es, que han sido triturados.

Estos agregados abarcan normalmente partículas entre 4.75 y 0.075 mm. La arena es más importante para darle finura al cemento. Por ejemplo, si se quiere hacer una mezcla para aplicarla a muros y pisos, la proporción de ingredientes es más o menos así: por cada saco de cemento se necesitarán 2 ½ botes de agua, 3/4 de bote de grava y 6 ½ botes de arena

Proceso de formación de arena: Arena, masa desagregada e incoherente de materias minerales en estado granular fino, que consta normalmente de cuarzo (sílice) con una pequeña proporción de mica, feldespato, magnetita y otros minerales resistentes. Es el producto de la desintegración química y mecánica de las rocas bajo meteorización y abrasión. Cuando las partículas acaban de formarse suelen ser angulosas y puntiagudas, haciéndose más pequeñas y redondeadas por la fricción provocada por el viento y el agua.

Las placas elaboradas en Lanfer S.A son unidireccionales, rectangulares apoyadas sobre vigas o muros, caracterizados por ser losas de hormigón armado y reforzado, sus vigas y viguetas metálicas son calculadas para soportar cargas.

Son losas aligeradas en donde el aligerante es perdido, pues no se recupera después de la fundida de la placa.

Para poder realizar el encofrado se debió tener en cuenta el descolgado de las vigas, para las alturas de las columnas, luego con ayuda de párales, cerchas, andamios tableros metálicos y de madera se empezaron a armar las camas de las vigas. En la realización de los encofrados de las placas se alquilaron:

80 tableros de madera

450 tableros metálicos

111 cerchas

150 párales

6 sardineles.

Una vez instalada la vigueteria se procedió a colocar al malla con vena o se aclara que también se puede utilizar malla riplex de origen venezolano, esto se decide en consentimiento con el calculista, después se realiza un mortero pobre para echar la torta con

un grosor de 2.5 cm., inmediatamente se procede a colocar el cajón aligerante, encima del mismo la malla electro soldada y se procede a fundir con unos 6 cm. de espesor.

La primera placa del local posee un área de 197.1759m² de placa, para fundirla se utilizaron 36m³ de concreto premezclado contratado a Cemex, los números de despacho corresponden a:

- 58311291

- 53311283

- 53311285

- 53311284

- 53311286

- 53311288

La hora de inicio de la fundida de la placa después de la revisión elaborada por el Arquitecto Constructor, el Ingeniero Civil, el Ingeniero calculista y la residente de obra fue 4:30 pm hasta las 12:00 pm, la auto bomba llegó al local a las 11:35 pm, se contó con el alquiler de 3 vibradores de aguja, antes de la fundida se revisaron las retrancas de la placa, el personal encargado fueron 16 obreros ayudantes, 4 Oficiales y un maestro de obra.

Se utilizaron 36m³ de concreto bombeable acelerado a 7 días resistencia 210kg/cm² sin variante cco plastiment TM6.

La segunda placa tiene un área de 263.87m², para su fundida se citó el personal a las 8:00 pm, a las 10:30pm se vio la necesidad de visitar la planta de Cemex porque no llegaba el carro, pero este día se presentó un accidente en la fundida de una placa en ventura, el primer carro llegó a las 2:13 am.

Se utilizaron un total de 42 m³ de concreto bombeable acelerado a 7 días resistencia 210 kg/cm² sin varian cco plastiment TM6, el bombeo comenzó a las 2:20 am hasta las 6:06 am con sellos de bombeo:

- 0310006
- 0310022
- 0310021
- 0310024
- 0310010
- 0310013
- 0310014

Cemex se comprometió a cancelar la nomina de las horas perdidas de los trabajadores por el retraso de los carros, en la fundida de la placa se manejaron 5 oficiales, 15 ayudantes y un maestro de obra.

6.6 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE PLACA DE ENTREPISO

Verificar la herramienta a utilizar la correcta nivelación de los andamios, la buena calidad del encofrado, reemplazar los componentes defectuosos

Determinar la dirección de la losa, revisar la seguridad de las riostras o diagonales.

Interpretar los planos de la obra.

Toda el área por colar, esté rigurosamente limpia.

2 horas antes de iniciar el colado se mantengan húmedas todas las superficies a fundir.

Se tenga previsto los límites de fundida de ese día, para definir las juntas de fundida.

Se tenga dispuesto un camino de acceso y el espacio suficiente para las maniobras de los mixer.

No se le adicione agua al concreto premezclado.

Revisar los elementos que se utilizan como base para evitar hundimientos.

Instalar las cerchas correctamente sobre los tacos y amarrarlas de ser necesario.

Nivelar el encofrado a través de los párales y asegurar las abrazaderas.

Verificar los diámetros y distribución de los hierros de la placa.

Cortar y figurar el hierro según la longitud establecida por los planos.

Colocar la malla de vena, la torta (1:4), el aligerante y la malla electro soldada.

Verificar los ductos eléctricos, las tuberías de desagües.

Revisar que si una estructura es atravesada por una tubería debe realizarse perpendicularmente para no afectar su sección transversal.

Cargar la tubería sanitaria con un manómetro para controlar cualquier ruptura o escape.

Las nervaduras de las losas reticulares estén bien alineadas para permitir la colocación adecuada de los casetones.

Se disponga de líneas provisionales de iluminación cuando se programe el colado fuera de las horas de luz natural.

Al realizar el vibrado se vigile que:

- El vibrador penetre verticalmente, para que sea efectivo el vibrado horizontal.

- No se vibre el concreto demasiado tiempo en una sola zona.
- Se haga alrededor del refuerzo y en las esquinas.
- Al concreto no se le desplace a más de 50 cm de su posición original.

Si el concreto de la fundida se realiza manualmente, verificar la limpieza del lugar y garantizar la dosificación y materiales de la mezcla, si se utiliza concreto premezclado verificar los sellos de garantía y que la mezcla corresponda a la requerida por el calculista. En ambos casos verificar que la distancia del vibrador no exceda los 60 cm.

El tiempo de curado sea de 7 días para concretos realizados con cemento normal y de 3 días cuando se fabricó con cemento rápido.

7. ACABADOS

Los acabados están constituidos por aquellos elementos constructivos que se realizan para proporcionar la terminación del edificio y para que pueda ser puesta al servicio de quienes lo van a habitar o a utilizar, proporcionándoles satisfacción en cuanto a la comodidad y apariencia visual, así como protección a las mismas partes constitutivas de la edificación.

Para este fin se utilizan diferentes tipos de materiales, aún para una misma función; pero que tienen diferencia en cuanto a calidad y precio. Por ejemplo: para pisos se tienen baldosas con esmalte de cemento y color llamadas baldosas comunes, ó con acabado de grano, estas tienen mayor resistencia a la abrasión o sea que no se desgastan con facilidad.

Los materiales de acabado se pueden clasificar según su finalidad así:

Para pisos, para muros, para baños y cocinas, para fachadas, y para cielo rasos.

7.1 CIELO RASO

Conocedoras de las necesidades del sector de la construcción y con una actitud pionera frente a los cambios en las costumbres constructivas, empresas como Colombit han desarrollado la placas planas de fibrocemento Superboard® y comercializa la placa de yeso Gyplac®, productos básicos para la elaboración de diferentes soluciones con Sistemas Constructivos Livianos en Seco (drywall).

La construcción con placas Superboard® y Gyplac® resuelve los requerimientos de las nuevas tendencias constructivas, siendo la mejor opción constructiva por su versatilidad, economía, rapidez de montaje y seguridad.

Ventajas del sistema. Seguridad:

- Sismo resistencia: los elementos construidos con Superboard® y Gyplac® absorben correctamente los movimientos provocados por un sismo, reduciendo al mínimo los riesgos de daño y colapso ya que no comprometen la estructura general de la edificación en donde están instaladas.

- Resistencia al fuego: las placas Superboard® y Gyplac® garantizan gran seguridad dada su alta resistencia al fuego. En caso de incendio, las paredes construidas con estas placas ofrecen suficiente protección mientras se evacúan las personas y bienes a un lugar seguro. Recientes estudios bajo la norma ASTM E84 muestran índices de 0 para propagación de la llama y generación de humo para la placa Superboard®, lo que demuestra sus excelentes características en éste sentido. Igualmente, el núcleo de yeso bihidratado de la placa Gyplac® retarda la acción del fuego a causa de las dos moléculas de agua de su composición cristalina. Al estar expuesta a la llama, el agua comienza a desprenderse lentamente, logrando retardar la propagación del fuego y proteger las construcciones adyacentes.

Racionalidad y economía:

- Rápida instalación: el montaje de paredes con Superboard® y Gyplac® es sencillo y requiere herramientas simples y portátiles. El tiempo de instalación con este sistema puede ser hasta de la quinta parte del requerido para una pared de mampostería. Este aspecto representa una gran ventaja respecto a los costos financieros que un proyecto puede demandar, al permitir entregas de obra en un corto plazo.
- Bajo peso: el peso por metro cuadrado de una pared construida con Superboard® o Gyplac® equivale hasta a una novena parte de lo que representa una alternativa tradicional en mampostería. Esto permite una reducción considerable de las cargas muertas, disminuyendo por consiguiente su incidencia en la estructura y en el costo de la cimentación.
- Disposición ideal de instalaciones: los espacios generados por la estructura interna y las placas permiten el paso de instalaciones eléctricas e hidráulicas sin deterioro de la construcción, como sucede con la mampostería, además de permitir su fácil ubicación, reparación y mantenimiento en cualquier momento.
- Mínimos desperdicios y máxima limpieza: la fácil planeación y control sobre los insumos limitan los desperdicios que generan sobre costos, a la vez que el sistema de construcción en seco elimina la suciedad y humedades que retrasan la entrega de la obra.
- Facilidad de manipulación: todos los insumos necesarios en una Construcción Liviana en Seco son transportados, almacenados y manejados con facilidad.

Durabilidad:

- Resistencia a la intemperie: la resistencia de las placas Superboard® y Gyplac® a los diferentes agentes del ambiente considerando un mantenimiento normal adecuado, le permite a las construcciones con estas placas garantizar una larga vida útil sin deterioro de sus excelentes características.

Inmunidad a hongos, plagas y roedores:

- Resistencia a la humedad: la placa Superboard® es altamente resistente a la humedad, no se pudre ni se oxida. Igualmente la placa Gyplac® RH presenta una resistencia adicional a la humedad lo que la hace apta para aplicación en zonas húmedas interiores. Estabilidad. Las variaciones dimensionales de las placas Superboard® y Gyplac® por cambios térmicos o de humedad son mínimas, garantizando la estabilidad del sistema.

Versatilidad:

- Programabilidad de aislamientos: con los sistemas constructivos livianos en seco es posible programar los aislamientos térmicos y acústicos variando el espesor de las placas Superboard® y Gyplac® e introduciendo aislantes como fibra de vidrio Frescasa® en el espacio generado entre las placas.
- Fácil aplicación de acabados: los acabados como pinturas, papel de colgadura o enchapes cerámicos pueden ser fácilmente aplicados sobre las placas Superboard® y Gyplac®, siguiendo las recomendaciones de cada fabricante. Fácil remodelación y adecuación de espacios.

Los espacios construidos con sistemas livianos en seco se pueden renovar con rapidez, reutilizando buena parte del material removido y sin dañar la construcción existente.

- Trabajabilidad: las placas Superboard® se pueden cortar, taladrar, perforar y lijar con las mismas herramientas de la carpintería tradicional, con accesorios como sierras o discos recomendados para trabajo con productos abrasivos, a la vez que las placas de yeso Gyplac® son fácilmente transformables con herramientas tan sencillas como un cortador.

Drywall: es un sistema para cielo raso o muros, hecho con placas de yeso prensado entre dos caras de cartón, atornilladas a una estructura de acero galvanizado. Las uniones entre placas se rellenan con masilla y cinta de papel, luego es pintado con vinilo, el efecto final es una placa totalmente lisa y monolítica, pero el sistema permite generar curvas, dinteles,

cornisas, escalonamientos etc, es el sistema de mas auge en Colombia en estos últimos años gracias a su versatilidad y facilidad de montaje, sus usos radican en comercial y residencial.

La placa de yeso Gyplac® está formada por un núcleo de roca de yeso bihidratado ($\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$), cuyas caras están revestidas con papel de celulosa especial altamente resistente. La unión de yeso y celulosa se produce cuando el sulfato de calcio desarrolla sus cristales entre las fibras del papel. De la combinación de estos dos materiales surgen las propiedades de la placa: liviana, fácil de cortar y manipular, dimensionalmente estable e incombustible.

Placa GYPLAC® resistente a la humedad Se ha desarrollado una placa especial con mayor resistencia a la humedad que las tradicionales, agregando a la mezcla de yeso aditivos siliconados. Su utilización está indicada en ambientes con alto grado higrométrico. La placa es fácilmente reconocible ya que la cara expuesta es verde y ofrece una excelente base para la aplicación de cerámica, azulejos y revestimientos plásticos. La placa debe colocarse sobre una estructura metálica o sobre otra placa con las mismas características. No se recomienda usarla en cielos rasos ni como barrera de vapor.

Placa GYPLAC® resistente al fuego Combina todas las ventajas de la placa Gyplac® estándar con la resistencia adicional al fuego, ya que contiene en la mezcla de yeso mayor cantidad de fibra de vidrio que preserva de mejor manera la integridad de la placa bajo la acción del fuego. Su uso está indicado para sectores especificados como de alta resistencia al fuego, tales como revestimientos de escaleras, pasadizos de edificios, cielos rasos, protección de estructuras metálicas, etc.

Para la elaboración de el cielo raso de Lanfer S.A se utilizaron laminas de drywall, según las especificaciones dadas con anterioridad, las bases de la estructura se realizaron en ángulos de aluminios sostenidos a la placa por remaches hechos a presión por una pistola, en donde se unía de forma permanente y estática la placa a la estructura que soporta el drywall, esta tiene como fin no solo darle un acabado final a la placa, es por esto que se decidió en ningún momento estucar y pintar la placa, con el fin de reducir costos, si no que además tiene como objetivo cubrir toda la acometida eléctrica de la edificación que pasa por las placas, en su totalidad se utilizaron 447.34 m² de drywall para cielo raso, pero también se utilizo para cubrir los bajantes de las columnas, y retoques en finales de placa para lo cual se utilizaron 94.04 ml.

Superboard® es una placa plana de fibrocemento de origen sílico-calcáreo fraguada mediante proceso en autoclave (alta presión y alta temperatura), lo que sumado a una especial selección de materias primas (mezcla homogénea de cemento, refuerzos orgánicos y agregados naturales) permiten a la placa alcanzar un inigualable nivel de estabilidad dimensional y resistencia.

En Lanfer S.A se utilizaron 18.5ml de Superboard en la fachada para las columnas B1-D1, pensando en la alta resistencia a la intemperie que posee el Superboard.

- Cielos Rasos Descolgados SUPERBOARD: se recomiendan placas de 8 mm. La estructura de soporte puede ser de acero o madera. El trabajo con las placas SUPERBOARD® permite gran versatilidad en el diseño de cielos rasos, ya que se puede lograr con facilidad cualquier figura imaginable, haciendo a un lado las limitaciones técnicas de los sistemas tradicionales.
- Cielos Rasos Suspendidos o Clavados SuperBoard: para la aplicación de cielos rasos suspendidos COLOMBIT cuenta con la línea Superboard® Decorex, placas de 4 mm pintadas o forradas listas para instalar, cuyas características de acabado las hacen una opción altamente decorativa. Se instalan sobre una retícula formada por perfiles de acero o aluminio.

Cuadro Dimensiones Cielo Raso y Dimensiones Generales (Véase el Anexo 86).

Proceso Fotográfico Cielo Raso Lanfer S.A. (Véase el Anexo 87).

7.1.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de cielo raso. Revisar la calidad del material que se va a utilizar y el área en la que se va a desarrollar la actividad.

Revisar los niveles para colocar los anclajes, que deben estar debidamente amarrados, ya sea por ángulos o la utilización de pistolas.

Revisar que las juntas entre las placas estén bien terminadas, toda esta actividad debe ser pulida y debe contar con pintura de calidad uniforme.

7.2 ACABADO DE MUROS

Preparación de pañetes. Es el revestimiento de muros y cielos con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina y cemento, llamada mortero, y cuyo fin es el de emparejar la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, forros etc.; dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros. Este proceso también es llamado revoque, friso, repello o aplanado.

Se define como el conjunto de actividades necesarias para la elaboración de la mezcla

homogénea de cemento - arena - cal hidratada (según el caso) y agua en proporciones adecuadas a requerimiento específicos.

El objetivo será el proveer al hormigón, mampostería de piedra y otros elementos de un mortero ligante que permita su adherencia y de un recubrimiento de protección o acabado. La dosificación del mortero estará determinada por su resistencia y características de trabajabilidad que se requieran en el proyecto y los determinados en planos, detalles constructivos o indicaciones de la dirección arquitectónica o por parte de la residencia de obra.

Clases de pañete. Pañete liso: es el que se hace para obtener una superficie lisa y pareja. Se utiliza normalmente en espacios interiores como salas de exposición, comedores, alcoba y en exteriores como fachadas y patios.

Pañete rústico: es el que se hace para obtener una superficie dispareja y se le da a ciertos tipos de superficies que van a quedar expuestas sin más recubrimientos. El pañete rústico puede tener diferentes modalidades como: el pañete rústico áspero, rústico asentado, rústico con gravilla, rústico ganteado, etc. y se utiliza normalmente en patios, cielorrasos y fachadas.

El factor agua cemento es la cantidad de agua medida en litros, que se le debe agregar a la mezcla por cada kilo de cemento utilizado de tal forma que se hidrate adecuadamente el cemento. En este caso, el factor agua cemento 0.5 quiere decir que se debe agregar menos de 1/2 litro de agua por cada kilo de cemento ($1/2 = 0.5$) Esta cantidad puede variar de acuerdo a la humedad que tenga la arena.

El mortero se prepara en seco y luego en la artesa se le adiciona el agua. Una vez humedecido, se debe gastar en un tiempo máximo de 45 minutos a una hora, para que no pierda propiedades. A esta mezcla también se le puede agregar cal para darle plasticidad y mejorar su trabajabilidad y resistencia.

Control de materiales. La arena utilizada para pañete es aquella que tiene un grano fino (delgada) y está lavada y libre de arcillas y materiales extraños; generalmente es de río o de mina. El cemento utilizado para revoque es tipo "Pórtland" el cual no debe ser almacenado en obra por más de 45 días y colocado sobre estibas para evitar el contacto con la humedad del piso y las paredes. El agua para morteros debe ser limpia, evitando utilizar agua de caños o que tengan contenidos de lodos. La cal utilizada es la llamada cal apagada y sirve para que el mortero pegue mejor y sea mas manejable (plástico) en el momento de ser utilizado.

Proceso constructivo de un pañete. Los materiales serán ubicados en un lugar próximo al sitio de trabajo, tratando de que el recorrido que tenga que efectuar el mortero sea el más corto, evitando la contaminación de cualquier impureza que pueda afectar la consistencia y resistencia del mismo. La mezcla será efectuada en hormigonera mecánica o mezcladora, y con la autorización de residencia de obra, para volúmenes mínimos se realizará una mezcla manual. Cuando se realice en forma manual, es recomendable las artesas (recipiente) o baldes propios de construcción, hechos de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua, se extenderá el volumen del árido fino para agregar el volumen de cemento, que con la ayuda de una pala se mezclarán en seco hasta adquirir un color uniforme, adicionando después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable, pero en ningún caso el proceso de mezcla será menor de cuatro volteadas.

- Materiales: arena, cemento, agua, cal.
- Herramientas: palas, palustres, llana de madera, llana metálica, boquillera o codal, clavos e hilos, nivel de burbuja, martillo de uña, maceta, cincel, hachuela, plomada, escuadra, flexómetro, manguera transparente para pasar niveles.
- Equipo: carretas, andamios, tarros.
- Preparar superficie: se retiran las protuberancias o partes salientes ocasionadas por sobrantes de material, con la hachuela o maceta y cincel y todo aquello que interfiera con la aplicación de mortero.
- Preparar mortero según dosificación: se inicia cerniendo la arena en una zaranda y midiendo: primero la arena y luego el cemento; se revuelve en seco y se le agrega el agua.
- Localizar puntos maestros (Basado): se localizan los puntos de referencia untando mortero a 15 cm del techo y a 15 cm de la pared contigua, colocando luego un pedazos de baldosín o madera para determinar el grueso del revoque; en seguida se busca la verticalidad con la plomada de pirulí o plomada de castaña con el punto de la parte inferior.
- Hilar puntos maestros: después de localizados los puntos maestros en un extremo del muro, se pasa al otro extremo y se hace lo mismo. Luego para colocar los puntos centrales se coloca el hilo entre los puntos orilleros y se localizan los puntos centrales colocando otros pedazos de baldosín que lleguen hasta el hilo, sin tocarlo.

- Los puntos centrales se colocan a una distancia menor de la longitud que tenga el codal, así, si el codal mide 2 m, los puntos se colocan a 1.70 ó 1.80 mts.
- Realizar faja maestra: primero se humedece el muro y se lanza mortero entre los dos puntos maestros hasta llenarlos, formando entre ellos una faja que luego es tallada por medio del codal o boquillera entre los dos puntos, esto se hace después de que el mortero a fraguado un poco, moviendo el codal suavemente de arriba hacia abajo y al mismo tiempo en forma horizontal.
- Si quedan huecos se rellenan con mortero y se pasa nuevamente el codal hasta que la superficie quede plana.
- Llenado de espacios entre fajas maestras: luego se remoja el muro tratando que no quede muy saturado, luego con el palustre se lanza mortero entre las fajas hasta llenarlo completamente, y con la ayuda de un codal se recorta el mortero sobrante, tallando el codal entre las fajas maestras. Si quedan huecos se rellenan con mortero y se vuelve a tallar.
- Afinar el revoque o pañete: una vez tallado el mortero, se procede a afinar, para lo cual se usa un mortero mas plástico y con la ayuda de una llana de madera humedecida se va afinando o aplanando el revoque, haciendo movimientos circulares repetidos hasta lograr una superficie homogénea y compacta
- Rematar y detallar la superficie: consiste en retirar de los rincones los sobrantes de mortero y dejar bien definidos estos sitios a 90 grados. Los remates en esquinas se confeccionan colocando dos codales aplomados, sostenidos por dos ganchos (hechos de varilla de 3/8) y rellinando el centro con mortero; luego tallando el mortero entre los dos codales con otro codal o con la misma llana de madera.
- Realizar juntas o ranuras: estas se realizan cuando hay empate de dos materiales diferentes en los muros; por ejemplo: en la unión de muros y columnas, o muros y vigas, o losas, cuando se necesita empatar con otro revoque anterior, o cada 5 metros lineales. Esta junta se realiza haciendo una pequeña ranura horizontal o vertical según el caso y a 45 grados con respecto a la superficie.
- Curado: las superficies de revoque se deben curar rociándolas con agua todos los días por lo menos durante una semana inmediatamente después de ejecutado. Antes de aplicar estuco se debe dejar secar el revoque unas dos o tres semanas dependiendo del clima y del lugar donde se realizó el pañete.

- Medida y Pago de los Revoques. Los pañetes se medirán y pagarán por metro cuadrado (m²) y su precio incluirá el suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramientas y en general, todo lo que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución de la obra. El precio por metro cuadrado (m²) incluye también el de suministro y colocación de esquineros metálicos, malla, alambre, mortero, construcción de las ranuras, dilataciones, y filetes, es decir que no habrá pagos especiales por estos trabajos y además, al medir se descontarán los vanos de puertas y ventanas.
- Para la elaboración de esta actividad en Lanfer S.A, se elaboro un pañete liso, con el fin de obtener una superficie lisa y pareja apta para pintura, se desarrollaron una totalidad de 485.36 m² de pañete entre muros, columnas y anexos de 1 y 2 piso, para esto se utilizo una mezcla manual 1:4 de cemento Pórtland y arena fina de río.

Recomendaciones:

- Si el pañete se realiza en techo, el basado se realiza trazando un nivel sobre las paredes y luego basando con referencia a ese nivel, pues el techo es una superficie que está horizontal.
- Si el proyecto tiene losa se inicia el revoque por el cielo raso y luego se continúa con las paredes.
- No debe utilizar mezclas pasadas, ni agregarles cemento para reutilizarlas.
- La humectación de los muros no debe ser excesiva
- El agua adicionada a la mezcla no debe ser exagerada
- La mezcla que caiga al piso, puede ser recogida si éste está limpio; con frecuencia es usada con el resto del material.
- Un buen atezado final es importante, ya que de él depende en alto grado, la adherencia, la dureza superficial y la textura.
- Los cortes de una etapa a otra deben ser chaflanados para obtener una buena adherencia.

- Sobre ladrillos sin estrías y superficies de concreto lisas, se debe aplicar un adherente antes de revocar.
- El recorrido de la regla se recomienda sea en dos direcciones (horizontal y vertical), para que la superficie quede más plana.

7.2.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de muros (pañete). El despiece de pisos y muros se lleve a efecto de acuerdo a lo indicado en el proyecto y los cortes de las piezas se realicen a máquina.

La colocación de los recubrimientos sea ejecutada por obreros especializados, ya que esta etapa de trabajo define la calidad del acabado final.

Se haga el despiece o cortes de piezas adecuadamente cuando se amarran los muros o cuando se intersectan o traban ya sea en uniones, intersecciones o cruces de muros.

Se coloquen las juntas necesarias de manera que los muros divisorios no estén en contacto directo con los elementos estructurales y así evitar que formen parte de la estructura.

El espesor de las juntas sea el marcado en proyecto.

El espesor y fluidez del mortero para la actividad sea el adecuado, ya que un mortero con demasiada agua (aguachirnado) provoca falsa adherencia con las piezas, disminuyendo la resistencia del muro. Se debe tener en cuenta que para la mezcla de agua cemento en pañete se utiliza menos de medio litro de agua*1Kg/cemento.

Esta mezcla no debe exceder un tiempo de utilización de 45min.

Verificar que la arena utilizada en la mezcla sea extra fina libre de arcilla y materiales extraños.

Ubicar los materiales cerca al puesto de trabajo para que el recorrido sea corto y se evite la contaminación de la mezcla.

Verificar los materiales y el equipo a utilizar (pala, palustre, llana de madera o metálica, codales, niveles de burbuja, plomada, escuadra, manguera de niveles, carretas, andamios y

baldes).

Las caras de los muros de tabique, block, etc. queden aparentes cuando así lo indique el proyecto y que sea de color uniforme, sin rajaduras o desportilladuras.

Verificar que la superficie a trabajar no tenga protuberancias, localizar los puntos maestros, con la ayuda de un baldosín o madera determinar el grosor del pañete y buscar se verticalidad.

En el proceso de construcción de muros de más de 5 m de altura sean colocados tensores o atiesadores provisionales, previendo empujes del viento.

En la construcción de muros de tabique o block, sean colocados hilos a cada 3 o 5 hiladas como máximo para conservar juntas uniformes.

Los remates, repisones, cejas, zoclos, juntas sísmicas, elementos rigidizantes, anclajes, intersecciones y amarres de muros, se hagan de acuerdo con el proyecto y de no contemplarlo, deberá consultarse.

Revisar que el muro este húmedo antes de preceder a efectuar la actividad, una vez realizada proceda a rellenar los huecos con mortero, y proceda a nivelar el área utilizando el codal. Afine el pañete con la utilización de un mortero mas plástico a través de movimientos circulares, detalle la superficie, esquinas y rincones.

Cuando se tengan ductos eléctricos y pasos de instalaciones, se sellen las juntas con los muros, con el fin de aislar un local de otro.

Los aplanados realizados en muros se aceptan sólo si se cumple con las siguientes tolerancias:

Que los desplomes sean como máximo de 1 cm.

Que las ondulaciones sean como máximo de 1 mm/m, excepto en el aplanado con acabado pulido que será de 5 mm/m.

Los recubrimientos en muros, se acepten sólo si se cumple con las siguientes tolerancias:

- El espesor del mortero no sea mayor de 3 cm.
- El espesor de juntas no sea mayor de 2 mm y en el mármol de 1 mm.
- Se coloque refuerzo de malla- y/o tela de mosquitero, si la altura del muro excede de 4 m.
- La variación de dimensiones entre las piezas sea menor de: 2 mm en azulejos, 3 mm en losetas de barro y cerámica y 1 mm en el mármol.

Realice el curado durante 7 días.

De presentarse alguna fisura o fractura en los aplanados se verificará hasta donde es el alcance del problema, solicitándose a decisión del supervisor, la reposición parcial o total del trabajo.

Los muros en general sean protegidos de posibles daños que le ocasionen actividades posteriores a su construcción.

7.3 EMPASTADOS

Se refiere este ítem a los trabajos de aplicación de pintura tipo Vinilo tipo 1 color, La pintura a aplicar deberá estar garantizada y aplicada por personal especializado en esta clase de trabajos. Este empaste debe aplicarse exactamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los muros deben ser limpiados previamente para eliminar suciedades, grasas, restos de cemento, cal, musgos u otras contaminaciones.

Se recomienda aplicar la pasta de la parte superior hacia la inferior, siempre por franjas horizontales.

7.4 RECUBRIMIENTO EN ESTUCO

Descripción: es el recubrimiento interior de mamposterías, elementos de hormigón o con

enlucidos de mortero de cemento y/o similares en interiores, mediante la aplicación de una mezcla hecha en obra de cemento Pórtland, yeso y caolín.

El objetivo de este rubro es el disponer de superficies interiores con un acabado liso, para posteriormente proceder a pintar dichos elementos; los que serán revestidos en los sitios que se indiquen en planos del proyecto o por la Dirección Arquitectónica y la Residente de obra.

Especificaciones generales de la actividad:

Ejecución: el constructor verificará que todos los trabajos previos, tales como mamposterías, enlucidos, instalaciones eléctricas, instalaciones empotradas y protecciones en general, se encuentren concluidos y colocados.

En un recipiente serán mezclados en seco los materiales cemento - yeso - caolín, en proporción 1:1:3, hasta conseguir una mezcla de color homogéneo, perfectamente mezclada, para luego añadir el agua limpia (de preferencia potable), hasta formar una mezcla de consistencia plástica, que permita la trabajabilidad con la llana metálica. Se preparará únicamente el volumen necesario para una jornada de trabajo. Con una llana metálica, de manera homogénea de acuerdo con la muestra realizada y aprobada en obra, se efectúa la aplicación del estuco en las superficies a revestir, las que deberán ser hidratadas previamente. Mediante movimientos verticales a presión, se aplicara capa de 3mm.

La Residente de obra exigirá la aplicación de al menos dos capas sobre enlucidos y de tres capas sobre mampostería de bloque, hasta conseguir una superficie totalmente uniforme y lisa. La Dirección Arquitectónica y Fiscalización realizarán la aceptación o rechazo del estucado terminado, verificando las condiciones en las que se entrega el trabajo concluido.

7.5 ENCHAPADO DE MUROS

El trabajo cubierto por este numeral comprende la colocación de enchapados en diferentes materiales, los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones del Interventor y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones del fabricante y a los cuidados especiales que deban tomarse para su uso y protección durante la construcción.

- Enchapes en baldosín: se refiere a la ejecución de enchapados con baldosín cerámico, de dimensiones y colores definidos por el Interventor o de acuerdo con los mostrados en los planos de construcción, sobre el pañete previamente preparado, en las áreas, alturas

y longitudes indicadas en los planos. Para su ejecución se utilizará baldosín cerámico, pegándolos con mortero de cemento y arena 1:3 o con otro pegante recomendado por el fabricante, en los casos aprobados por el Interventor y rechazando todas las piezas que presenten deformaciones, diferencias de color, tamaño o cualquier defecto.

Ejecución: sobre la superficie ya preparada se aplica una capa de mortero 1:4 de 1 cm. de espesor y una lechada de cemento gris a medida que avanza la colocación de los baldosines, a los cuales, a su turno, se les aplicará una película de cemento puro, después de haber permanecido sumergidos en agua un mínimo de 24 horas. Luego se ajustarán las piezas en tal forma que queden totalmente asentadas.

Las juntas de los baldosines se hilarán tanto horizontal como verticalmente, observando especial cuidado en que las superficies estén aplomadas y las hiladas horizontales a nivel. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutarán con piezas de fabricación especial (toros, medias cañas, molduras, esquineros) y los remates con piezas bien cortadas, pulidas y limadas.

La colocación de los baldosines se iniciará por la hilada inferior ajustándolo con golpes suaves. Sobre la superficie enchapada se aplicará con brocha de cerda una lechada de cemento blanco, en cantidad de 1/2 libra por metro cuadrado (m²), hasta saturar y cubrir las juntas. Si se desea, podrá utilizarse cemento blanco y color mineral. Después de una (1) hora se limpiará con trapo limpio ligeramente húmedo para evitar manchas. Finalmente, se lavará la superficie, brillará con estopa y se protegerá con papel adherido, si es necesario.

- Enchapes con baldosas de cemento: se ejecutarán con baldosa común de primera calidad en las longitudes, alturas, colores, dibujos y detalles que se indiquen en los planos.

Ejecución: sobre el muro humedecido hasta la saturación, se colocarán directamente las baldosas con mortero 1:4 ajustándolas con golpes suaves y cuidándose de mantenerlas a nivel y bien aplomadas. En ambientes húmedos se utilizará el mortero con impermeabilizante integral.

Los ajustes de esquinas, se lograrán con baldosas bien cortadas y pulidas.

Las juntas se sellarán con lechada de cemento mezclado y colorante mineral del mismo color de la baldosa, aplicado antes del endurecimiento del mortero de pega. Finalmente, se limpiará el área con trapo seco, observando que quede libre de manchas, resaltos o salientes en las uniones de las baldosas.

- Enchapes con fichos de cerámica vitrificada: se ejecutarán en superficies planas o curvas con fichos de cerámica vitrificada y vidrio suministrados en paños de diferentes colores en los lugares, longitudes, alturas y detalles indicados en los planos, seleccionados con el Interventor, observando cuidado especial en la escogencia del fabricante, pues existen productos que se meteorizan y destruyen con los agentes atmosféricos.

Ejecución: se revoca a plomo, se raya con palustre y posteriormente se prepara una mezcla más rica en cemento, aplicándola en espesor suficiente que permita absorber las imperfecciones del revés de los fichos con un procedimiento similar al del enchape en baldosín para la lechada de cemento.

Los empates entre dos paños se ejecutarán de manera que garanticen continuidad y uniformidad en las juntas de las piezas. Entre quince (15) minutos y una hora después, se humedecerá intensamente el papel protector del paño, remojándolo hasta aflojarlo y pasando un cepillo de cerda o esponja hasta remover completamente el papel y su goma adherente. Se aplicará con brocha una lechada pastosa de cemento blanco, agua y color mineral hasta emparejar las ranuras y luego se frotará la superficie con viruta, estopa blanca o papel, hasta dejarla completamente limpia y bien protegida para evitar su deterioro, lavándola finalmente al día siguiente con agua y ácido muriático en proporción 15:1 cuando fragüe el cemento.

- Enchapes en granito esmerilado o pulido: se construirán en los lugares, diseños y colores indicados en los planos, con base en la muestra aprobada por el Interventor quien aprobará las proporciones de cemento, granito, arena y colorantes a utilizar.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá la superficie del muro hasta la saturación; se aplicará a manera de revoque una capa de mortero a base de cemento y arena en proporción 1:3 con un espesor máximo de tres (3) centímetros, sobre la cual se colocarán como juntas de dilatación varillas de bronce, aluminio, plástico, o madera, bien basadas sobre un mismo plano, distribuidas en la forma, dimensiones, espesor de acuerdo a lo indicado en los planos. Antes que el mortero haya fraguado, se aplicará la capa de granito de un (1) centímetro, relleno de los paneles entre las juntas, pasando la regla y golpeando con el palustre hasta lograr una superficie compacta, integrada y adherida a la primera capa. Una vez extendida la capa de granito, se mantendrá húmeda por cinco (5) días hasta que el cemento haya fraguado. El pulimento inicial se dará con piedra carborundum No. 60 a 80; luego de re tapar los defectos que aparezcan con pasta de cemento blanco y después de fraguado éste, se dará una segunda esmerilada con piedra No. 120.

Terminando el pulimento, se lavará la superficie acabada con agua y ácido muriático en proporción 15:1 y se ejecutará un lavado completo con agua limpia.

- Enchape en grano lavado: se someterá a la aprobación del Interventor cuantas muestras sean necesarias, para la selección de la más satisfactoria y las proporciones de cemento, grano, arena y colorantes.

Ejecución: una vez lavada y humedecida la superficie, se aplicará una capa de mortero 1:4 de uno y medio (1.5) centímetros de espesor, sobre la cual se colocarán inmediatamente una pasta de cemento blanco, colorante mineral y grano No. 4 de un (1) centímetro de espesor, cuidando que el grano quede bien compactado y apretado con paleta.

Cuando se inicie el fraguado, se procederá a lavar con agua y brocha, rociando la superficie con manguera y omitiendo la utilización de tarros. Se dejarán las ranuras verticales y juntas de dilatación mostradas en los planos, las cuales se ejecutarán previamente con tiras de vidrio de 5 mm. De ancho y 1.5 cm. de profundidad, colocándolas como base sobre la primera capa de revoque.

Cuando así lo indiquen los planos, podrá ejecutarse el mismo enchape utilizando como mezcla para la pasta de granito, cemento blanco y gris en proporciones de 50% para cada uno. El sistema de aplicación será el mismo indicado anteriormente.

- Enchapes en ladrillo: se ejecutarán directamente sobre el muro a enchapar, humedeciéndolo previamente hasta la saturación. Para su ejecución se utilizará ladrillo cocido, hueco, fabricado y prensado a máquina, de primera calidad de las dimensiones señaladas en los planos o siguiendo las instrucciones del Interventor.

Ejecución: para su pega se utilizará mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 colocando los ladrillos en la misma forma indicada para el enchape con “baldosas de cemento” en el ordinal 2 del numeral 12.6 de estas especificaciones. Las unidades de los ladrillos se les darán el acabado de acuerdo con los diseños quedando perfectamente alineadas y aplomadas.

- En madera o madeflex: se refiere a los enchapados de muros en madera o madeflex, utilizando maderas de primera calidad, secas, rectas, inmunizadas, cepilladas y canteadas, en los ambientes y con los diseños, longitudes y espesores indicados en los proyectos.

Ejecución: se ejecutarán sobre los revoques previamente colocados, bien pulidos y provistos de los chazos de madera necesarios, en los cuales se clavarán tiras de cuatro (4) milímetros de espesor, con ancho de diez (10) centímetros y espaciados cincuenta (50) centímetros entre ejes.

Sobre las tiras, se fijarán las piezas de madera o madeflex con el pegante apropiado, clavándolas con puntillas descabezadas. Se pondrá especial atención al control de las juntas horizontales y verticales de la madera o madeflex para presentar el mejor aspecto estético del conjunto.

- Enchapes en fibra-cemento: se colocarán sobre los revoques previamente ejecutados, bien pulidos y provistos de chazos de madera suficientes, sobre los cuales se clavarán listones guías de 4 x 7 cm., bien cepillados y rectos, espaciados cada setenta (70) centímetros centro a centro, de madera de primera calidad, bien seca, y teniendo cuidado especial para que las uniones de los listones coincidan con los chazos.

Ejecución: como material de enchape, se utilizarán placas de fibra-cemento, según el tipo, especificación, diseño y calibres indicados en los planos, las cuales se fijarán a los listones mediante tornillos o puntillas, según el calibre de la placa y las instrucciones del fabricante.

- Enchapes en material sintético o acústico: este tipo de enchapados se ejecutarán según los diseños, detalles y dimensiones que indiquen los proyectos, seleccionando las muestras de acuerdo con el Interventor y acogiéndose en todos los casos a las recomendaciones e instrucciones suministradas por el fabricante, sobre el acabado previo de las superficies a enchapar y la utilización de pegantes o cuidados especiales para cada caso en particular.

Ejecución: las superficies serán previamente revocadas según lo indicado en estas especificaciones, muy bien pulidas, alisadas y lijadas con anterioridad a la aplicación de los pegantes especiales, con el objeto de eliminar astillas, asperezas, grasa y polvos o cualquier otro material, garantizando así una perfecta adherencia del material de enchape. Se cuidará especialmente para que no queden bombas o deformaciones por exceso de material pegante, las cuales serán eliminadas en cada caso durante el proceso de pega.

- Enchapes en Cuarzo con Resina Acrílica. Se utilizará este tipo de acabado en los sitios donde los planos indican “Graniplast” y se puede emplear este producto u otro similar que ofrezca las mismas condiciones de textura, colorido y durabilidad a juicio del Interventor, quien escogerá la textura y el color de muestras preparadas previamente por el Contratista.

Ejecución: este acabado se colocará sobre superficies revocadas, lisas y completamente secas, aplicando previamente, con la anticipación recomendada por el fabricante, un imprimante a base de resinas para obtener mejor adherencia y durabilidad del acabado final. El lavado de este material no debe hacerse antes de las dos semanas de haberse colocado.

- Enchapes en mármol o piedra bogotana: se ejecutarán con mármoles o piedras nacionales de primera calidad en los colores y veteados que se determinen, con chapas de 21 mm. de espesor como mínimo. El acabado de la cara exterior de las chapas se hará antes de su colocación y las caras interiores se picarán con cincel para asegurar una buena adherencia al mortero.

Ejecución: sobre la obra negra se colocará una parrilla de malla electro soldada de hierro de diámetro 1/4 a 10 cm. para las horizontales, soldadas o amarradas a taches que se incrustarán a la obra negra; cada placa se amarrará a la parrilla mediante cuatro (4) ganchos de alambre No. 10. El espacio entre la chapa y la obra negra se rellenará con mortero 1:3 a base de cemento y arena de media pega, humedeciendo la chapa antes de aplicar el mortero.

Las juntas horizontales y verticales de las chapas se harán al tope, o dejando ranuras biseladas de acuerdo con los planos de detalle. Mientras fragua el mortero, las chapas se fijarán provisionalmente a la obra negra, y entre sí, con yeso de buena calidad. Deberá controlarse la penetración de agua entre las placas y la obra negra durante la colocación de aquéllas, a fin de evitar humedades o manchas posteriores.

Al terminar su colocación, se lavará el enchape y se dará la última pulida de acuerdo con las instrucciones específicas para cada trabajo y tipo de material. En ningún caso se aceptarán enchapes con manchas debidas a humedad.

Medida y pago. La medida se hará en metros cuadrados (m²) y el pago se hará a los precios unitarios establecidos para los diferentes ítems en el contrato, los cuales incluirán el valor de la mano de obra, los materiales utilizados en la construcción, equipos, herramientas y los demás costos directos e indirectos.

En la elaboración de los precios unitarios el Contratista tendrá en cuenta que los revoques se pagarán por separado únicamente en los enchapes que previamente lo necesitan, es decir en los ejecutados con baldosín, fichas de cerámica, madera, madeflex, fibra- cemento, material acústico y sintético y en cuarzo con resina acrílica.

No se pagarán revoques en los enchapes ejecutados con baldosas de cemento, granito esmerilado, grano lavado y ladrillo y los costos de los morteros se incluirá en el precio unitario del enchape.

Las juntas de dilatación especificadas para el enchape en granito esmerilado, se pagarán dentro de los ítems correspondientes.

7.5.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de enchapes. Utilizar el plano para determinar la ubicación de la actividad.

Verificar la calidad de la mezcla (1:4) con otro pegante (pegacor).

La lechada de cemento que se aplica sobre el enladrillado y chaflanes no forme una capa gruesa ya que formaría costras que se desprenderían.

Verificar niveles y plomo del área a trabajar, iniciar la actividad con una lechada de cemento gris.

Dejar los baldosines, verificar el asentamiento de las piezas.

Iniciar la colocación del enchape a partir de la hilada inferior, brechar con cemento blanco o color mineral, limpiar después de 1 hora.

7.6 PINTURA

Es un material de apariencia líquida, que al aplicarse a un objeto se adhiere a él, se endurece y forma una capa sólida que cumple las funciones de protección y embellecimiento para las cuales fue fabricada. De acuerdo con su composición y la manera como secan, las pinturas más utilizadas para pintar viviendas se clasifican como:

Vinilos: comúnmente llamada pintura arquitectónica, es diluible con agua, cubre los objetos con una capa coloreada y de brillo variable, es utilizada para pintar superficies interiores y exteriores de la vivienda.

Esmaltes: son pinturas coloreadas que, aplicadas a los objetos los cubren con una capa brillante, semi brillante o mate y es utilizada para pintar puertas y ventanas.

Barnices: son productos transparentes, con brillo o sin él, cubren los objetos dejando visible la apariencia de la superficie, se utilizan para pintar maderas en interiores.

Disolventes: son líquidos volátiles, de origen natural como el agua, o sintéticos como la acetona.

En las pinturas se emplean para: facilitar la aplicación, mejorar la adherencia, regular el secamiento, Ayudar a obtener buenos acabados.

Propiedades de las pinturas:

- Resistencia a la intemperie o a los agentes corrosivos
- Adherencia a la superficie tratada.
- Estabilidad del color
- Terminado decorativo
- Rendimiento

Cómo elegir el color de una pintura. Debe pensarse primero en el gusto de las personas que utilizarán la habitación. Los colores crema y los tonos claros de rojo y naranja producen ambientes cálidos y de acercamiento. Los colores rosado, café claro o crema dan sensación de bienestar, tibieza y reposo. Para espacios como la cocina, cualquier color se adapta bien aunque los azules y verdes crean un ambiente fresco y amplio. Los colores verde o azul son frescos, amplios e higiénicos y se recomiendan para las paredes de los baños.

Las empresas productoras de pintura ofrecen gran variedad de gamas y de tonos, evitando así las mezclas y facilitando posteriores repintes con igual tonalidad. Al escoger el color de la pintura para una habitación se debe escoger los colores claros y suaves y del tipo vinilo. Cuando se pinta no se hace sólo para extender pintura, se debe pensar también en la protección que la capa de pintura le ha de proporcionar a la superficie sobre la cual se aplica, así como en la duración de la misma.

Los trabajos de pintura serán realizados de acuerdo a las reglas del arte. Todas las obras serán limpiadas prolijamente y preparadas en forma conveniente antes de recibir las sucesivas manos de pintura, barniz, etc.

Los defectos que pudieran presentar cualquier estructura serán corregidos antes de proceder a pintarla y los trabajos se retocarán esmeradamente una vez concluidos.

No se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos. Nunca se aplicará ni el blanqueo ni la pintura sobre superficies mojadas, sucias de polvo o grasa, sin una preparación previa y adecuada, la que podrá llegar a ser de un raspado profundo y por excepción, hasta un picado y reconstrucción total del revoque.

Se tomarán todas las precauciones indispensables a fin de preservar las obras de polvo, lluvia, etc. Deberá evitar también que se cierren las puertas y ventanas antes de que la pintura se haya secado completamente.

El Contratista deberá notificar a la Dirección de Obra cuando vaya a aplicar cada mano de blanqueo o pintura, barnizado, etc.

Las diferentes manos se distinguirán dándoles distinto tono. En lo posible, se acabará de dar cada mano en toda la obra antes de aplicar la siguiente. La última mano de blanqueo, pintura, barnizado, etc., se dará después de que todos los otros gremios que intervengan en la construcción hayan dado fin a sus trabajos.

Los remiendos de poca importancia en muros y cielorrasos, serán por cuenta del Contratista, siempre que no exija un profesional del ramo para efectuarlos.

Para la aceptación de los trabajos, será condición indispensable que tengan un acabado perfecto, no se admitirán señales de pinceladas, pelos, etc.

Las tintas y mezclas se prepararán a entera satisfacción de la Dirección de Obra, quedando a cargo del Contratista el hacer todas las muestras que aquellas consideren necesarias para la elección de los colores y tonos correspondientes a blanqueos y pinturas.

La Dirección de Obra podrá exigir que se apliquen manos de pintura extra en caso de que la terminación no sea uniforme o se trasluzcan defectos del paramento. Esto no significará adicional alguno al monto de contrato.

Revisión de materiales. Los materiales a emplear serán en todos los casos de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y de marca aceptada por el Comitente, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos del sello de garantía. Estos envases no podrán ser abiertos hasta tanto la Dirección de Obra los haya revisado.

Las pinturas y demás materiales que se acopien en la Obra, se colocarán al abrigo de la intemperie y en condiciones tales que aseguren su adecuada conservación.

La Dirección de Obra podrá en cualquier momento exigir la comprobación de la procedencia de los materiales a emplear.

Clases de pintura:

- Pintura de paredes interiores y cielo raso al látex: para la aplicación de la misma se deberá limpiar a fondo la pared por medio de cepillado, lijado y/o rasquetado, y se aplicará Imprimación Fijadora al Agua. Se dejará secar 8 hs. mínimo y se ejecutarán los retoques de enduido necesario. Se dejará secar 8hs., se lijará en seco y luego se aplicará un mínimo de dos (2) manos, de látex hasta que la superficie quede perfectamente terminada.
- Pintura de la carpintería metálica: para la pintura de la Carpintería Metálica se aplicará idéntico procedimiento ya sea interior o exterior. Se deberá tener especial cuidado de no aplicar pinturas o accesorios sobre las juntas elásticas especiales, así como sobre los herrajes y mecanismos.
- Pintura de carpintería de madera y zócalos de madera: este artículo se refiere a todos los elementos de madera que se utilicen como cerramientos de vanos (puertas placas, macizas, de tableros, etc.) y/o de pequeños recintos o instalaciones (puertas y portezuelas de tableros de electricidad, etc.). Se lijarán las superficies perfectamente, eliminando especialmente las pelusas y defectos del tapacantos. Luego se masillarán todos los defectos y marcas que hubiese. Se aplicará una mano de barnizeta (barniz al 50 % con aguarrás) a toda la superficie. Luego de dejar secar 24 hs. se aplicarán dos (2) manos de Barniz común, dejando secar 8 a 10 hs. entre manos.
- Pintura de cañerías: todas las cañerías que queden a la vista como ser montantes o nichos de incendio, cloaca en planta sala de bombeo, etc. deberán pintarse según lo especificado para carpinterías metálicas.

Aplicación correcta de las pinturas. Disponer de:

Materiales. Pinturas tipo vinilo, esmalte o barniz, según color deseado, disolventes.

Herramientas. Brochas de buena calidad de ½ a 1 pulgada, para pintar los marcos, rejas y superficies angostas. De 6 a 7 pulgadas para pintar muros, cielo rasos y superficies externas. También se puede emplear rodillo.

Recipientes vacíos para mezclar y diluir la pintura, espátulas para revolver los productos, papel de lija, estopa para la limpieza, plásticos y papel periódico para proteger los pisos contra el salpique.

Equipo. Andamios y escaleras del tamaño adecuado y en buen estado.

Seguir un orden lógico.

Existe un orden lógico para pintar, primero se pintan los cielos rasos, luego muros, puertas, ventanas, rejas, pasamanos, zócalos, y finalmente, pisos cuando sea necesario.

Tratar superficie.

Diluir pintura: se diluye con agua si es tipo vinilo (según recomiende el fabricante) o con disolvente si es tipo barniz o esmalte.

Proteger pisos: se protege el piso extendiendo papeles o plásticos, para evitar salpicaduras de pintura.

Extender pintura con brocha: se sumerge la brocha en el tarro hasta la mitad de las fibras, para evitar chorreos y se limpia suavemente sobre el borde del tarro; luego se extiende en la pared con tres movimientos:

- Verticalmente con presión para pegar la pintura.
- Horizontalmente con menos presión para distribuir la capa uniformemente.
- Verticalmente, de nuevo, para pulir la capa.

Para un acabado final se requieren de 2 a 3 manos de pintura y cada mano se debe dar a intervalos según recomendación del fabricante y tipo de pintura. Generalmente, se da la segunda mano después de que ha secado bien la primera y el tiempo depende del tipo de

pintura; puede ser de 2 a 3 horas.

Lavar brocha: con agua si la pintura es vinilo, o con disolvente si es barniz o esmalte.

Los materiales metálicos se protegen galvanizándolo (baño de cinc), dándole un baño de una aleación o con pintura. El aluminio viene ya protegido mediante una capa oxidada (anodizado) pero aparte se pinta (lacado). Pinturas Acrílicas (con resinas que se quitan con agua, siendo la pionera Brügger), Sintéticas, Plásticas.

Constantes básicas de la pintura. En una pintura hay que distinguir claramente:

Vehículo. Disolvente (disuelve el aglutinante) y Aglutinante (Pegamento, Filmógeno): Aceite, Resinas, Colas Animales y Vegetales.

Pigmentos. Otros: cargas, estabilizadores, plastificadores, secantes.

Vehículos. Disolventes:

- Agua.
- Derivados de los Hidrocarburos.
- Derivados de Productos Naturales (destilación de la resina del pino aguarrás).
- Aglutinantes (Filmógeno) Fijan los pigmentos:
- Resinas.
- Colas (animal/vegetal)
- Aceites de Linaza (el de oliva no sirve, no seca)

Pigmentos. Pinturas (película continua coloreada). Orgánicos (semillas vegetales), Minerales.

Aditivos. Antifloculantes, secantes y espesantes.

Tipos de secado.

- Físico
- Laca: tiene una resina muy tersa.
- Temple: yeso o cal mezclado con agua.

Soporte: aquel que va a servir como elemento para pintar (metálicos, de yeso, de madera).

Buena adherencia al soporte:

- Física, como un moco pegado bajo la mesa.
- Química, secados de tipo químico, mediante reacciones con o sin el soporte.
- Tener en cuenta movimientos del soporte, si no acompaña al soporte en el movimiento de la lámina de pintura, se desprende.

El soporte hace unión intrínseca con la pintura (reacción química pintura-soporte).

Pinturas resistentes al medio en el que se pone.

Colores básicos. Rojo Blanco, Naranja Negro, Amarillo, Morado (Violeta), Azul, Verde.

Aceite de linaza: filmógeno. Reacciona con el aire y se oxida da la OXINA (componentes)

Resinas. Pequeñas moléculas que se unen formando cadenas.

- Artificiales sumamente abundantes.

- Naturales.
- Termoplásticos: resinas formadas por grandes cadenas moleculares pero no continuas.
- Termoestables: baquelita, grandes cadenas moleculares unidas que no cambian su consistencia ni resistencia ni con la temperatura.
- Elastómeros: grandes cadenas moleculares con algunos enlaces. Resinas con mayor capacidad de movimiento GOMAS.

Principales:

- Epoxi: refuerzos en elementos estructurales.
- Siliconas: impermeabilizan, ignífugas. Cloro Caucho (para pintar piscinas, pintura muy impermeable).

Disolventes:

- Naturales.
- Aromáticos (que te colocan, te drogan).

Plastificantes. Quedan incorporados, no volatilizan. Disolvente que no es volátil.

Pintura al agua. Aquella que tiene como disolvente el agua. Es el catalizador para que pueda pegar.

Pintura al temple. En interiores de cualquier vivienda. El vehículo es el Agua y el filmógeno es el Yeso y la Cal. Suele ir acompañado el filmógeno de alguna cola de carácter vegetal o animal. De más baja calidad. No resiste al agua. Es la pintura más permeable que tenemos.

Pintura al cemento. Blanco o Gris o Pigmentado. Viene en polvo y luego se añade el agua

para no secarse antes de tiempo.

Pintura al silicato. Silicatos Alcalinos (filmógeno) + Agua (disolvente).

Pintura al aceite. Aceite secante sin resinas (filmógeno) + Aguarrás Mineral (disolvente). No lo utilizamos, solo en pintura artística, cuadros.

Para la elaboración de esta actividad en tiendas micro empresariales Lanfer S.A se utilizaron pinturas en vinilo para muros interiores o marca Viniltex color blanco, para obtener un acabado parejo, durante un periodo mínimo de 6 horas entre la aplicación de las manos consecutiva para obtener una superficie satisfactoria. La placa de entrepiso se pintara en color blanco.

También con el fin de buscar amplitud y claridad en los espacios, este tipo de pintura se utilizo para muros, columnas y cielo raso.

Esmaltes:

- Graso: propiedades de la resina y de pinturas al óleo. Con aceite mezclado con la resina pero sin reaccionar. Aceite y Resina mezclados (filmógeno) + Disolvente.
- Sintético: pinturas universales, se utilizan como barnices coloreados. Pierde los inconvenientes del aceite, consigue plasticidad. Mayor movimiento con el soporte películas más elásticas.

Los Tipos de pinturas que dependen del tipo de resina que se utilice para conseguir propiedades de una determinada pintura (impermeabilidad,...) se utilizaran resinas con esas propiedades.

Control de calidad de la pintura fabricante de los materiales de soporte (técnicos de obra). Control de calidad de la aplicación:

Elección de la Pintura.

Preparación del Soporte.

Capa 1: capa de lavado, wash primer.

Capa 2: minio (naranja).

Capa 3: capa de esmalte.

Soporte de madera. Se pinta, cuando es en exteriores, para protegerla (barniz).

Demás Soportes. Se pinta como decoración.

Madera que se utiliza como soporte en zonas costeras PINOTEA.

- Capa 1 de barniz lija
- Capa 2 de barniz.

Cuando se utiliza como soporte el ladrillo: pinturas plásticas muy diluidas, para que penetren en los poros del ladrillo visto, y darle más capas. Nunca pintura al temple.

Revestimientos (pinturas, barnices): un componente líquido de una determinada viscosidad, que una vez aplicado y seco en un soporte nos produce una película continua de más o menos flexibilidad con coloración o sin ella que protege al soporte o le da el aspecto deseado.

Pintura: aquellas que dan como resultado una capa opaca y coloreada.

Barniz: aquellas que dan como resultado una capa transparente o translúcida. Actualmente hay barnices pigmentados, con color.

7.6.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de pintura. No se admitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros o grietas.

Ver que las superficies antes de la actividad no estén mojadas o sucias, en ese caso realizar un raspado profundo y mantener la obra fuera de lluvia y polvo.

Los acabados deben ser perfectos, no se admiten señales de pinceladas o pelos, en ese caso exigir manos de pintura extra.

Es necesario revisar el material clase marca que vega en un envase original, cerrado con sello de garantía y un lugar específico de conservación.

El material sea utilizado en forma correcta, sin diluirlo más de lo permitido por el fabricante, además de evitar le sea agregado blanco a la pintura con el fin de hacerla más espesa y rendidora.

Se realicen las muestras necesarias para determinar el color que mas se apegue al solicitado en proyecto. Además se pedirá que estas muestras sean como mínimo de 1 x 1 m, ya que si se hacen más pequeñas, no es posible apreciar correctamente el color.

Disponer de herramientas (brochas de ½ a 1pulg, rodillo pintura de vinilo, esmalte o barniz, recipientes vacíos para mezclar y andamios).

Seguir el orden lógico de ejecución (cielorraso, muro, puertas, ventanas, rejas, pasamanos y zócalos).

No se aplique otra mano de pintura mientras la anterior se encuentre todavía fresca.

Se debe proteger el piso de esta actividad.

Se debe distribuir la pintura en 3 pasos: verticalmente con presión para pegar la pintura, horizontalmente con menos presión para distribuir las capas y nuevamente verticalmente para pulir.

7.7 ACABADOS DE PISOS

7.7.1 Porcelanato. Descripción: son todas las actividades para la provisión y aplicación de un recubrimiento cerámico al contrapiso y/o entrepiso de una edificación, por lo general utilizada en ambientes expuestos a humedad constante y de tráfico medio.

El objetivo es la construcción de pisos en porcelanato, según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de la dirección arquitectónica.

Ejecución: el constructor verificará, comprobará y recibirá la aprobación de la Residente de Obra, de que el piso se encuentra en condiciones de recibir adecuadamente el porcelanato, los planos de taller son suficientes, el material ingresado es el adecuado y que se han cumplido con los requerimientos previos.

Con la revisión de los planos de detalle se realizará los trazos de distribución del porcelanato a colocar. Se iniciará con la colocación de maestras de piola que guíen y alineen la ubicación del porcelanato, definiendo el sitio desde el que se ha de empezar dicha colocación. Sobre la superficie previamente humedecida, con la ayuda de una tarraja se extenderá una capa uniforme de pasta de cemento puro y aditivo pegante, para seguidamente colocar la baldosa de porcelanato, la que mediante golpes suaves en su parte superior, se fijará y nivelará, cuidando que quede totalmente asentada sobre la pasta de cemento; se eliminará el aire y/o pasta en exceso. La unión de baldosas tendrán una separación de 2 mm., La que se mantendrá con clavos del diámetro indicado; la pasta de cemento se limpiará de la cerámica antes de que se inicie su fraguado e igualmente se la retirará de las juntas, conformando canales de profundidad uniforme, para su posterior emporado.

Todos los cortes se deberán efectuar con una cortadora manual especial para estos trabajos, evitando el desprendimiento o resquebrajamiento del esmalte, a las medidas exactas que se requiera en el proceso de colocación. Las juntas de dilatación, se efectuarán durante el proceso de colocación, conformando canales uniformes, perfectamente alineados, de la profundidad del material cerámico. Las juntas con las tinas, serán selladas con silicona, colocado con pistola de presión, para impedir el ingreso del agua.

Instalación de los revestimientos cerámicos:

- Interpretar plano: en este paso, se interpretan los detalles y los sitios de colocación lo mismo que las especificaciones técnicas que se tengan con respecto a la colocación.
- Seleccionar recursos, materiales: pegante (pegador max) baldosas, color, Cemento blanco bióxido de titanio, agua
- Herramientas: palustre, boquillera o codal, llana dentada, cortadora de enchapes, nivel de burbuja, manguera transparente para pasar niveles, maceta de caucho, plomada de punta, espátula, garra de caucho, espuma, flexómetro, hachuela, cincel, maceta, escuadra, hilo, tenazas, cepillo de cerda o plástico, brocha , estopa y trapeador.
- Equipo: artesa, baldes plásticos.

- Verificar la superficie: en este paso se revisan algunas condiciones técnicas como planitud, nivel y plomo, escuadra en las esquinas y condiciones físicas como: adherencia, resistencia del revoque, limpieza, humedad o resecamiento. Si la superficie está muy lisa se hacen pequeños piques con la hachuela.
- Modular superficie: es la distribución, en forma vertical y horizontal, de las piezas buscando que al colocarlas resulte el menor número posible de cortes. Esto se hace pasando niveles a una altura de más o menos un metro y calculando el número de baldosas que cabrían, tanto hacia arriba como hacia abajo.
- Preparar mortero de pega: se prepara el pegacor max que es un producto pegante que ya viene listo para ser utilizado y solo basta agregarle 1 parte de agua por 3 de pegacor, se revuelve y se deja reposar de 10 a 15 minutos, antes de ser utilizado se revuelve de nuevo.

Forma de aplicar el Pegacor sobre el piso:

- Se humedece la superficie.
- Se aplica con la llana dentada formando un ángulo de 45 grados con la pared.
- Se extiende la mezcla en áreas no mayores de 1 m².
- Se debe gastar el material preparado en un tiempo máximo de 45.

Formatos de llana recomendada para pegar el pegacor:

Según el tipo de baldosa se utiliza un tipo diferente de dentado en la llana

En Lanfer S.A se utilizo para esta actividad Porcelanato de 60*60 para 264.05m² de piso y 89.81 ml de guarda escobas, para lo que se utilizaron 81 cajas de porcelanato, debidamente verificadas, para su instalación se utilizo pegador max y con color beige mármol, productos distribuidos por Corona.

Instalación del revestimiento (baldosas o baldosines):

- Una vez definida la distribución del revestimiento y trazado sobre la superficie los puntos de terminación e iniciación vertical y horizontalmente, se procede a instalar la primera hilada así: se coloca una boquillera o codal con clavos sobre el trazo, se extiende el pegador y se colocan las baldosas sin mojarlas solo limpiándolas con un trapo húmedo, golpeándolas suavemente con la maceta de caucho. Luego se continúa pegando, dejando 2 mm de separación entre piezas. Una vez colocada la primera hilada se continúa pegando las demás hiladas verificando horizontalidad, verticalidad y plenitud cada 3 hiladas.
- Colocación de remates: estos se colocan en las orillas procediendo a trazarlos y cortarlos con una corta vidrios o con la máquina cortadora cuando son piezas de ajuste. En caso de ser para salidas de puntos hidráulicos, se realizan las perforaciones con un taladro. Además para las esquinas se deben realizar los acolillados o biselados, estos pueden ser preparados a mano o con una máquina biseladora o pulidora manual.

Proceso constructivo de un piso en baldosa:

- Interpretar plano y especificaciones de material: se determina el tipo de baldosa o porcelanato a colocar por material, entre las de acabado en cemento y color o terminada en grano, y por dimensión, entre las de 25x25, de 30x30 o de 33x 33, 40x40 para con ellas poder modular el piso.

Seleccionar:

- Materiales: arena, cemento gris, cemento blanco, piedra (canto rodado), gravilla, color, carnaza.
- Herramientas: nivel de burbuja, manguera transparente para pasar niveles, palustre, llana de madera, hilo, flexómetro, lápiz, pala, pisón, boquillera o codal, escuadra, hachuela, cincel, escoba, trapeadora, macera de caucho.
- Equipo: coche, tarros, mezcleros.
- Pasar niveles: se marca un nivel 0 teniendo en cuenta que de allí para abajo se deben dejar 20 cm para entresuelo, 4 cm para recebo, 2 cm para pega y el grueso de la baldosa que varía desde 1 cm hasta 3 cm, luego se sube este nivel 1m para tener mayor comodidad al trabajar.

- Colocar entresuelo: el entresuelo es una capa de piedra que se coloca sobre el terreno natural y cuya función es tanto, impedir el paso de la humedad del terreno hacia el piso acabado, como repartir de manera uniforme la carga del piso al terreno. Esta operación se realiza colocando dos hilos cruzados en forma de equis sobre el nivel de entresuelo, luego, colocando piedras siguiendo la guía del hilo, y por último emparejando con una capa de recebo de unos 4 cms.
- Colocación de guías: colocamos una porción de mezcla (1:4) con un grueso de 2 a 3 cm y luego encima, colocamos la baldosa de acuerdo con el nivel de referencia que hemos tomado como nivel 0, luego cada baldosa se nivela en las dos direcciones. Después de esto colocamos un hilo entre las dos baldosas para alinear las demás que coloquemos formando la guía. Esto se realiza en corredor más largo y recto, iniciando probablemente en la puerta de entrada de la casa y terminando en el otro extremo del proyecto. Esta hilada sirve de guía y nos permite referenciarlos para embaldosar también las piezas.

7.7.2 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de porcelanato. Se realicen las preparaciones necesarias al iniciar su construcción, como son: limpieza del terreno, rellenos, compactación, preparación para instalaciones, etc.

La limpieza del terreno se realice, quitando basura, materia orgánica, madera, grasa, etc., que al pudrirse ocasiona asentamientos.

El relleno se realice en capas de 20 cm. de espesor como máximo, para garantizar una compactación uniforme.

Para el colado del piso sean colocadas “maestras” a una distancia máxima de 2 m en ambos sentidos.

El espesor de los pisos no sea mayor de 10 cm salvo cuando así lo especifique el proyecto.

Cuando se tengan áreas grandes de pisos por colocar, estos se cuelen en forma de tableros alternados, teniendo como área máxima 4 m² para firmes no armados y 6 m² para firmes armados, conservándose la junta de dilatación que indique el proyecto. La tolerancia en nivelación será de ± 2 mm en una longitud de 2.4 m (tamaño de la regla).

Sean curados los pisos como mínimo 3 días después del colado.

Cuando sea interrumpido un colocado en más de 12 hrs, al reanudarlo sea colocado un aditivo para pegar concreto viejo al nuevo.

Cuando sean colocados registros en pisos, sean rematados correctamente a los marcos o contramarcos y se sellen perfectamente, para evitar filtraciones que dañen las instalaciones.

Se dejen las pendientes indicadas en proyecto para el escurrimiento del agua hacia coladeras o alcantarillas, cuando sea el caso.

Revisar el material a trabajar.

Para el recubrimiento de pisos, se dejen las pendientes indicadas en proyecto, para evitar encharcamientos.

Cuando se indique la aplicación de impermeabilizante, se realice de acuerdo a las indicaciones del proveedor y que se estipulen por escrito las garantías ofrecidas.

Con la ayuda de una porra de caucho golpear las baldosas para adherirlas a la mezcla, las separaciones entre baldosas debe ser de 2mm, los cortes se realizaran con una cortadora especial.

Seleccionar el material a trabajar (pegacor max, color, cemento, palustre, boquillera, codal, llana dentada, nivel de manguera y porra de caucho).

Modular la superficie horizontal y verticalmente.

8. CARPINTERIA METALICA

8.1 MARCOS DE PUERTAS EN LÁMINA

Elementos metálicos, contruidos en el taller, que se colocan en los vanos destinados a ventilar, iluminar y/o comunicar, o sobre los pisos para formar una división. Las ventanas podrán ser de lámina de acero o de aluminio, con hojas abatibles de eje vertical u horizontal, hojas corredizas horizontales o de guillotina, o simplemente un marco fijo para iluminación.

Se denominaran cancelles, cuando se coloquen en fachadas y se apoyen en el piso rematando en la losa o trabe superior; o cuando se coloquen sobre el piso exterior para delimitar espacios. Las puertas podrán ser exteriores o de entrada e interiores o de comunicación.

Materiales: los herrajes, mecanismos, bisagras y cerrajería que se utilicen en la fabricación de ventanas, cancelles y puertas deberán cumplir con las normas de calidad que en cada caso se fije por el proyecto.

En la fabricación y colocación de ventanas, se observaran los siguientes requisitos:

- El proyecto fijara en cada caso el tipo, materiales, dimensiones y demás características, que se emplearan en la ejecución de las ventanas y puertas.
- El Residente de obra verificara en la obra, las dimensiones de los vanos previstos para recibir las ventanas, tomando en consideración que la holgura máxima entre vano y ventana será de un (1) centímetro.
- El Residente de Obra presentara al Contratista muestras de los materiales, perfiles y mecanismos, que pretenda utilizar en la fabricación de las ventanas. En su caso el Residente de Obra podrá solicitar una muestra de ventana fabricada, para poder juzgar si la calidad, cumple con la norma especificada. Todos los elementos y secciones de la ventanearía deberán fabricarse con piezas enteras, con uniones únicamente en la esquinas o en los cambios de dirección de los elementos. No se aceptaran uniones en tramos rectos.

Se utilizarán pinturas en vinilo para muros interiores o marca Viniltex color blanco, para obtener un acabado parejo, durante un periodo mínimo de 6 horas entre la aplicación de las manos consecutiva para obtener una superficie satisfactoria. La placa de entepiso se pintara en color blanco.

8.2 CARPINTERIA DE MADERA

Descripción: serán todas las actividades necesarias para la colocación de puertas de madera en la que se incluye el marco y tapa marcos respectivos. El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la dirección arquitectónica y de fiscalización.

Cuadro de especificaciones de la actividad (Véase el Anexo 100).

Ejecución: cumplidos los requerimientos previos, aprobadas las muestras y los materiales, el constructor verificará las medidas de los vanos en obra para realizar los ajustes necesarios. El constructor verificará que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta. Una vez instalado el marco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de puerta la que debe llevar un mínimo de tres bisagras por cada hoja. La colocación del tapa marco será efectuada por medio de clavos sin cabeza, sujetos al marco de la puerta. Todos los cortes - uniones de los tapa marcos serán a 45 grados y sin espaciamientos en la unión. Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

8.2.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de carpintería de madera. El contratista rectifique en la obra las dimensiones de lo contratado, antes de iniciar cualquier trabajo.

Se suministre la madera, con la calidad y dimensiones especificadas en el proyecto y vaya convenientemente tratada contra polilla y hongos, si así hubiere solicitado.

Se almacene el material en un lugar donde no interfiera con ninguna otra actividad, en el que sólo el personal autorizado pueda tomarlo y que esté dentro de una zona fuera de peligro de incendio. Si el volumen de madera lo amerita, se pondrá un extinguidor como mínimo, adecuadamente localizado. Esta medida será rigurosamente exigible cuando se manejen barnices, thinner, etc., que son materiales altamente flamables.

Para fabricar algún elemento de carpintería no se utilice madera torcida o dañada.

Los elementos de madera se traten con aceite de linaza antes de colocarlos, ya que este tratamiento los preserva de la humedad.

Las partes móviles de cualquier elemento (puertas, ventanas, cajones, etc.) operen y se ajusten adecuadamente. Se tenga el mayor cuidado con la colocación de los marcos de las puertas, ya que tienen que quedar perfectamente fijos para que soporten el peso de las puertas.

Tan pronto se instalen las puertas, les sea colocada su chapa y accesorios, cuidando de mantener cerrados con llave los locales para prevenir cualquier daño o pérdida de alguna pieza.

De existir duda en puertas que lleguen a la obra ya fabricados se solicite el desmantelamiento de una puerta o tramo de cancel elegidos al azar para certificar que cumplan con lo contratado.

La holgura de las puertas en sus partes superiores y laterales sea como mínimo de 2 mm. y el arrastre de 5 mm.

En la aplicación del barniz de acabado, no se manchen los herrajes, chapas, jaladeras, etc., para lo cual deberán protegerse previamente con masking-tape. Preferentemente se barnizarán los elementos antes de colocar los accesorios.

Para la recepción de los trabajos se cheque que ningún elemento tenga grietas, pliegues, alabeos y la cara aparente de la madera no tenga defectos.

Asimismo, el contratista entregará funcionando perfectamente todos los trabajos que se le contrataron, debiéndose checar que toda la tornillería y herrajes estén completos. Al entregar las llaves de cerraduras y chapas estas deberán estar plenamente identificadas.

9. APARATOS Y ACCESORIOS

9.1 APARATOS SANITARIO INODORO DE TANQUE

Descripción: un sistema hidro-sanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las piezas sanitarias y de la grifería.

Ejecución: para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados. Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega, el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega.

Para la conexión de agua a los artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante. Se cuidará que al momento de instalar cada artefacto, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente. Para instalar el inodoro, se debe hacer un replanteo a lápiz en el piso para centrar perfectamente el inodoro en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos.

Para un acople correcto de la taza del inodoro a la tubería de desagüe, se utilizará un empaque de cera que se ajusta a la abertura inferior de la taza y se asienta a presión sobre la boca del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Al tanque del inodoro se le ajusta la válvula de entrada de agua con los respectivos empaques, y luego el tanque se asegura sobre la taza ya colocada; se conecta la llave angular y tubería de abasto.

Una vez fijo todo el artefacto se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento y regulación de la altura del agua en el tanque; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección. Los ajustes de las partes cromadas u otras de la grifería se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

La Residente de Obra realizará la aceptación o rechazo del inodoro instalado, verificando el

cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

9.2 LAVAMANOS

Un sistema Hidro sanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las llaves de salida de agua y las piezas sanitarias como es el lavamanos. El objetivo será la provisión e instalación de los lavamanos y todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica y la fiscalización.

Unidad: unidad.

Equipo mínimo: herramienta menor especializada, taladro.

Como acciones previas a la ejecución de este rubro se realizará:

Revisión general de planos y especificaciones técnicas con verificación del tipo de piezas sanitarias a instalarse; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos.

En los sitios a instalarse, la obra civil y de acabados estará totalmente concluida: verificar si el lavamanos es empotrado, en cuyo caso se encontrará terminado el mueble o base de apoyo.

Como sellante se empleará cinta teflón y permatex, previa prueba y aprobación de la fiscalización.

Antes de la instalación, se dejará correr agua en las instalaciones de agua potable, a las que se conecta el artefacto sanitario, para la eliminación de basuras y otros contenidos en las tuberías; igualmente se verificará con agua el buen funcionamiento del desagüe al que se conectará el artefacto sanitario.

Toda pieza sanitaria que se instale será anclada fijamente cuidando su correcta alineación y buena presencia estética. Los elementos de fijación de los artefactos sanitarios serán los establecidos en planos, por el fabricante, y a su falta los acordados por el constructor y la fiscalización.

Verificación del cumplimiento de recomendaciones de los fabricantes, en la instalación del artefacto y sus componentes.

Limpieza del artefacto, limpieza de rejillas de mezcladora y desagües, después de pruebas previas del funcionamiento de agua y desagües.

Verificación de estanquidad total de la instalación.

Control de los cuidados en la ejecución del rubro: el constructor dispondrá de los cuidados y protecciones requeridas, para evitar daños en pisos, paredes, muebles y demás elementos del ambiente en el que se instala el artefacto sanitario.

Antes de dar por terminada la instalación de una pieza sanitaria se debe proceder a probar su funcionamiento, con una inspección muy detenida para observar si hay fugas de agua o filtraciones, en cuyo caso se hará la reparación correspondiente y se realizando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Igualmente se verificará el estado del ambiente en el que se instaló el artefacto

Sanitario será perfectamente limpio, sin manchas en pisos, paredes, muebles puertas, cerraduras y demás elementos del ambiente. El constructor dispondrá realizar la limpieza final y cualquier arreglo por daños causados en la instalación del artefacto sanitario. Mantenimiento de todo el sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados.

Para proceder con la instalación, se realizará un replanteo a lápiz en la pared, para centrar perfectamente el lavamanos en su sitio; dependiendo del modelo, se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos; se cuidará la altura y nivelación correcta. Si va colocado en un mueble se marca el corte del tablero con la plantilla que facilita el fabricante; si se trata de un mueble fundido también se cuidará en dejar el espacio adecuado para insertar el lavamanos.

Para una conexión correcta del lavamanos a la tubería de desagüe, se utilizará un acople de PVC de 32 mm. Que quedará pegado al tubo de desagüe; para la conexión de agua, se

instalan las llaves de angulares y tubos de abasto.

Al lavamanos se le ajusta la mezcladora y el desagüe con los respectivos empaques, luego se asegura el artefacto con los tacos y uñetas, o con el pedestal si es el caso, o a su vez con un sello de silicona sobre el mueble; es posible entonces conectar las tuberías de abasto a la mezcladora, así como el sifón al desagüe. Una vez fijo todo el artefacto se somete a varias pruebas de funcionamiento, procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes cromadas, doradas, de acrílico u otras de la grifería, se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

La Residente de obra realizará la aceptación o rechazo del lavamanos instalado, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Detalles de aparatos sanitarios (Véase el Anexo 102).

9.3 JUEGOS DE INCRUSTAR

Se utilizara juegos de accesorios Nova color corona, los cuales comprende: jabonera, papelera, toallero, gancho de color; serán pagado con masilla de cementa blanco humedecida, debidamente nivelados y bien ubicados, estos se analizaran 24 horas después de será instalados.

Alturas recomendadas para las incrustaciones:

- Papelera 40 cm o 0.40 metros desde piso acabado
- Gancho 170 cm o 1.70 metros desde piso acabado
- Jabonera del lavamanos 85 cm o 0.85 metros desde piso acabado
- Jabonera de la ducha 110 cm o 1.10 metros desde piso acabado

- Vasera cepillera 85 cm o 0.85 metros desde piso acabado
- Toallero 110 cm o 1.10 metros desde piso acabado

Colocación de accesorios. Se trazan a la altura recomendada y se perfora el baldosín con el cincel y maceta en un ancho igual al de la base del accesorio, se remoja, se unta pegacor y se coloca la incrustación nivelándola por la parte superior. Si los accesorios son fijados con tornillos, se colocan chazos de plástico a la altura recomendada y luego se sujetan las incrustaciones mediante tornillos y se rematan los cantos con silicona en pasta.

- Perforación
- Remojar
- Untar pegacor
- Nivelar incrustación
- Emboquillar

Al finalizar la instalación del revestimiento cerámico y una vez haya fraguado el pegacor, se procede a llenar las juntas con una lechada preparada con 10 partes de cemento por una parte de bióxido de titanio, revueltas con agua y color. El titanio es para fijar de manera permanente el color del cemento; antiguamente se utilizaba el blanco de zinc.

El proceso para la emboquillada es el siguiente:

- Se limpian profundamente las juntas entre baldosines
- Se prepara la lechada
- Se esparce la lechada sobre la superficie procurando que ingrese en las juntas utilizando para ello una espátula de caucho (garra) hasta llenar las juntas.

- Después de un tiempo prudencial, apenas comience a secar luego de unos 20 minutos, se limpia con la estopa y espuma la parte sobrante de la lechada.
- Por último, se limpian bien las juntas con un pedazo de madera o caucho para que no queden sobrantes de lechada (nunca con clavos ni materiales metálicos ya que estos tienden a rallar el esmalte del baldosín).

9.3.1 Procedimiento de supervisión de obra para la actividad de aparatos y accesorios.

Ubicar los puntos a trabajar en los planos.

Los accesorios de baños, incluyendo los espejos sean los especificados y que al colocarse queden a plomo, nivel y bien sujetos, respetando las cotas indicadas en el proyecto.

Solo se utilizara como sellante, teflón y permatex

Las piezas deben estar debidamente alineadas, se deben cumplir con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Es importante hacer pruebas de funcionamiento para verificar posibles fugas o filtraciones.

La altura recomendada para ubicar la papelerera es a .40cm de piso acabado, el gancho a 1.70m de piso acabado, jabonera .85cm de piso acabado, jabonera de ducha a 1.10m de piso acabado, cepillera a .85cm de piso acabado y el toallero a 1.10m de piso acabado.

10. VIDRIOS

El vidrio es uno de los componentes esenciales de la ventana, pues va aportar una de las propiedades principales:

La transparencia. Para responder a las exigencias de los usuarios, los vidrios deben cumplir una serie de funciones, como son:

- Control de transmisión de luz.
- Control de transmisiones no deseadas. (exceso de energía, ruido, radiación ultravioleta, etc.)
- Protección de las personas y bienes de manera general.
- Función de soporte de comunicación entre el interior y el exterior.
- Armonizar el aspecto estético.

Métodos de fabricación del vidrio: a lo largo de la historia del vidrio han sido varios los métodos utilizados para la fabricación de vidrio plano; dichos métodos han pasado, gracias a un importante esfuerzo tecnológico, de los antiguos sistemas de soplado a boca a los modernos sistemas de flotado.

El procedimiento de fabricación de vidrio plano por el método de flotado ha supuesto una revolución industrial en este sector. Dicho método fue desarrollado por la compañía Pilkington en 1959 y en la actualidad Prácticamente todos los vidrios usados en la construcción son fabricados por flotado.

Se denomina flotado debido al proceso de fabricación que consiste en fundir el vidrio en un horno balsa para a continuación, hacerlo pasar a una cámara en la que existe un baño de estaño fundido, de manera que el vidrio flota sobre él, se extiende y avanza horizontalmente. Al salir de la cámara, pasa por un túnel de recocido y finalmente se corta. Por este método se consiguen vidrios de una elevada calidad a lo que hay que añadir una capacidad de producción muy elevada: para un espesor de 6 mm se alcanzan 240 m / h.

Características mecánicas: durante su uso el vidrio puede estar sometido a esfuerzos mecánicos de diferente tipo: tracción, compresión, torsión, impacto y penetración.

El comportamiento del vidrio bajo estos esfuerzos depende de varios factores, entre los que se encuentran la rigidez de los enlaces entre las moléculas que lo constituyen y principalmente, el estado de su superficie.

En la superficie del vidrio existen fisuras microscópicas que actúan como Lugares de concentración de las tensiones mecánicas y en consecuencia, como centros de iniciación de posibles fracturas. Debido a la imposibilidad de eliminar estos defectos microscópicos, la resistencia mecánica real del vidrio está muy por debajo de su resistencia teórica.

Otra de las consecuencias de estas microfisuras superficiales es que la resistencia a la compresión de un vidrio es mucho más elevada que la resistencia a la tracción, por lo que un vidrio rompe siempre a tracción. No es posible dar un valor preciso de la resistencia a tracción, ya que el valor característico de esta resistencia mecánica está asociado con el estado de la superficie y le influye de manera notable la duración de la aplicación de la carga.

Resistencia al agua: el agua ataca al vidrio disolviendo algunos de sus componentes lo que se manifiesta por pequeñas pérdidas de masa. La intensidad del ataque depende de varios factores: la temperatura, el tiempo de contacto, la composición del vidrio, la agitación y el estado de la superficie. A temperatura ambiente el ataque es insignificante, la pérdida de masa después de estar sumergido durante horas es prácticamente inapreciable. Al aumentar la temperatura, la intensidad del ataque crece exponencialmente.

Resistencia a los agentes atmosféricos: el ataque del vidrio por agentes atmosféricos puede ocasionar la aparición en su superficie de manchas y desescamaciones. El principal responsable de dicho ataque es el agua contenida en la atmósfera que se condensa frecuentemente sobre la superficie fría del vidrio. Esta pequeña cantidad de agua superficial es más peligrosa que gran cantidad de agua fluyendo ya que da lugar a una disolución concentrada de NaOH que ataca al vidrio. Resulta por consiguiente aconsejable evitar en lo posible la condensación.

Características acústicas: el aislamiento acústico total de una pared es prácticamente igual al proporcionado por la parte peor aislada de la misma. Las ventanas suelen constituir el punto débil en la atenuación acústica de un cerramiento. El ruido pasa a través de una ventana por diferentes caminos, la falta de aislamiento en uno de estos caminos hace prácticamente inútiles las demás soluciones.

10.1 VIDRIO TEMPLADO Y DE SEGURIDAD

El templado térmico del vidrio va a tener una gran importancia en su resistencia mecánica. La mayor parte del vidrio de seguridad templado que se fabrica de forma industrial se obtiene por temple térmico. En este proceso las piezas de vidrio, deben tener su forma definitiva antes de entrar en el horno de temple, puesto que una vez templadas, no se puede realizar ninguna manufactura sobre ellas. El proceso consiste en calentar los vidrios hasta una temperatura algo más baja a la de su reblandecimiento y a continuación enfriarlos bruscamente haciendo incidir sobre su superficie multitud de chorros de aire frío.

De este modo, la superficie queda sometida a fuerzas de compresión y el interior a fuerzas de tracción, cuyas intensidades varían de acuerdo con el gradiente térmico que se estableció en el momento de su enfriamiento.

Estas tensiones originan ciertas deformaciones en los vidrios que pueden ser origen de distorsiones ópticas.

La elección de las dimensiones de los vidrios juega un papel importante en las deformaciones de los mismos.

El templado completo da una mejor resistencia mecánica y hace del vidrio un producto de seguridad, puesto que en caso de rotura, los trozos son muy pequeños y los riesgos de producir accidentes son prácticamente nulos.

Descripción: serán todas las actividades que se requieran para la instalación de vidrio flotado, en marcos, bastidores y similares de puertas, ventanas y otros.

El objetivo será la instalación de todos los vidrios en la fachada y elementos similares, que lleven vidrio flotado plano, según los detalles y espesores que se indiquen en planos y detalles del proyecto y las indicaciones de la Dirección Arquitectónica.

Ejecución: según verificación de planos del proyecto, de detalle, mediciones en obra, se determinará la dimensión real del vidrio a recortar e instalar en el espesor y color determinados. El constructor inspeccionará que los marcos de la fachada y similares se encuentren fijos, concluidos y limpios, verificando alineamientos, plomos, nivelaciones, escuadras y otros. Todos los cortes serán efectuados en taller. El vidrio siempre se lo mantendrá protegido de la intemperie y a la sombra. Se verificará que las ondulaciones del vidrio sean paralelas al piso, para su corte y colocado. El manejo de éstos será con guantes y ventosas y siempre en posición vertical. Cuando se tenga marcos metálicos, de aluminio o

similar se utilizará tacos de madera, empaque de vinil o masilla para el apoyo y soporte del vidrio que se instale. Concluida la colocación, el vidrio será protegido y marcado con una X de cinta adhesiva.

Para la elaboración de esta actividad en Lanfer S.A se utilizo vidrio templado y de seguridad de 10 líneas con un total de 59m2 de vidrio utilizado debidamente instalados por mano de obra calificada, soportados bajo canales metálicos incrustados al piso, en los laterales mediante canaletas perforadas y amarradas a los muros y entre ellos por medio de arañas que los unen y evitan su caída. Este proceso se realizo por partes, el primero correspondió a las puertas, y luego se empezó por la parte inferior izquierda ascendiendo y realizando mediante el proceso una u invertida para evitar que este se desplomara debido a su peso.

Proceso fotográfico vidrios (Véase el Anexo 104).

10.2 PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION DE OBRA PARA LA ACTIVIDAD DE VIDRIOS

Los materiales que se utilicen en la colocación, sello y ajuste de los vidrios sean los especificados en planos, para asegurar un ajuste correcto entre el elemento de soporte y el vidrio.

Los cristales suministrados, estén exentos de burbujas o defectos de fabricación, así como partes rotas y despostilladas.

El cristal se almacene bajo techo, de manera que no se exponga a ciclos de humedecimiento y secado, ya que la acción de estos cambios puede ocasionar manchas permanentes.

Al almacenar el cristal se coloque para su seguridad sobre calzas de madera y en un sitio de poco tránsito.

El vidrio no quede ajustado al elemento donde se coloque, ya que se corre el riesgo de que se fracture por cambios volumétricos debido a movimientos diferenciales de los perfiles que lo soportan.

El sellado de los cristales sea el necesario para impedir cualquier filtración de humedad y aire. Atención especial en las uniones de vidrio a hueso.

Cuando el nivel inferior del vidrio sea igual al nivel del piso, el vidrio se proteja con un zocalo hasta una altura de 10 cm o lo que indique el proyecto.

Todos los vidrios colocados se pinten con cal para protección de los cristales y del personal cuando la obra aún no ha sido terminada. Se retirará la cal previamente a la entrega de la obra y se harán completamente limpios.

11. IMPERMEABILIZACIONES EN GENERAL

Descripción: comprende las actividades necesarias para la impermeabilización y se ejecutarán únicamente en los casos en que expresamente sean previstas en los planos de construcción, en los ítems del contrato o cuando así sea solicitado por escrito por el Interventor, teniendo presente para cada caso y sistema a utilizar las instrucciones, materiales, dosificaciones y métodos de aplicación suministrados por el fabricante, los cuales serán aprobados por el Interventor.

Materiales. Los materiales comúnmente utilizados, son los siguientes:

- Igol u otro producto equivalente: se aplican dos capas de igol denso o producto equivalente, con un contenido de riego entre 1.300 y 1.500 gramos por metro cuadrado, verificando que en la superficie o en la masa donde se ha de aplicar no existan humedades y se hayan ejecutado las reparaciones necesarias en el concreto. Para este producto y similares se seguirán las instrucciones indicadas por el fabricante.
- Tela asfáltica: se utiliza en sobre cimientos, terrazas y cubiertas o donde lo indiquen los planos; aplicando para los sobre cimientos una capa de tela asfáltica No. 15 entre dos capas de asfalto 190, siguiendo la norma anterior. Para las terrazas, se aplicará impregnante permalit, seguido por una capa de cemento plástico alternando éste con tres capas de fieltro No. 15 y terminando con cemento plástico. Sobre este tratamiento, se aplicarán dos manos de pintura de aluminio con aislamiento térmico.
- Telas de fibra de vidrio: se aplica una emulsión asfáltica (tipo igol imprimante) como adherente inicial, con dos capas de telas de fibra de vidrio alternadas con igol denso u otro producto similar, y protegiendo la última capa con aislante térmico.
- Membranas a base de asfaltos modificados (manto edil o similar): se aplican una o varias capas del manto, utilizando traslajos de 15 cm., unidos por medio de calentamiento con pistola de calafateo e imprimando previamente el piso con un producto asfáltico.
- Morteros a base de cemento y cal: se emplea un mortero elaborado a base de cemento, cal y arena en proporción de 50 kilos de cemento por 15 kilos de cal para un mortero de relación 1:4, utilizando arena de media pega.

- Impermeabilizante integral: se aplica con brocha o con mortero elaborado a base de cemento, arena e impermeabilizantes integrales.
- Tabletas y morteros: se utilizan en cubiertas y terrazas, empleando tableta de gres, barro cocido, ladrillo vitrificado, etc., de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos o a las definidas por el Interventor, las cuales se pegan con una mezcla de 50 kilos de cemento por 12 kilos de cal para un mortero de relación 1:4 utilizando arena de media pega.
- Las tabletas se colocan en forma bien alineada dejando ranuras por los cuatro costados de un (1) centímetro de ancho. Dos semanas después de verificada la pega se llenarán y revitarán las ranuras con una lechada compuesta de 50 kilos de cemento y 15 kilos de cal para configurar un mortero de relación 1:4, utilizando arena de revoque y lograr así el acanalamiento.

11.1 IMPERMEABILIZACIONES DE SOBRECIMENTOS

Para cumplir este requisito se especificarán a continuación dos tipos de impermeabilización:

- Impermeabilización integral: consiste en la aplicación de un mortero de cemento y arena lavada en la proporción 1:3 adicionado de un impermeabilizante químico en las cantidades y formas que estipulan las casas fabricantes. Este mortero humedecido se aplicará en forma de pañete esmaltado por todos los costados laterales y superiores de los sobre cimientos con un espesor mínimo de 2 cm., cualquiera sea el material en que estos estén construidos.

Medida y pago:

- Esta impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²) sin contabilizar los filos que se presenten.
- Cuando por razones del proyecto, una o varias caras del sobrecimiento queden con su material básico a la vista, el mortero de pega será adicionado con un impermeabilizante integral, mortero que también se aplicará en forma de pañete esmaltado por las caras interior y superior del sobrecimiento. En este caso el sobrecimiento se medirá por metros cuadrados (m²) de área vertical en los cuales estará incluida la impermeabilización. El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

- Impermeabilización con base en telas de fibra de vidrio: se ejecutará aplicando una capa de tela de fibra de vidrio, tipo perma fly o perma fix, entre dos capas de emulsión asfáltica (igol denso). Esta se colocará sobre el sobrecimiento previamente esmaltado con mortero de cemento y arena en proporción 1:5 y una vez este mortero se encuentre completamente seco y siempre y cuando por los costados laterales del muro correspondiente no se presenten rellenos o cambios de nivel en los pisos o en las caras superiores de los sobre cimientos que ocasionen humedad. Antes de aplicar la segunda capa de emulsión asfáltica se debe cilindrar la tela con un rodillo de mano para asentarla perfectamente. Las diferentes secciones de la tela se traslaparán en una longitud igual al ancho del muro y no deben sobresalir del espesor del mismo.

Medida y pago. Este tipo de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²) en los cuales se incluirán: el mortero de afinado, emulsión asfáltica, tela de fibra de vidrio, cilindrada y mano de obra. El precio incluye los costos directos e indirectos.

11.2 IMPERMEABILIZACION DE PLACAS DE PRIMER PISO SOBRE TERRENO

En la presente especificación se contemplan diferentes alternativas para impermeabilización de placas de primer piso en ambientes interiores, fundidos sobre rellenos o terreno natural, no expuestas a la acción de la lluvia y que sobre ellas posteriormente se coloquen acabados de piso:

- Tela de fibra de vidrio o tela de PVC: el material, espesor y traslapo de la tela escogida será el indicado en los planos y especificaciones particulares. Para tela de fibra de vidrio, se aceptan las tipo perma play, permo-fix o similar; las telas de PVC serán pegadas mediante cintas adhesivas especiales o pegantes bituminosos con un traslapo mínimo de 15 cm. Ambas clases de telas se colocarán sobre una capa de 2 cm. de arena fina apisonada y se evitará el tránsito o colocación de elementos que puedan ocasionar su rotura. Antes del vaciado del concreto para la placa de piso, las telas utilizadas se pegarán a los elementos verticales, hasta una altura igual al espesor de la placa.
- Igol denso o emulsión asfáltica o similar: cuando se proyecten pisos de madera (listón machihembrado) sobre placas de concreto en primer piso, dichas placas se impermeabilizarán por su cara superior con emulsión asfáltica (igol denso), una vez hayan sido anclados los durmientes. Tanto la losa de concreto como los durmientes, deben estar perfectamente secos y limpios para la aplicación de la capa del compuesto bituminoso.
- Impermeabilizante integral: para pisos de caucho, parquet de madera, vinilo o similares,

las placas de concreto se afinarán a llana con mortero 1:3 de cemento y arena lavada fina adicionándole un impermeabilizante integral. Los acabados correspondientes se colocarán con pegantes específicos contra humedad sobre la base aireada, una vez se encuentre totalmente seca.

Medida y pago. Los sistemas de impermeabilización relacionados anteriormente se medirán en metros cuadrados (m²). El precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.3 IMPERMEABILIZACION DE MUROS

Cuando las condiciones ambientales y el diseño de las edificaciones someten a riesgos los muros de la misma, los elementos que los conforman, se deben pegar horizontal y verticalmente con mortero húmedo de cemento y arena adicionada de impermeabilizante integral aplicado en la forma y cantidad que estipule la casa fabricante.

El costo de este tipo de impermeabilización se incluirá en el precio del metro cuadrado (m²) del área vertical de los muros.

Si los riesgos de humedad fuesen mayores y los elementos componentes de los muros no quedan a la vista, recibirán un pañete por ambas caras con mortero de cemento-arena en la proporción 1:5 adicionado de impermeabilizante integral. Este pañete se medirá y pagará por metros cuadrados (m²).

Cuando los muros expuestos a humedad sean hechos con elementos prefabricados, estos serán sometidos a un tratamiento de impermeabilización en el proceso de su fabricación; así mismo, en las construcciones, se colocarán aislados de las zonas húmedas y sus costados no estarán expuestos al empuje de rellenos.

11.4 IMPERMEABILIZACION DE VIGAS - CANALES, JARDINERAS Y ALEROS DE CONCRETO O LADRILLO

Generalidades. Estos elementos llevarán como mínimo la siguiente impermeabilización: se humedecerán y pañetarán con mortero de cemento y arena lavada fina en la proporción 1:3 adicionado de impermeabilizante integral en la forma indicada por la casa fabricante. Con este mortero, el cual debe esmaltarse, se establecerán las pendientes hacia los sitios de desagüe con pendiente mínima de 1% y se rematarán los ángulos y rincones en forma de media caña. Una vez el pañete esmaltado se encuentre completamente seco, recibirá dos manos de emulsión asfáltica u otro producto similar aplicado con brocha.

Medida y pago. Este tipo de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²) e incluye el mortero impermeabilizado, el asfalto y sus respectivas aplicaciones. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.5 IMPERMEABILIZACION DE MUROS DE CONTENCION

Generalidades. La cara interior de los muros de contención construidos en cualquier clase de material, y los elementos que por contener tierra, recebo, arena, o cualquier otro material, no se encuentran protegidos contra el agua, deben aislarse de posibles humedades con la siguiente especificación mínima: por la mencionada cara se construirá un pañete liso de cemento gris y arena semi lavada al cual se le adicionará un impermeabilizante integral, terminando su parte inferior en media caña con pendiente hacia los drenajes. Una vez se encuentre totalmente seco, recibirá dos manos de compuesto bituminoso (igol denso o similar) aplicado con brocha o rodillo.

Medida y pago. Esta impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²). Su precio incluye: el costo del pañete impermeabilizado, las dos manos de asfalto y los demás costos directos e indirectos.

11.6 IMPERMEABILIZACION DE PLACAS DE BAÑOS, COCINAS, ZONAS DE ROPAS, BALCONES Y TERRAZAS DE ENTREPISOS

Generalidades. Todas las placas de entrepiso destinadas a los ambientes descritos y demás zonas sometidas a la acción del agua se impermeabilizarán con dos capas de tela de fibra de vidrio u otro material aceptado por el Interventor, pegadas con el compuesto bituminoso apropiado.

Este tratamiento asfáltico se ejecutará una vez la placa haya sido recubierta con mortero de cemento y arena en la proporción 1:4 estableciéndose con esta mezcla las pendientes hacia los sifones o canales que se anoten en los planos correspondientes.

Cuando el mortero afinado se encuentre seco y libre de sobrantes, se pegará la tela con rodillo de mano, rematándolo entre las campanas de los sifones debidamente pegada con asfalto.

La colocación de las telas se iniciará desde los puntos más bajos de la pendiente hacia los puntos más altos, evitándose coincidencia de traslapos, los cuales deben tener un mínimo de 20 cm. La segunda capa de tela asfáltica se prolongará verticalmente, por lo menos 10 cm. contra los muros vecindarios de la placa que se impermeabiliza. Sobre la

impermeabilización anotada se colocarán los respectivos acabados de piso de acuerdo con las indicaciones del proyecto, emboquillando las rejillas y desagües con el objeto de complementar la impermeabilización.

Medida y pago. Esta impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²) incluyendo todos los costos directos e indirectos.

11.7 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS EN PLACAS DE CONCRETO

Generalidades. Antes de ejecutar estas impermeabilizaciones, las placas deben afinarse y resanar las grietas y desperfectos que se presenten de tal manera que el agua corra libremente hacia los sitios de desagüe con una pendiente mínima del 2%. Es necesario que todos aquellos elementos que perforan las placas o se apoyen en ellas, estén terminados antes de iniciar la impermeabilización.

Para cubiertas con pendientes menores al 5% se colocarán tres (3) capas de tela de fibra de vidrio, tipo perma-play o perma-fix, y para mayores del 5% se usarán únicamente dos (2) capas.

Las telas se pegarán con un compuesto bituminoso (igol techo u otro producto similar), una vez los morteros afinados se encuentren secos y libres de sobrantes; dichas telas se cilindrarán con rodillo de mano y su colocación se iniciará desde los puntos más bajos hacia los puntos más altos de la pendiente, evitándose la coincidencia de traslapes los cuales tendrán un mínimo de 20 cm.

La última capa de tela de fibra de vidrio que se coloque, debe rematarse y pegarse correctamente con un compuesto bituminoso (igol techo u otro producto similar) entre las campanas de los sifones, tragantes, canales o sitios de desagües de las cubiertas; igualmente, esta última tela se prolongará y pegará verticalmente contra los muros vecindarios de la placa o elementos verticales que sobresalgan o apoyen en ella. Los pasos de tuberías, buitrones u otros, se reforzarán con tela de fibra de vidrio cortada en forma de rosetas debidamente impregnadas de igol u otro producto similar, material que debe cubrir en su totalidad la última tela que se coloque.

También podrán utilizarse membranas de asfaltos modificados, tipo manto edil o similar; para su colocación deben seguirse todas las instrucciones del fabricante, además de lo especificado por la Interventoría.

Esta clase de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²) y se complementará

con algunas de las protecciones consignadas más adelante.

Se aclara que esta especificación es mínima, pero susceptible de hacerse más completa y adicionarse de aislantes térmicos, casos en los cuales se suministrarán detalles y condiciones especiales en los pliegos particulares.

En Lanfer S.A se impermeabilizo un total de 461.04 m² de placa con Sika 1 haciendo énfasis principalmente en la 2 placa pues actualmente trabaja como cubierta provisional, además se debieron impermeabilizar los paredes exteriores, y se debió utilizar 17ml de manto impermeabilizante y placo, además de colocar 40 ml de ladrillo en la segunda tercera placa, para restaurar las cubiertas de los locales vecinos, todo con el fin de evitar posibles accidentes futuros.

Medida y Pago. Su medida es el metro cuadrado (m²). Su precio incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para ejecutar el trabajo a satisfacción de la Interventoría; además, de los otros costos directos o indirectos.

11.8 IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS DE MADERA

Generalidades. Antes de ejecutar la impermeabilización se deberá revisar la superficie de madera por proteger, verificando sus pendientes y que las tablas, listones o maderas compensadas se encuentren debidamente clavadas y no presenten desperfectos tales como astillas o puntillas mal clavadas que puedan ocasionar roturas en las telas asfálticas. Es necesario que todos los elementos que atraviesan las plataformas de madera de las cubiertas estén totalmente terminados antes de iniciar la impermeabilización.

Cualquiera que sea la pendiente de las cubiertas y salvo especificación especial que se estipule en los planos y pliegos particulares, para este tipo de impermeabilización se colocará como mínimo tres (3) capas de tela de fibra de vidrio, alternadas con una capa del compuesto bituminoso apropiado.

Todas las telas se cilindrarán, una por una, con rodillo metálico de mano y su colocación se iniciará desde los puntos más bajos hacia los puntos más altos de la pendiente, evitándose la coincidencia de traslapos, los cuales tendrán un mínimo de 20 cm.

La última capa de tela que se coloque se rematará y pegará correctamente con un material bituminoso entre las campanas de los sifones, tragantes, canales o sitios de desagües de las cubiertas; igualmente esta última tela se prolongará y pegará verticalmente contra los elementos verticales que sobresalgan de ella. Los pases de tuberías, buitrones, u otros, se

reforzarán con tela fibra de vidrio cortada en forma de rosetas debidamente impregnadas de asfalto, material que como se dijo anteriormente debe cubrir totalmente la última tela que se coloque.

También pueden utilizarse para esta impermeabilización, membranas a base de asfaltos modificados, tipo manto edil o similar, siguiendo todas las instrucciones del fabricante para su colocación.

Medida y pago. Este tipo de impermeabilización se medirá por metros cuadrados (m²) y debe complementarse con algunos de los acabados relacionados en la especificación. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos.

11.9 COMPLEMENTOS DE LA IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTAS

Este numeral contempla los requisitos mínimos para la instalación de remates y complementos de las impermeabilizaciones descritas anteriormente y comprende:

- **Pintura de aluminio:** las impermeabilizaciones en tela de fibra de vidrio sobre placas de concreto o bases de madera o directamente sobre las placas de cubierta en asbesto cemento, y cualquiera que sean las pendientes que ellas presenten, se protegerán por lo menos con dos manos o capas de pintura de aluminio de base asfáltica que contenga por lo menos 800 gramos de aluminio por galón. Para la aplicación de esta pintura, se tendrán en cuenta las instrucciones de la casa fabricante. Se medirá por metros cuadrados (m²).
- **Cartones asbestados:** para cubiertas de madera con impermeabilización asfáltica y pendiente superior al 20% en las cuales no se utilice la pintura de aluminio, se deben colocar tejas o cartones asbestados (tipo Shingless). En la colocación de estos elementos se seguirán las instrucciones de la casa fabricante. Su medición se hará por metros cuadrados (m²).
- **Baldosas de cemento, tablón cerámico o similares:** este tipo de protección de impermeabilización, únicamente se debe utilizar sobre placas de concreto. Los elementos se pegarán, respetando las pendientes, sobre la impermeabilización, utilizando mortero de cemento y arena en proporción 1:5 y espesor mínimo de 2 cm., debidamente emboquillados y formando cuadros para dilataciones cada 1.50 m en ambos sentidos; estas dilataciones tendrán un ancho de 3 cm. y se rellenarán con material bituminoso. Estas clases de acabados se liquidarán por metro cuadrado (m²)

- Otros complementos: las impermeabilizaciones descritas en las especificaciones para impermeabilizaciones de cubiertas en placas en madera y en placas de concreto, pueden reforzarse con láminas cobrizadas o de aluminio o complementarse con aislantes térmicos (asbesto, corcho, lana de vidrio, fibra de celulosa, u otro similar), en su utilización se tendrán en cuenta los detalles y especificaciones particulares y las instrucciones de las respectivas casas fabricantes. Esta clase de refuerzos se medirán por metro cuadrado y su valor formará parte del metro cuadrado (m²) de la impermeabilización, cuando así lo indiquen los pliegos o planos de la obra.

Los elementos de remate de las impermeabilizaciones se construirán e instalarán de acuerdo con los detalles y especificaciones particulares de cada cubierta; si tales elementos son de concreto, se cumplirá lo especificado en los capítulos 5 y 6. Si ellos son Metálicos (solapas, goteras, etc), serán construidos en lámina galvanizada calibre 18 como mínimo y antes de colocarse, se pintarán todas sus caras con anticorrosivo. Las uniones entre esta clase de remates o elementos galvanizados, irán grafadas y unidas con soldadura de estaño.

Los elementos de remate, ya sean de concreto o lámina galvanizada se medirán en metros (m), agrupados según su sección para los primeros y desarrollo para los segundos.

12. OBRAS EXTERIORES

12.1 ANDEN

Se construirán de las dimensiones y en los sitios mostrados en los planos y en los que señale el Interventor, los alineamientos, las pendientes tanto transversales como longitudinales, se regirán por las normas de la entidad local, en su defecto, el Interventor las determinará. Generalmente su pendiente transversal estará entre el 1.5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía.

Uno de los tipos de andenes más comunes es:

- Andenes de concreto: llevarán una base o entresuelo de 20 cm. de espesor conformada de arenilla o piedra. En el caso de utilizar arenilla, se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 100% del Proctor modificado. Si la base es de piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 15 cm. para obtener una capa de igual espesor, recuñada con material granular delgado, y 5 cm. más de este mismo material, que puede ser arena y cascajo limpios (gravilla). Sobre esta base se colocará una capa de concreto, de 8 cm. de espesor, con resistencia de 210 Kg. /cm². Los bordes tendrán 10 cm. de espesor en concreto; la capa de concreto se vaciará en placas de 2 m y alternadas. El acabado se hará por medio de paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente.

Para la elaboración de el nuevo anden correspondiente a Lanfer S.A se desarrollo un sardinel de 9.9 ml y un piso de anden de 28.22 m² con acabados en gravilla gris con divisiones rectas y bordes en tabilla de gres y en el centro la implantación de el nombre de el almacén en gravilla negra.

13. ASEO

Limpieza general. Se refiere este numeral a la limpieza general que hará el Contratista, con el fin de entregar las edificaciones y el predio de las obras limpias y listas para ser ocupadas. Una vez terminada la obra o parte de ella, y antes de su entrega definitiva a La Entidad, el Contratista procederá al dismantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos de materiales sobrantes y ejecutará una limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción.

Además se harán las reparaciones necesarias de fallas, ralladuras, despegues, y todas las demás que se observen para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional, acogiéndose a las órdenes del Interventor y a las siguientes instrucciones: limpieza de pisos. Los pisos de concreto, baldosas común, granito, cerámica, mayólica, ladrillo, cemento esmaltado, vinilo y similares, se limpiarán inicialmente con trapo o estopa mojada y espátula hasta remover los residuos de mortero, concreto, pintura o cualquier otro material, para limpiarlos posteriormente con agua, jabón y cepillo de fibra dura.

Para los pisos de granito esmerilado podrá utilizarse, si fuere necesario, una solución de agua y ácido muriático en proporción 15:1 (quince de agua por una de ácido). Los pisos y guarda escobas de granito y porcelanato se brillarán a máquina.

14. CONCLUSIONES

La arquitectura, es sin duda una de las carreras mas apasionantes y mas exigentes tanto en la parte educativa como en la laboral, tiene la capacidad de generar un sin numero de expectativas y satisfacciones al mismo tiempo, es por esto que el perfil de un Arquitecto se cataloga como uno de los mas complejos, pues se manifiesta como un persona creativa, innovadora, capaz de asumir retos, responsable, que se pueda desempeñar en cualquier rama de la profesión.

El arquitecto tiene la capacidad de generar espacios, de plasmar sus sueños e interpretar y materializar los de los demás a través de las diferentes facetas de su carrera. El diseño le permite retar su imaginación, soñar, buscar nuevas formas y soluciones de habitabilidad, la construcción le permite materializar sus sueños, realizar toda y cada una de las actividades que poco a poco generaran los espacios que componen sus diseños, le permite crear espacios habitables, confortables, novedosos que satisfagan las expectativas de los usuarios.

A lo largo del desarrollo de este trabajo, se pudo constatar que esta profesión es la encargada de brindar soluciones practicas a un mundo lleno de complejidades y excentricidades, también se tuvo la oportunidad de experimentar con la realidad de realizar una construcción real, y se llego a la conclusión de que es de vital importancia lograr que dentro de la formación de cualquier Arquitecto se interactúe con todos los campos de acción de la carrera, ya que muchas veces los fundamentos teóricos impartidos en las aulas de clase no son suficientes, la vida profesional y la realidad son otra cosa, allí se puede percibir que los conocimientos son tan grandes que por mas de que se trate nunca llegan a completarse, todo lo contrario requieren de un constante impulso de investigación.

También se pudo percibir que para la correcta ejecución de un proyecto Arquitectónico, es necesario contar con personal profesional y específicamente con un Residente de Obra, que se encargue de vigilar, controlar y supervisar la correcta ejecución de cada una de las actividades, y además que se encargue de mantener el equilibrio durante la ejecución del proyecto, para todos aquellos que tomen la decisión de desempeñar esta actividad se aconseja tener y promover un espíritu investigativo, equitativo, y capaz de afrontar cualquier situación, el residente de obra es el eje conductor y comunicador de cualquier proyecto Arquitectónico, de el correcto desarrollo de su papel depende la eficaz realización de todas las actividades de la obra, depende también el equilibrio de el proyecto con su entorno inmediato, pues no se debe olvidar que ningún proyecto Arquitectónico es ajeno ni independiente al lugar donde se desarrolla, aprendiendo a manejar su falencias y a

aprovechar sus cualidades.

En resumen, la arquitectura es la única carrera que permite llenar los sentidos de plena satisfacción, ver paso a paso la construcción de aquello que alguna vez se soñó, idealizó y plasmó, este proceso no es sencillo, todo lo contrario es un proceso largo y cauteloso, que requiere de personas con ambición de conocimiento, de experiencia, siempre dispuestas a innovar a experimentar, así que si usted considera que alguno de estos puntos son de su interés, no dude en formar parte de este mundo al que pertenecen aquellos que no solo se atreven a soñar y a proponer cosas nuevas, si no que además no miden esfuerzos para llevarlos a cabo.

15. RECOMENDACIONES

Al iniciar con la elaboración de este trabajo, no se tenía la claridad de muchas cosas que debían realizar, ya que no representa lo mismo realizar un proceso creativo como los que se elaboran a lo largo de la carrera (sin desmeritar la rama de diseño de la profesión), en donde la razón, conocimiento y creatividad juegan quizás los papeles mas importantes dentro de su ejecución. Talvez es por esto que se decidió encaminar este proyecto de grado hacia otra dirección, brindándole a los estudiantes la posibilidad de conocer otra rama de la Arquitectura que quizás mas adelante se pueda convertir en la vida laboral de muchos, pero de la cual conocemos muy poco.

Un arquitecto debe ser un profesional INTEGRRO capaz de desenvolverse en cualquier rama de su profesión.

La construcción de una obra Arquitectónica requiere de muchas responsabilidades, pues en ella están en juego la vida de muchas personas, no solo durante su ejecución si no durante su existencia. Para todos aquellos que reciban estas inquietudes y decidan ampliar su vida laboral se mencionan algunas recomendaciones, no solo de lo que se debe realizar en obra, si no también de lo que no se debe hacer, pues de los errores de los demás se puede aprender, para que luego en una situación similar se puedan evitar a tiempo.

No se debe conformar jamás con los conocimientos adquiridos en un aula de clase, por que a pesar de ser correctos, muchas veces el tiempo no alcanza para abarcarlos en su totalidad, además la tecnología, los materiales y las técnicas de construcción están en constante cambio, es por esto que es importante documentarse periódicamente, para saber a ciencia cierta lo que se esta realizando.

Jamás se debe olvidar que las personas que trabaja con usted o para usted, son exactamente eso, personas, que se cansan, se alimentan, tienen problemas, con esto no se quiere decir que deba ser tan condescendiente que no se realice una actividad a tiempo o de la manera correcta en que se deba ejecutar, se refiere a que ante todo debe reinar el buen trato y la comunicación, pues este es uno de los principales papeles de un residente de obra, mantener el equilibrio entre la comunicación y el trato con el personal, como en el correcto desempeño de las actividades de la obra.

Se debe tener en cuenta que el residente de obra, tiene como función apoyar y vigilar el desarrollo de las actividades de forma satisfactoria en la obra, es por esto que es importante que desde el primer día se realicen metodologías y cronogramas de actividades para

cumplir cabalmente con su labor, en donde su principal objetivo sea controlar el tiempo, el costo y la calidad de la obra.

El desarrollo constructivo de una obra, no es independiente ni ajeno, todo lo contrario es un trabajo en equipo, el Residente de obra, tiene la responsabilidad de orientar a los empleados de la mano del maestro de obra y demás responsables. Dentro de esta orientación prestada a los empleados se encuentra también la responsabilidad de proporcionar a cada uno de ellos la totalidad de la información como por ejemplo el brindar la información fundamental del empleo, Exponer los deberes y responsabilidades del mismo, Explicar la disposición material del local y la rutina de trabajo de la unidad.

Como en todo trabajo a realizar, el residente de obra debe tener en cuenta sus puntos fuertes y las virtudes que debe alcanzar para lograr el desarrollo de sus actividades, no solo individuales sino de manera grupal, ya que la elaboración de un proyecto arquitectónico trabaja como un organismo vivo, que requiere del correcto funcionamiento de todas sus partes, entre los valores o virtudes que debe cultivar e inculcar en su personal se encuentran:

Estar bien enterado de las personas que laboran con usted y de el trabajo que desarrollan, Tener confianza en si mismo, hacer hincapié en la actividad esforzada y constante, Tener actitudes objetivas, Ser capaz y tomar decisiones acertadas, Estar dispuesto a emprender una acción contraria cuando sea necesario, Ser capaz de resistir presiones.

La ejecución de una obra no se detiene, a no ser que exista un imprevisto difícil de remediar o en el peor de los casos irremediable, así que usted debe estar dispuesto a trabajar largas jornadas, incluso mas de las que se imagina, domingos y festivos, pues su labor consiste en garantizar que las actividades que se están realizando sean las correctas y un descuido podría significar un accidente después.

Se recomienda medir, contar y verificar cada una de las actividades, no limitarse a preguntar si se ejecuto correctamente, si es posible lleve un proceso fotográfico detallado de cada actividad en donde se garantice que cada rubro se desarrollo satisfactoriamente, esto se aconseja porque en la mayoría de obra se realizan interveterías, en donde se verifica que su trabajo se realizo bajo los parámetros establecidos.

Asegurarse de siempre mantener al día las EPS y la ARP de todos sus trabajadores, ya que los accidentes en obra son muy comunes y el personal debe contar con la seguridad necesaria para que sean atendidos, verifique constantemente el día de vinculación y sobretodo preste atención al día de retiro del personal, ya que este proceso se realiza de la mano de cooperativas que aseguran el personal de las obras.

Se debe verificar la calidad de los materiales que se reciben en obra, siempre acuda a proveedores confiables que le respondan por su compra, lleve en la bitácora diaria un resumen de todas sus compras especificando el proveedor, durante la llegada del material a la obra, cuéntelo y revíselo, si no esta de acuerdo con algo, comuníquelo y por su puesto no lo reciba de ser necesario.

Se recomienda mantener un ambiente de armonía y respeto entre los trabajadores, evite confianzas extremas, que puedan desviar el curso de las actividades, no es necesario que utilice malas expresiones, solo que sea enfático en lo que dice.

El maestro de obra es un apoyo, pero no tiene la ultima palabra, usted como residente de obra debe tener la capacidad de verificar que lo que el realiza sea lo correcto, bajo las condiciones establecidas por el constructor y por su puesto el ingeniero calculista.

Bajo ninguna circunstancia se debe permitir, que el personal labore sin su dotación de seguridad, el casco, los guantes, los lentes y las botas, garantizan la seguridad del personal dentro de la obra, recuerde que ellos son su responsabilidad.

Realizar constantemente inventario de la herramienta de la obra, en caso de perdida, llegue a un acuerdo con el maestro de obra, para recuperar la inversión perdida. Seguir paso a paso los pasos establecidos en los planos, verifique que las actividades se realicen mediante lo requerido por el calculista.

Respetar los cargos de sus semejantes, cada quien tiene las nociones respectivas para desempeñar el cargo que le corresponde, aproveche para incrementar su conocimiento, si no entiende algo o jamás lo ha visto pregunte, que esto le favorecerá en un futuro.

Para la fundida de una placa, que es quizás una de las actividades mas importantes de la obra, tómese su tiempo de la mano de todo su equipo de trabajo para verificar los hierros de las vigas, la parte sanitaria, eléctrica, el correcto funcionamiento de párales, cerchas y tableros, en este caso en particular la colocación de la torta, casetones, para proceder a la fundida. Durante la fundida de la placa, mantenga la calma, verifique constante mente las retrancas y comuníquelo al controlador de la manguera de concreto la velocidad en la que se requiere el vaciado del concreto, esto con el fin de garantizar que se realice uniformemente y que tenga un buen vibrado para lograr la resistencia deseada. Del afán solo queda el cansancio.

Aprenda a distribuir su tiempo, porque la obra blanca es una de las partes mas complicadas de la obra, allí se encontrara con un sin fin de contratistas a los cuales tendrá que verificarle

su trabajo. Si no esta de acuerdo con algo a la hora de la entrega, simplemente manifiéstelo y pida que se elabore correctamente.

Para terminar se recomienda recordar y tener siempre presente que esta actividad es demasiado compleja, la construcción encierra demasiadas responsabilidades, no solo con el personal con el que usted labora, si no con su jefe inmediato y por supuesto los dueños de la obra, de su calma, organización, conocimiento y desempeño depende el resultado de la construcción, manténgase siempre dispuesto a cualquier critica y sugerencia, lleve un registro detallado de todo lo que se realiza y entra o sale de la obra recuerde que su responsabilidad es mas grande de lo que se pueda imaginar, aprenda a manejar el estrés y la ansiedad, distribuya su tiempo, pero sobretodo aproveche la oportunidad que le están brindando de aprender haciendo, la experiencia es algo que no se improvisa y si se equivoca, no se esmere en taparlo, esmérese en rectificarlo y aprender para no volver a equivocarse.

BIBLIOGRAFIA

AGRICOLA DE SEGUROS. Cartilla pólizas de seguros. Bogotá: Legis, 2006. 50 p.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Estructuras de concreto según norma NRS98. Bogotá: ACIS, 2000. 138 p.

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Manual para construcciones de uno y dos pisos. Bogotá: ACIS, 1984. 120 p.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente. Bogotá: ACIS, 1998. 211 p. (NSR 98).

BOHORQUEZ, Albeiro. Manual practico para instalaciones hidráulicas, sanitarias y gas. Cúcuta: UFPS, 2004. 197 p.

CÁMARA COLOMBIANA DE CONSTRUCCIÓN. Especificaciones técnicas construcción. Bogotá: CAMACOL, 1998. 82 p.

CÁMARA COLOMBIANA DE CONSTRUCCIÓN. Especificaciones técnicas, instalaciones hidráulicas. Bogotá: CAMACOL, 1998. 60 p.

CENVER, Francisco. Biblioteca Atrium de la construcción, colección técnica de bibliotecas profesionales. Barcelona: Océano, 1999. 127 p.

COLOMBIA. DIRECCION NACIONAL DE OBRAS. Manual condensado procedimientos de supervisión. Medellín: DNO, 2005. 100 p.

FERNÁNDEZ, Jorge y GONZÁLEZ, Felipe. Curso de electricidad. Bogotá: Cekit, 1996. 314 p.

MELGUIZO, Samuel. Fundamentos de hidráulica e instalación de abastos en las edificaciones, primera y segunda parte. Medellín: Universidad Nacional, 2000. 280 p.

MULLIN, Ray. Especialidades eléctricas, comerciales. México: Diana, 1971. 455 p.

ORTIZ, Luis. Resistencia de materiales. Madrid: Mc Graw Hill, 2002. 450 p.

PEREZ, Rafael. Instalaciones hidráulico sanitarias y de gas en edificios. Bogotá: ASCOTPLO, 1983. 250 p.

PLAZOLA, Alfredo. Enciclopedia de arquitectura. México: Plazola, 2001. 350 p.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Cartillas de instalaciones eléctricas. Bogotá: SENA, 2003. 127 p.

_____. Cartillas de instalaciones hidráulicas domiciliarias e instalación de aparatos sanitarios. Bogotá: SENA, 1984. 95 p.

_____. Guía de estudio numero 4, edificaciones sismo resistentes. Medellín: SENA, 2000. 25 p.

_____. Instalaciones hidráulicas y sanitarias. Bogotá: SENA, 1990. 15 p.

_____. Introducción al proceso constructivo. Medellín: SENA, 1989. 200 p.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Manual técnico Metaldeck. Bogotá: UNIANDES, 2005. 250 p.

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cuadrado (m2). Metro lineal (ml). Unidad (Un).
Equipo mínimo:	Picas. Palas, porras, lazos, baldes, carretillas, rede, lonas corta polvo
Mano de obra mínima calificada:	0-2 es decir, 0 Oficial y 2 ayudantes.

Anexo 2. Cuadro corte de obra 001

2. MATERIALES PETREOS

1. ACTIVIDADES REALIZADAS			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	VIAJES DE SUMINISTROS	UND	27
1	DESMONTE CIELO RAZO	M2	180
2	DESMONTE ESTRUCTURA DE CUBIERTA	M2	178
3	DEMOLICION VIGA EN CONCRETO	ML	3
4	DEMOLICION MUROS	M2	193
5	DEMOLICION COLUMNAS EN CONCRETO	ML	6,8
6	DESMONTE ESTRUCTURA METALICA	UND	1
7	DESMONTE TEJA DE BARRO	M2	78
8	DESMONTE CUBIERTA TEJA DE ETERNIT	M2	56
9	DESMONTE CUBIERTA TEJA DE ZING	M2	30
10	DESMONTE PUERTAS	UND	4
11	DESMONTE APARATOS SANITARIOS	UND	4

Anexo 3. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cuadrado (m2).
Materiales mínimos:	Mojones, estacas, clavos.
Equipo mínimo:	Nivel, cinta métrica, estacas, herramienta menor.
Mano de obra mínima calificada:	1-2 es decir, 1 Oficial y 2 ayudantes.

Anexo 4. Equipo de construcción

Herramienta manual.

PALA:

Es un instrumento o herramienta de mano compuesta de una placa metálica y un cabo de madera, la placa puede terminar recta y en este caso sirve para cavar zanjas, para hacer revolturas, morteros y mezclas, emparejar superficies, etc. O puede terminar redondeada y en punta sirviendo entonces principalmente para excavar. Puede tener cabo recto y largo o más corto y terminando en un mango para ahí tomar la pala con la mano y con la otra el cabo.



PICO: Es una herramienta consistente en un cabo o mango de madera con una pieza larga de hierro en su extremo. Esta pieza puede terminar en dos puntas o en una punta, en un extremo y un corte angosto en el otro.



MARRO O MAZO:

Se conoce como un marro a una masa de hierro provista de un mango. Se les denomina según el peso de la masa de hierro y los ahí de muchos tamaños, los más pequeños tienen el mango corto y se usan con una mano para clavar estacas o bien los albañiles lo emplean para rastrear piedras toscamente.



CUÑA:

Barra de acero cilíndrica corte de 30 a 40cm. De largo y de 38 a 51mm. De diámetro terminada en punta o como cincel que se usa para romper piedras colocándola en las juntas y golpeando con un marro.

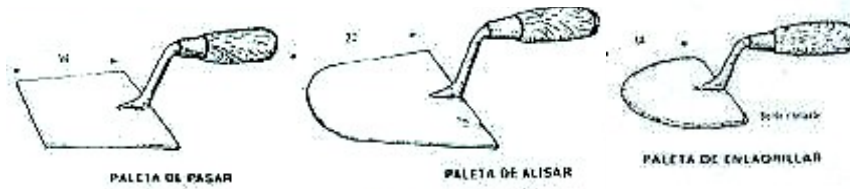


CUÑA

PALETAS:

En principio las llanas dibujadas al lado son suficientes para realizar cómodamente.

A estas la mayor parte de sus trabajos. Se les llama también "llanas" para alisar las juntas.



PLANA:

Rectángulo de madera de unos 30cm de lado largo por unos 15cm de ancho y de dos a tres de gruesos que sirve para hacer acabados ásperos en aplanados y recubrimientos.



PLANA

LLANA:

Placa de acero rectangular de unos 25cm de largo por 15cm de ancho. Consiste de un mango que sirve para hacer acabados finos.



PISON DE MANO:

Se utiliza para que un hombre compacte materiales que pueden ser de terracerías, plantillas, fondos de zanjas, relleno de zanjas, acostillado de tubos, etc. consiste en una masa pesada provista de una barra en posición vertical.



ACERO PARA BARRENACION A MANO:

Para barrenar a mano se emplean tramos de barras de acero de sección octagonal; la barra la sostiene un trabajador con ambas manos y la golpea con un marro. El trabajo se empieza con una barra corta que se llama "rompedura" y conforme el barreno se va haciendo mas profundo.



CARRETILLA DE MANO:

En esencia puede decirse que es un carrito de mano con una rueda adelante sostenido en un eje apoyado a su vez en dos largueros de los cuales se empuja y con una caja metálica gruesa para transportar materiales de construcción de todas clases o de tercería, trabajo sobre el principio de la palanca.



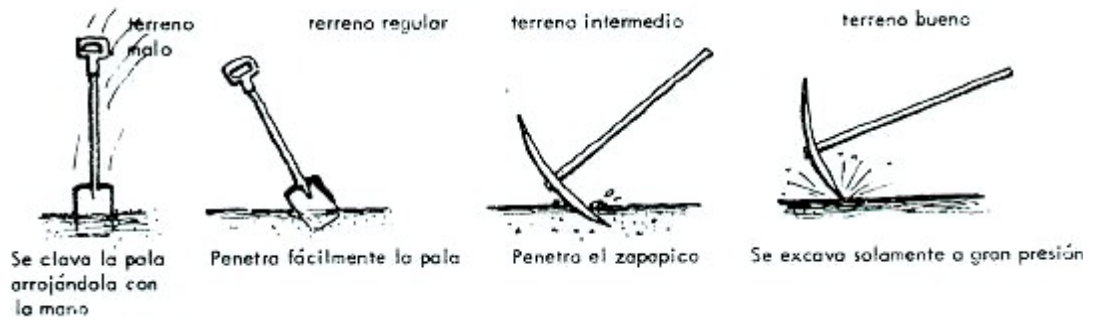
Anexo 5. Cuadro corte de obra 002

1. ACTIVIDADES REALIZADAS			
ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	262,0
2	EXCAVACION DE ZAPATAS	M3	161,8
3	DEMOLICIONES	H-hom	117,5
4	ACARREO DE MATERIAL	H-hom	196,5
5	CONCRETO CICLOPEO	M3	17,93

2. MATERIALES PETREOS			
ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	52
2	VIAJES DE PIEDRA	UND	3
3	VIAJES DE GRAVA	UND	4

Anexo 6. Tipos de terreno

TIPOS DE TERRENO



Anexo 7. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cúbico (m3).
Materiales mínimos:	Madera rústica y similar para conformar encofrados o entibamientos provisionales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, volqueta.
Mano de obra:	0-2 es decir, 0 oficiales y 2 ayudantes.

Anexo 8. Cuadro excavación zapatas

RELACION EXCAVACION ZAPATAS				
Zapata	Ancho	Largo	Profundidad	m3
B1	2,1	2,1	2,6	11,46
B2	1,7	3,1	2,6	13,7
C3	1,8	1,8	2,6	8,24
A4	2,1	3,9	2,6	21,29
A6	2	3,6	2,6	18,72
A7	1	1	2,6	2,6
C7	1	1,6	2,6	4,16
D7	1,8	1,8	2,6	8,42
E7	1,3	1,3	2,6	4,39
F7	1,7	3,2	2,6	14,14
G7	1,2	1,2	3,35	4,82
G5	0,9	1,6	2,6	3,74
G4	0,9	1	2,6	2,34
F4	1,7	3,2	2,6	14,14
E4	1,3	1,3	2,6	4,39
D4	2,1	3,9	2,6	21,29
D3	1,4	2,6	2,6	9,46
D2	1,4	3,1	2,6	11,28
D1	1,7	2,1	2,6	9,28
TOTAL EXCAVACION ZAPATAS				187,86

Cuadro Relación Alturas Zapatas.

Zapata	Ancho	Largo	Hz
B1	2,1	2,1	.80
B2	1,7	3,1	.65
C3	1,8	1,8	.35
A4	2,1	3,9	.80
A6	2	3,6	.70
A7	1	1	.30
C7	1	1,6	.35
D7	1,8	1,8	.70
E7	1,3	1,3	.50
F7	1,7	3,2	.65
G7	1,2	1,2	.40
G5	0,9	1,6	.35
G4	0,9	1	.30
F4	1,7	3,2	.65
E4	1,3	1,3	.50
D4	2,1	3,9	.80
D3	1,4	2,6	.55
D2	1,4	3,1	.65
D1	1,7	2,1	.80

Cuadro Relación Hierros Parrillas Zapatas.

RELACION HIERROS PARRILLAS

Zapata	Hierro Horizontal	Largo	Hierro vertical	Largo
B1	1 No 6 c.20	2,3	1 No 6 c.20	2,3
B2	1 No 6 c.25	3,3	1 No 4 c.30	1,9
C3	1 No 4 c.20	2	1 No 4 c.20	2
A4	1 No 6 c.20	4,1	1 No 4 c.30	2,3
A6	1 No 4 c.10	3,8	1 No 4 c.10	2,2
A7	1 No 4 c.25	1,2	1 No 4 c.25	1,2
C7	1 No 4 c.25	1,8	1 No 4 c.30	1,1
D7	1 No 4 c.10	2	1 No 4 c.10	2
E7	1 No 5 c.25	1,5	1 No 5 c.25	1,5
F7	1 No 6 c.25	3,4	1 No 4 c.30	1,9
G7	1 No 5 c.30	1,4	1 No 5 c.30	1,4
G5	1 No 4 c.25	1,8	1 No 4 c.30	1,1
G4	1 No 4 c.30	1,2	1 No 4 c.30	1,1
F4	1 No 6 c.25	3,4	1 No 4 c.30	1,1

E4	1 No 5 c.25	1,5	1 No 5 c.25	1,5
D4	1 No 6 c.20	4,1	1 No 4 c.30	2,3
D3	1 No 6 c.30	2,8	1 No 4 c.30	1,6
D2	1 No 6 c.25	3,3	1 No 4 c.30	1,9
D1	1 No 6 c.20	2,3	1 No 6 c.20	2,3

Anexo 9. Cuadro de rendimiento de excavación de zapatas

CUADRO DE RENDIMIENTOS DE LAS EXCAVACION DE ZAPATAS

AYUDANTES	ZAP.	LUN.			MART.			MIER.			JUEV.			VIER.			SAB.			LUN.			MART.			T. M3	T. H
		AM	M	M3	AM	PM	M3	AM	P	M3	AM	M	M3	AM	PM	M3	AM	PM	M3	AM	PM	M3	AM	PM	M3		
Galvis / Peinado	B1	5	6	3,8	5	6	3,1	5	6	2,5	5	6	2,1	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	11,46	88
Ramirez/ Barrientos	B2	5	7	4,0	5	7	3,5	5	7	3,2	5	7	2,2	0	0	0,8	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	13,70	96
Lozada/ Garcia	C3	4	6	3,5	4	5	2,7	5	3	2	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	8,24	54
Carranza/Cañizarez	A4	5	6	3,6	5	7	3,4	5	6	3,2	5	7	3	5	6	2,4	5	4	2,19	5	6	2,0	5	5	1,5	21,29	174
Lopez/ Mendez	A6	5	6	3,5	5	6	3,2	5	7	3	5	6	2,8	5	5	2,4	5	3	2,0	0	0	1,8	0	0	0,0	18,72	126
Santiago/ Vega	A7	5	5	2,6	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	2,60	20
Gelvez/ Mendoza	C7	5	5	2,5	5	2	1,7	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	4,16	34
Ardila/ Cardenas	D7	5	6	3,2	4	6	2,8	5	6	2,4	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	8,42	64
vesga/ Niño	E7	5	6	3,0	5	1	1,4	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	4,39	34
Mora/ Betancour	F7	5	6	3,5	5	6	3,4	5	6	3,1	5	6	2,9	5	2	1,3	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	14,15	102
Ardila/meneses	G7	5	6	2,5	5	3	2,3	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	4,82	38
Julio/Hernandez	G5	5	7	3,7	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	3,74	24
Duran/Cardenas	G4	5	4	2,3	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	2,34	18
Morales/Torres	F4	5	6	3,6	5	6	3,4	5	6	3	5	6	2,6	5	4	1,5	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	14,14	106
Barrera/ Diaz	E4	5	5	2,5	5	3	1,9	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	4,39	36
Lopez/ Carrillo	D4	5	7	3,6	5	6	3,4	5	6	3,2	5	6	3	5	5	2,5	5	4	2,0	5	6	1,8	0	0	1,8	21,29	150
Calderon/ Avenda	D3	5	6	3,5	5	6	3	5	6	3	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	9,46	66
Barrientos/Bayona	D2	5	6	3,5	5	6	3,2	5	6	2,5	5	5	2,1	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	11,28	86
Jaime/luna	D1	5	6	3,2	5	7	3	5	6	3,1	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	9,28	68

Anexo 10. Cuadro corte de obra 002, 003, 004, 005

Corte de obra 002.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	262,0
2	EXCAVACION DE ZAPATAS	M3	161,8
3	DEMOLICIONES	H-hom	117,5
4	ACARREO DE MATERIAL	H-hom	196,5
5	CONCRETO CICLOPEO	M3	17,93

2. MATERIALES PETREOS

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	52
2	VIAJES DE PIEDRA	UND	3
3	VIAJES DE GRAVA	UND	4

Corte de obra 003

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	7000,00
2	EXCAVACION	M3	17,46
3	SOLADO VIGAS	ML	40,00
4	CONCRETO ZAPATAS	M3	39,89
5	PEDESTALES EN CONCRETO	M3	1,69
6	CONCRETO CICLOPEO	M3	17,80
7	VIGA DE CIMENTACION	M3	12,50
8	ACARREO DE MATERIAL	H-hom	203,00
9	HORAS EXTRAS	H-hom	400,00

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	4
2	VIAJES DE GRAVA	UND	1
3	VIAJES DE TRITURADO	UND	8
4	VIAJES DE ARENA	UND	5

Corte de obra 004

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	8090,26
2	EXCAVACION	M3	29,27
3	SOLADO VIGAS	ML	65,72
4	VIGA DE CIMENTACION	M3	11,17
5	ARMADO DE COLUMNAS	Und	13,00
6	PERSONAL POR ADMON	H-hom	334,50
7	CONCRETO COLUMNAS	M3	3,92
8	HORAS EXTRAS	H-hom	80,00

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	9
3	VIAJES DE TRITURADO	UND	4
3	VIAJES DE ARENA	UND	2
4	VIAJES DE PIEDRA	UND	1

Corte de obra 005

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ÍTEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	3000,00
2	EXCAVACION	M3	40,57
3	SOLADO VIGAS	ML	37,74
4	CONCRETO CICLOPEO	M3	9,81
5	VIGA DE CIMENTACION	M3	12,90
6	CONCRETO ZAPATAS	M3	10,09
7	PEDESTALES EN CONCRETO	M3	0,69
8	CONCRETO COLUMNAS	M3	11,27

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	13
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	3
3	VIAJES DE ARENA	UND	4

Anexo 11. Proceso fotográfico excavación zapatas



Preparación para la excavación de zapatas, herramienta a utilizar, pala, pica, barra y baldes, contando con la protección del personal que consta de botas, tapa boca guantes y casco.



Terreno listo para el inicio de la excavación de zapatas, el material de relleno se debe colocar cerca de las excavaciones bien sea para sacarlo de la obra o utilizarlo nuevamente como relleno.



Excavación de la zapata G7 con una profundidad de 3.35mt para verificar mediante el respectivo estudio de suelos que el terreno es apto para la cimentación.



Excavación de la zapata F7 de 3.20*1.70 con una profundidad de 2.60mt, demolición de vigas de concreto de la anterior construcción.



Excavación de la zapata A7 de dimensiones 1*1 y profundidad 2.6mt, es de vital importancia que el personal mantenga las normas de bio seguridad para evitarse sanciones.



Excavación de las zapatas D4 y D3, en esta imagen se aprecia que la demolición de la antigua cimentación ha retrasado un poco esta actividad, además se en la zapata D3 se encontró un desagüe de la edificación vecina.



Nivelación de la zapata D3y D4, falta por emparejarle los costados para proceder a fundirla.



En la excavación de la zapata F7 se encontraron unas perforaciones que llevaban hacia la zapata G7 con unas filtraciones mínimas, estas perforaciones fueron previamente rellenadas y tratadas para continuar con el trabajo.



Proceso de excavación de las Zapatas morochas D7 y E7.



Este tipo de situaciones son propensas a accidentes, es necesario que el personal entienda la necesidad del el equipo de seguridad, este obrero esta propenso a la picadura de un animal, ademas no posee guantes, ni camisa, ni tapa bocas.



Detalle antigua cimentación zapata D4.



En esta imagen se pueden apreciar la excavación de las zapatas del eje 7 como lo son D, E, F, G.



Proceso de excavación de la zapata D1 dimensiones 1.7*2.1 y profundidad 2.6mt.



Proceso de excavación de la zapata D4, muestra del terreno aun sin emparejar sus costados.



Una vez alcanzada la profundidad requerida en la excavación de la zapata se procede a nivelar o emparejar los costados o paredes de la zapata, para luego proceder a fundir el concreto ciclópe.



Como en todas las profesiones se debe tener en cuenta que son personas, quienes ejecutan este trabajo, y deben tener recesos para descansar y alimentarse, el personal, debe contar con espacios para estas actividades y así regular sus rendimientos.



Al fondo de la foto, el maestro Ernesto Otero, verificando el proceso de excavación, en primer plano un ayudante en movimiento de tierra para eliminar el relleno innecesario.



En la excavación de esta zapata se aprecian los cimientos de la anterior edificación, que muchas veces pueden afectar el rendimiento de la actividad de a cuerdo a su composición y estado.



Llegada de la piedra de río o mojones para la elaboración del concreto ciclópeo.



Tiempo de descanso del personal, es importante que en el transcurso de estas actividades el personal cuente con abundante agua para hidratarse, mas en las condiciones de extremo sol.



Los imprevistos hacen parte de cualquier obra, estos mediante la ejecución de cualquier actividad se pueden presentar, durante esta excavación se encuentro tubería de desagüe de la edificación vecina.



Es importante mantener la obra libre de materiales inoficiosos, para esto se realiza el movimiento de tierra, que libera la obra de el material que en este caso no se utilizara para relleno y sera evacuado por las volquetas.



Vista de las excavaciones del eje 7, de las zapatas A, C, D, con cuadrilla 0-2 es decir, 0 oficiales y 2 ayudantes.

Anexo 12. Proceso fotográfico cimentación



Para mantener limpia la obra de desperdicios es necesario acumularlos para que sean evacuados de la obra.



Preparación de la zapata para fundir el concreto ciclópeo con piedra de río según especificaciones técnicas.



La mezcla utilizada para este ciclope es 1:2:3, es necesario que el personal cuente con su equipo de seguridad respectivo, ya que durante la fundida el contacto de la mezcla con la piel, puede ocasionar irritaciones, mas que todo en los pies.



Es importante distribuir uniformemente las piedras de río por toda la zapata para obtener una fundida uniforme.



La altura de las zapatas varia según las especificaciones técnicas, esta zapata C7, por ejemplo posee una altura de zapata de .35cm



Para realizar un correcto trabajo es necesario estar siempre midiendo para así realizar las cosas de acuerdo a las especificaciones técnicas.



Para la figuración de hierro, en el terreno se realiza una pequeña cimentación con un gancho sobresaliente que se conoce como MUERTO.



El BURRO es otro instrumento de figuración de hierro que se construye en obra y tiene como finalidad doblar los flejes según especificación técnica.



El BURRO consta de unos tabloncillos de madera que en la parte superior tiene unas estacas de hierro con las diferentes medidas para figurar el hierro.



Para la elaboración de los flejes de las columnas se utiliza chipa de 3/8 que se corta según la medida requerida con una cizalla.



La cortadora es otra herramienta utilizada para el corte del hierro, pero para esto se debe contar con las debidas normas de seguridad, no es recomendable realizarlo sin guantes ni lentes protectores.



Para la elaboración de las canastas de las columnas se toman los hierros principales apoyados en unas bases, se le van introduciendo los flejes en sus respectivas distancias y se amarran con alambre negro y la ayuda de un bichiroque.



Para lograr una fundida uniforme es necesario que uno de los ayudantes este constantemente paleando y distribuyendo la mezcla hasta lograr la altura deseada.



Si existe la necesidad de trabajar en la noche, es de vital importancia proveer al personal de suficiente luz que le facilite la elaboración de su trabajo.



Una vez alcanzada la altura de la fundida de la zapata, como por ejemplo la G5 con una hz de .35 cm, se debe inmediatamente nivelar la mezcla con una llana metálica.



El metro y el nivel son dos herramientas muy importantes para la ejecución de cualquier obra, ya que oportunamente se debe estar midiendo la ejecución de la obra ya sea para rendimientos o para cumplir con las especificaciones técnicas.



Si se presenta este caso de fundida ya con la canasta de la columna es necesario verificar los retranques de la columna para evitar que esta se mueva o corra el eje.



En obra es de suma importancia cuidar todos los detalles, es por esto que la preparación de la mezcla también debe recibir su respectiva auditoria, para verificar que sea la adecuada.

Anexo 13. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cúbico (m3).
Materiales mínimos:	Hormigón de cemento Pórtland, piedra molón, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, concretera, vibrador.
Mano de obra:	1-6 es decir, 1 oficial y 6 ayudantes

Anexo 15. Cuadro especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cúbico (m ³).
Materiales mínimos:	Cemento tipo Pórtland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, trompo, vibrador, andamios.
Mano de obra:	1-1 es decir, 1 oficial y 1 ayudante para la armada. 1-6 es decir, 1 oficial y 6 ayudantes para la fundida.

Anexo 16. Tabla de hierros

BARRA No.	DIÁMETRO (Mm.)	DIÁMETRO (pulg.)	ÁREA (mm ²)	PERIMETRO (Mm.)	PESO (Kg./ml)
2	6.4	¼	3.2	198	0.25
3	9.5	3/8	7.1	298	0.56
4	12.7	½	12.7	399	1
5	15.9	5/8	19.9	499	1.56
6	19.1	¾	28.5	598	2.25
7	22.2	7/8	38.8	698	3.06
8	25.4	1	50.6	798	4

Las comillas (") después de un número significan pulgadas.

En longitudes de 6 y 12 m y en chipas o rollos por kilos para las de ¼" y 3/8"

El acero viene en varias resistencias y se simboliza por la las letras "Fy" que quiere decir límite de fluencia del acero.

Una varilla con un Fy = 420 Mpa (60.000 psi) significa que es corrugada y de alta resistencia.

Si es Fy = 240 Mpa (36000 psi) es varilla lisa normal.

Anexo 17. Tablas relación concreto columnas 1 y 2 pisos

CONCRETO COLUMNAS PRIMER PISO			
columna	Dimensiones	altura	m3
B1	,45*,45	3,85	0,77
B2	,45*,45	3,65	0,73
A2	,15*,30	3,65	0,16
C3	,45*,45	3,7	0,74
A4	,50*,50	3,65	0,91
A6	,60*,60	3,65	1,31
A7	,40*,40	4	0,64
C7	,4*,4	4	0,64
D7	,40*,40	3,65	0,58
E7	,35*,35	3,8	0,46
F7	,50*,50	3,8	0,95
G7	,35*,35	4	0,49
G5	,35*,35	4	0,49
G4	,35*,35	4	0,49
F4	,50*,50	3,8	0,95
E4	,35*,35	3,8	0,46
D4	,60*,60	3,65	1,31
D3	,45*,45	3,7	0,74
D2	,45*,45	3,65	0,73
D1	,45*,45	3,85	0,77

Total concreto columnas 1 piso 14,3

CONCRETO COLUMNA SEGUNDO PISO			
columna	Dimensiones	altura	m3
B1	,45*,45	3,72	0,75
B2	,45*,45	3,23	0,65
A2	,15*,30	3,23	0,14
A4	,50*,50	3,18	0,79
A6	,60*,60	3,18	1,14
A7	,40*,40	3,53	0,56
C7	,4*,4	3,53	0,56
D7	,40*,40	3,18	0,5
E7	,35*,35	3,33	0,4
F7	,50*,50	3,33	0,83
G7	,35*,35	3,53	0,43
G5	,35*,35	3,53	0,43
G4	,35*,35	3,53	0,43
F4	,50*,50	3,33	0,83
E4	,35*,35	3,33	0,4
D4	,60*,60	3,18	1,14
D3	,45*,45	3,23	0,65
D2	,45*,45	3,23	0,65
D1	,45*,45	3,72	0,75

Total concreto columnas 2 piso 12,03

Anexo 18. Tabla relación hierros columnas por piso

RELACION HIERROS COLUMNAS POR PISO						
columna	primer piso	Segundo piso	Tercer piso	cuarto piso	cubierta	traslapos
B1	12# 8, 2# 7 de 5,10	12# 8, 2# 7 de 5,10	2# 7, 6# 6 de 5,10	2# 7, 6# 6 de 4,6	8# 5 de 3,1	1,5
B2	10# 8, 4# 7 de 5,10	10# 8, 4# 7 de 5,10	2# 7, 6# 6 de 5,10	2# 7, 6# 6 de 4,6	8# 5 de 3,1	1,5
C3	6# 6, 2# 5 de 5,10	6# 6, 2# 5 de 5,10	6# 6, 2# 5 de 5,10	6# 6, 2# 5 de 4,6	8# 5 de 3,1	1,5
A4	10# 7 de 5,10	10# 7 de 5,10	10# 7 de 5,10	10# 7 de 4,6	10# 7 de 3,1	1,5
A6	24# 8 de 5,10	24# 8 de 5,10	16# 7 de 5,10	10# 7 de 4,6	10# 7 3,10	1,5
A7	6# 5, 2 # 6 de 5,10	6# 5, 2 # 6 de 5,10	8# 5 de 5,10	8# 5 de 4,6	4# 5, 4# 4 de 3,1	1,5
C7	6# 5, 2 # 6 de 5,10	6# 5, 2 # 6 de 5,10	8# 5 de 5,10	8# 5 de 4,6	4# 5, 4# 4 de 3,1	1,5
D7	8# 7, 2# 6 de 5,10	8# 7, 2# 6 de 5,10	8# 7, 2# 6 de 5,10	8# 7, 2# 6 de 4,6	6# 7, 2# 6 de 3,1	1,5
E7	6# 5, 2# 6 de 5,10	6# 5, 2# 6 de 5,10	6# 5, 2# 6 de 5,10	4# 5, 4# 4 de 4,6	4# 5, 4# 4 de 3,1	1,5
F7	10# 8 de 5,10	10# 8 de 5,10	6# 6, 2# 7 de 5,10	6# 6, 2# 7 de 4,6	8#6 de 3,1	1,5
G7	6# 5, 2# 6 de 5,10	6# 5, 2# 6 de 5,10	6# 5, 2# 6 de 5,10	4# 5, 4# 4 de 4,6	4# 5, 4# 4 de 3,1	1,5
G5	4# 5, 4# 4 de 5,10	4# 5, 4# 4 de 5,10	4# 5, 4# 4 de 5,10	4# 5, 4# 4 de 4,6	4# 5, 4# 4 de 3,1	1,5
G4	4# 5, 4# 6 de 5,10	4# 5, 4# 6 de 5,10	4# 5, 4# 6 de 5,10	4# 5, 4# 6 de 4,6	4# 5, 4# 6 de 3,1	1,5
F4	6# 7, 4# 8 de 5,10	6# 7, 4# 8 de 5,10	2# 7, 6# 6 de 5,10	2# 7, 6# 6 de 4,6	8# 6 de 3,1	1,5
E4	8# 5 de 5,10	8# 5 de 5,10	8# 5 de 5,10	4# 5, 4# 4 de 4,6	4# 5, 4# 4 de 3,1	1,5
D4	10# 7, 2# 6 de 5,10	10# 7, 2# 6 de 5,10	8# 7, 2# 6 de 5,10	8# 7, 2# 6 de 4,6	8# 7, 2# 6 de 3,1	1,5
D3	6# 6, 2# 5 de 5,10	6# 6, 2# 5 de 5,10	6# 6, 2# 5 de 5,10	6# 6, 2# 5 de 4,6	8# 5 de 3,1	1,5
D2	6# 7, 4# 8 de 5,10	6# 7, 4# 8 de 5,10	6# 7, 4# 8 de 5,10	6# 7, 4# 8 de 4,6	10# 7 de 3,1	1,5
D1	12# 7 de 5,10	12# 7 de 5,10	12# 7 de 5,10	12# 7 de 4,6	8# 7, 4# 6 de 3,1	1,5

Anexo 19. Cuadro corte de obra 006

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	5000,00
2	CONCRETO COLUMNAS	M3	6.56
3	VIGAS DESCOLGADAS	M3	6.841
4	CONCRETO ESCALERA	M3	3.327
5	CONCRETO PLACA	M2	197.1759
6	CONCRETO VIGAS	M3	1.96
7	PUNTO SANITARIO	UND	20,00
8	ACOMETIDA LEC	GL	1,00

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	0
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	4
3	VIAJES DE ARENA	UND	5

Anexo 20. Proceso fotográfico escaleras



En esta foto se observa la formaleta para la escalera de servicio del proyecto que se caracteriza por ser de tres tramos y adosada a un muro recto, como primera medida el oficial debe marcar el perfil de la escalera en el muro,



Esta pequeña excavación corresponde a la zapata de la escalera que tendrá como función hacer un contra peso y unificarla con el resto de la estructura.



Las varillas de la escalera se colocan sobre una formaleta con el fin de darle un recubrimiento, estas van ancladas al arranque de la escalera y a la parte superior de la placa, luego se procede a realizar las huellas y contra huellas para poder fundir.



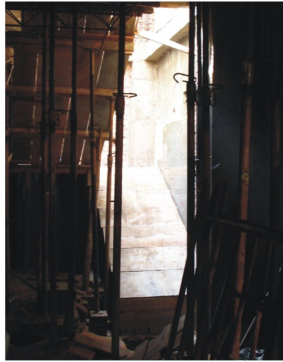
En la segunda placa es necesario durante la fundida dejar unos pelos de amarre para el tercer tramo de la escalera con el fin de amarrar la estructura y volverla monolítica.



La herramienta utilizada para la elaboración de esta actividad consta de serrucho, escuadra, martillo, cequeta, bichiroque, pala, pica, palustre, hilo, lápiz de color, andamios, carreta, paraleles, madera, acero, alambre negro, cemento, arena, triturado, agua y algunas puntillas.



La formaleta de la escalera se realiza sobre el muro según los planos. Comience trazando la primera línea vertical con el nivel, luego con el flexómetro determine la altura de contrahuella y a partir de allí coloque el nivel en forma horizontal para trazar la huella, hasta terminar el trazo, y se traza el espesor de la rampa el cual debe tener como mínimo 10 cm.



Antes de fundirla escalera es necesario verificar las trancas para evitar un derrumbe, es decir verificar que las camas sean lo suficientemente resistentes.



Un equipo de Hilty esta compuesto por tubo de epoxico, boquillas, pistolas con cartuchos de diferente calibres y guantes.



La utilizacion del epoxico para colocar os pelos de la escalera de servicio es un imprevisto, que decidio restaurar por meio de la utilizacion e hiltyque tiene comop funcion fijar los pelos y anclajes a una estructura ya existente.



Para poder colocar los pelos faltantes de la escalera se realizaron en la placa 8 perforaciones 3/4 con epoxico y 7 perforaciones de 1/2 con epoxico.



Los suplementos de los pelos de la escalera se realizaron a una profundidad de .10 cm por medio de una pistola con epoxico Re500.



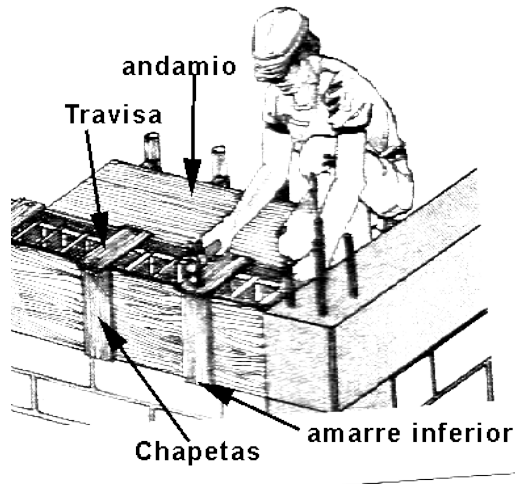
: El desencofrado de la escalera se realiza después de 11 días si es en clima caliente y 15 días si es en clima frío.

Anexo 21. Proceso constructivo de vigas

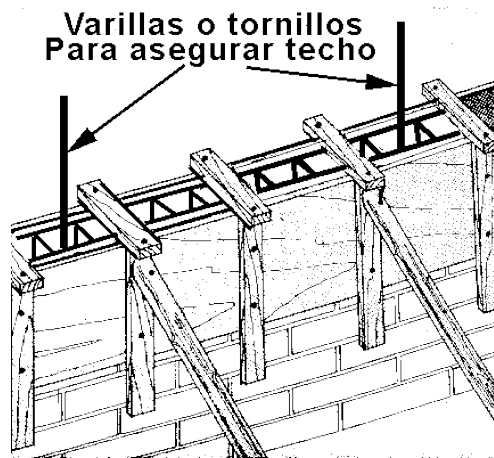
a.



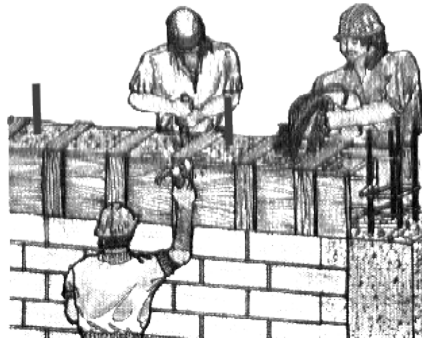
b.



c.



d.



e.



Anexo 22. Tabla relación de ejecución vigas de amarre y enlace

VIGAS DE AMARRE						
EJE	ACTIVIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	
E4 - E7	Excavación	3,5	1,55	0,95	5,15	m3
	Solado	7,25	0,55	0	3,99	m2
	Concreto	7,25	0,5	0,5	1,81	m3
D4 - D7	Excavación	3,5	0,55	0,95	1,83	m3
	Solado	7,25	0,55	0	3,99	m2
	Concreto	7,25	0,5	0,5	1,81	m3
A6 - A7	Excavación	0	0	0	0	m3
	Solado	2,75	0,5	0	1,38	m2
	Concreto	2,75	0,5	0,5	0,69	m3
A2 - A4	Excavación	4,3	0,5	1,08	2,32	m3
	Solado	4,3	0,5	0	2,15	m2
	Concreto	6	0,5	0,5	1,5	m3
B2 - B1	Excavación	1	0,5	1,1	0,5	m3
	Solado	3,6	0,5	0	1,8	m2
	Concreto	3,6	0,5	0,5	0,9	m3
B2 - A2	Excavación	0	0	0	0	m3
	Solado	0,6	0,5	0	0,3	m2
	Concreto	0,6	0,6	0,75	0,27	m3
D3 - D4	Excavación	3,3	0,5	0,7	1,16	m3
	Solado	3,3	0,5	0	1,65	m2
	Concreto	3,3	0,5	0,7	1,16	m3
D3 - D2	Excavación	3,2	0,5	1,1	1,76	m3
	Solado	3,2	0,5	0	1,60	m2
	Concreto	3,2	0,5	0,5	0,80	m3
D2 - D1	Excavación	4,24	0,5	1,1	2,33	m3
	Solado	4,24	0,5	0	2,12	m2
	Concreto	4,24	0,5	0,5	1,06	m3
E4 - F4	Excavación	2,47	0,5	1	1,24	m3
	Solado	4,27	0,5	0	2,14	m2
	Concreto	4,27	0,5	0,5	1,07	m3
F4 - G4	Excavación	2,67	0,5	1	1,34	m3
	Solado	4,27	0,5	0	2,14	m2
	Concreto	4,27	0,5	0,5	1,07	m3
G4 - G5	Excavación	0,75	0,5	1	0,38	m3
	Solado	2,22	0,5	0	1,11	m2
	Concreto	2,22	0,5	0,5	0,56	m3
G5 - G7	Excavación	3,63	0,5	1	1,82	m3
	Solado	5,03	0,5	0	2,52	m2
	Concreto	5,2	0,5	0,5	1,30	m3

G7 - F7	Excavación	2,52	0,7	1	1,76	m3
	Solado	4,72	0,7	0	3,30	m2
	Concreto	4,72	0,7	0,5	1,65	m3
F7 - E7	Excavación	2,47	0,5	1	1,24	m3
	Solado	4,72	0,7	0	3,30	m2
	Concreto	4,72	0,7	0,5	1,65	m3
D7 - C7	Excavación	3,4	0,5	1,15	1,96	m3
	Solado	5,1	0,5	0	2,55	m2
	Concreto	5,1	0,5	0,5	1,28	m3
C7 - A7	Excavación	3,8	0,5	1,15	2,19	m3
	Solado	5,1	0,5	0	2,55	m2
	Concreto	5,1	0,5	0,5	1,28	m3
A6 - A4	Excavación	3	0,5	1,15	1,73	m3
	Solado	4,1	0,5	0	2,05	m2
	Concreto	4,1	0,5	0,5	1,03	m3
B1 - D1	Excavación	6,5	0,5	1,08	3,51	m3
	Solado	6,5	0,55	0	3,58	m2
	Concreto	9	0,5	0,5	2,25	m3

VIGAS DE ENLACE

EJE	ACTIVIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL	
C3 - D3	Excavación	5,5	0,7	1,1	4,24	m3
	Solado	5,5	5	0	27,50	m2
	Concreto	9,4	0,6	0,55	3,10	m3
B2 - D2	Excavación	6,5	0,55	1,1	3,93	m3
	Solado	6,5	0,55	0	3,58	m2
	Concreto	9	0,55	0,65	3,22	m3
F4 - F7	Excavación	4,65	0,65	1,15	3,48	m3
	Solado	7,25	0,65	0	4,71	m2
	Concreto	7,25	0,65	0,7	3,30	m3
A6	Excavación	8,2	0,6	1,15	5,66	m3
	Solado	10,2	0,6	0	6,12	m2
	Concreto	10,2	0,7	0,5	3,57	m3
A4 - D4	Excavación	6	0,7	0,9	3,78	m3
	Solado	10,2	0,7	0	7,14	m2
	Concreto	10,2	0,7	0,75	5,36	m3
C7	Excavación	1,4	0,55	1,15	0,89	m3
	Solado	2,4	0,55	0	1,32	m2
	Concreto	2,4	0,55	0,5	0,66	m3

Anexo 23. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cúbico (m3).
Materiales mínimos:	Cemento tipo Pórtland, triturado fino, triturado grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
Equipo	Herramienta menor, mezcladora mecánica, vibrador.
Mano de obra:	1-1 es decir, 1 oficial y 1 ayudante para la armada. 1-6 es decir, 1 oficial y 6 ayudantes para la fundida.

Anexo 24. Tabla despiece de hierros de vigas de enlace, despiece de vigas 2 piso

DESPIECE HIERROS VIGAS DE ENLACE.				
VIGA DE ENLACE	DIMENSIONES	HIERROS	ESTRIBOS	TRASLA.
D2-B2	(,55*,75) A (,50*,50)	4# 8 DE 6,0 MT 4# 8 DE 5,40 MT 6# 8 DE 3,60 MT	78 E # 6 variables de (,47*,67 a ,42*,42)	1,2
V.E –C7	(,50*,30)	2# 7 DE 3,4 MT 1# 6 DE 3,4 MT 4# 4 DE 3,4 MT	14 E # 3 (,42*,22) L= 1,48	-
V.A – A6	(,70*,80) A (,50*,50)	8# 7 DE 6,0 MT 4# 8 DE 6,0 MT 6# 7 DE 3,6 MT 4# 8 DE 3,6 MT	84E # 3 variables de (,62*,72 a ,42*,42)	1,2
D4- A4	(,70*,90) A (,50*,50)	2# 7 DE 6,0MT 10# 8 DE 6,0 MT 2# 7 DE 3,6 MT 8# 8 DE 3,6 MT	86E# 3 variables de (,62*,82 a ,42*,42)	1,2
G5 – V.E	(,45*,35)	4# 4 DE 5,10 3# 5 DE 5,10 3# 4 DE 5,10	21E # 3 (,37*,27) L= 1,48	-
D3- C3	(,55*,60)	9# 7 DE 5,0 MT 2# 6 DE 5,0 MT 6# 7 DE 3,40 MT 4 # 4 DE 6,0 MT 4# 4 DE 4,30 MT	66 E #3 (,47*,52) L= 2,18	1,2
F4- F7	(,60*,70)	8# 8 DE 4,40 MT 6# 8 DE 2,70 MT 5# 4 DE 6,0 MT 3# 4 DE 2,8 MT	60E # 3 (,52*,62) L=2,48	1,2

DESPIECE VIGAS SEGUNDO PISO

VIGA	DIMEN.	HIERROS	ESTRIBOS	TRASLA.	E. CONFI.
V-210 (D1-B1)	(,30*,70)	2# 8 DE 6,0 MT	38 E # 3 (,22*,62) L= 1,88	1,2	15E# 3 C.08
		1# 7 DE 6,0 MT			
		3# 8 DE 5,2 MT			
		2# 5 DE 10 MT			
		1# 6 DE 10 MT			
V-211 (E4-E7)	(,25*,50)	4#6 DE 4,40 MT	33 E # 3 (,17*,42) L= 1,38	1,2	15E# 3 C.08
		2# 7 DE 4,40 MT			
		2# 4 DE 7,50 MT			
		1# 5 DE 7,50 MT			
V-205 (D7-C7-A7)	(,25*,30)	2# 6 DE 2,30 MT	93E # 3 (,17*,22) L= ,98	1,2	15E# 3 C.08
		1# 5 DE 2,3 MT			
		2# 6 DE 6,0 MT			
		1# 5 DE 6,0 MT			
		4# 5 DE 3,5 MT			
		2# 4 DE 7,40 MT			
		2 # 4 DE 4,40 MT			
V-201 (D2-B2)	(,35*,65)	4# 6 DE 6,0 MT	40E #3 (,27*,57) L= 1,88	1,2	15E# 3 C.08
		6# 7 DE 6,0 MT			
		2# 6 DE 10,20 MT			
		1# 5 DE 10,20 MT			
V-202 (D3-C3)	(,30*,60)	4# 7 DE 5,0 MT	41E # 3 (,22*,52) L= 1,68	1,2	15E# 3 C.08
		4 # 8 DE 5,0 MT			
		3# 6 DE 8,80 MT			
V-203 (D4-A4)	(,40*,65)	2# 7 DE 6,0 MT	80E# 3 (,32*,57)L=1,98	1,2	15E# 3 C.08
		4# 8 DE 6,0 MT			
		2# 7 DE 3,70 MT			
		3# 8 DE 3,70 TM			
		4# 5 DE 10,50 MT			
		3# 6 DE 10,50 MT			
V-213 (G4-G5-G7)	(,20*,30)(,25*,30)	1# 6 DE 6,40 MT	17E# 3 (,15*,22)L=,94 48E# 3 (,17*,22)L=,98	1,2	15E# 3 C.08
		1# 7 DE 6,40 MT			
		1# 6 DE 4,20 MT			
		1# 7 DE 4,20 MT			
		3# 4 DE 4,40 MT			
		1# 5 DE 4,40 MT			

VIGA	DIMEN.	HIERROS	ESTRIBOS	TRASLA.	E. CONFI.
V-206 (D1-D2-D3-D4-D7)	(,20,,30*,30) (,30*,60) (,30*,65)	2# 5 DE 3,1 MT	38E#3 (,15*,22)L=,94	1,2	15E# 3 C.08
		1# 4 DE 3,1 MT	31E#3 (,22*,22)L=1,08		
		2# 5 DE 5,20 MT	19E#3 (,22*,52)L=1,68		
		1# 4 DE 5,20 MT	26E#3 (,22*,57)L=1,78		
		2# 5 DE 4,20 MT			
		3# 6 DE 4,20 MT			
		4# 7 DE 6,4 MT			
		1# 6 DE 6,4 MT			
		2# 8 DE 4,2 MT			
		1# 7 DE 4,2 MT			
		2# 4 DE 6,5 MT			
		2# 5 DE 4,2 MT			
		1# 4 DE 4,2 MT			
		3# 5 DE 6,20 MT			
4# 7 DE 5,60 MT					
V-215 (E7-F7-G7)	(,20*,30)	1# 7 DE 3,30 MT	81E#3 (,15*,22)L=,94	1,2	15E# 3 C.08
		1# 8 DE 3,30 MT			
		2# 4 DE 6 MT			
		1# 7 DE 3 MT			
		1# 8 DE 3 MT			
		2# 4 DE 6,70 MT			
		2# 4 DE 4 MT			
V-214 (E4-F4-G4)	(,25*,30)(,15*,30)	3# 6 DE 6,30 MT	49E#3 (,17*,22)L=,98	1,2	15E# 3 C.08
		1# 7 DE 6 MT	32E#3 (,10*,22)L=,84		
		1# 8 DE 6 MT			
		1# 7 DE 3 MT			
		1# 8 DE 3 MT			
		2# 4 DE 6,70 MT			
		2# 4 DE 4 MT			

V-212 (F4-F7)	(.40*,50)	10# 8 DE 4,40 MT	66E#3 (.32*,42)L=1,68	1,2	15E# 3 C.08
		4# 6 DE 7,50 MT			
V-204 (V-206-A6)	(.40*,65)	2# 6 DE 6 MT	95E#3 (.32*,57)L=1,98	1,2	15E# 3 C.08
		2# 7 DE 6 MT			
		1# 8 DE 6 MT			
		1# 6 DE 3,70 MT			
		2# 7 DE 3,70 MT			
		1# 8 DE 3,70 MT			
		2# 8 DE 7 MT			
		5# 8 DE 10,50 MT			

Anexo 25. Cuadro corte de obra 007-008

Corte de obra 007

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	5000,00
2	CONCRETO COLUMNAS 2 piso	M3	7,83
3	VIGAS DESCOLGADAS	M3	8,94
4	COLCHON DE GRAVA	M3	0,97
5	CONCRETO PLACA	M2	263,87
6	ARMADO PLACA VOLADIZO	M2	58,80
7	PUNTO SANITARIO	UND	20,00
8	EXCAVACION TANQUE Y VIGAS PORTICO	M3	40,79
9	MURO BLOQUE No 5	M2	214,95
10	PAÑETE PLACA	M2	26,00
11	PAÑETE MURO	M2	214,95
12	PAÑETE COLUMNAS 1 piso	M2	76,37

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	12
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	5
3	VIAJES DE ARENA	UND	4

Corte de obra 008

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	5000,00
1	EXCAVACION PARA NIVELACION	M3	98,86
2	CONCRETO COLUMNAS	M3	12,68
3	VIGAS DESCOLGADAS	M3	8,94
4	VIGAS AMARRE BAÑO	ML	0,25
5	VIGAS CONTRAPESO PORTICO	M3	0,18
6	CICLOPEO PORTICO	M3	2,00
7	VIGAS TANQUE SUBTERRANEO	M3	0,69
8	MURO EN LADRILLO	M2	8,36
9	CONCRETO ESCALERA	M3	2,63
10	MURO BLOQUE No 5	M2	183,01
11	ANTEPISO 1ER PISO	M2	282,49
12	COLUMNETAS BAÑO	ML	0,22
13	PAÑETE MUROS	M2	213,15

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	19
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	4
3	VIAJES DE ARENA	UND	7

Anexo 26. Proceso fotográfico del tanque subterráneo de Lanfer S.A.



El tanque subterráneo se encuentra ubicado en el fondo de la primera planta al lado de los baños, para su excavación se utilizó una cuadrilla 0-4 es decir, 0 oficiales 4 ayudantes. con una profundidad de 2.50 mts y dimensiones de 4.30 * 2.50.



La parrilla doble del tanque cuenta con hierros de 5/8 cada .20 cm y hierros de 1/2 cada .10cm. Debidamente amarrados.



La mampostería del tanque subterráneo se hizo en bloque estructural de perforación vertical con aceros de refuerzo a flexión y luego fundidos.



El bloque estructural fue trabado en sus esquinas y presenta una viga estructural de .3*.20 a la altura de 1.25 mts, hasta donde por cada perforación del bloque se encuentran 2 varillas de 5/8 por cavidad.



Una vez fundida la viga a 1.25 mts, se disminuye la cantidad de acero por orificio, esta vez solo se utiliza 1 varilla de 5/8 por perforación de bloque.



:Una vez fundido y trabado el tanque se impermeabilizan sus paredes con sika mortero 101 blanco a dos manos para evitar posibles filtraciones o contaminación del agua.



La viga central del tanque subterráneo se encuentra ubicado a 1.25mt de nivel cero con una dimensión de .30*.20 fundida junto al bloque estructural con una mezcla 1:2:3



A partir de la viga central se disminuyen los aceros a 1 varilla de 5/8 por perforación de bloque.



Una vez fundido e impermeabilizado el tanque se procede a elaborar su tapa para luego fundirla, dejando un pequeño espacio para tener acceso a limpieza, como primera medida de formaleta.



Para la parrilla del tanque se utilizo varilla de $\frac{1}{2}$ cada .20 cm y luego se procedió a fundir con una mezcla 1:2:3, aparte se elaboro y fundio la tapa de mantenimiento.

Anexo 27. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cúbico (m3).
Materiales mínimos:	Cemento tipo Pórtland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, andamios, encofrados, puntales.
Mano de obra:	1-2 es decir 1 oficial y 2 ayudantes

Anexo 28. Ladrillos

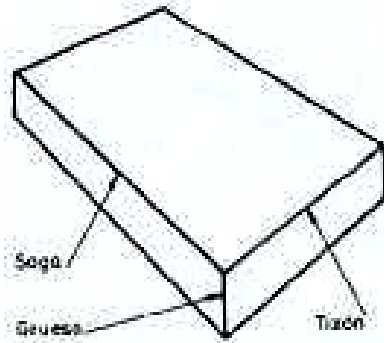
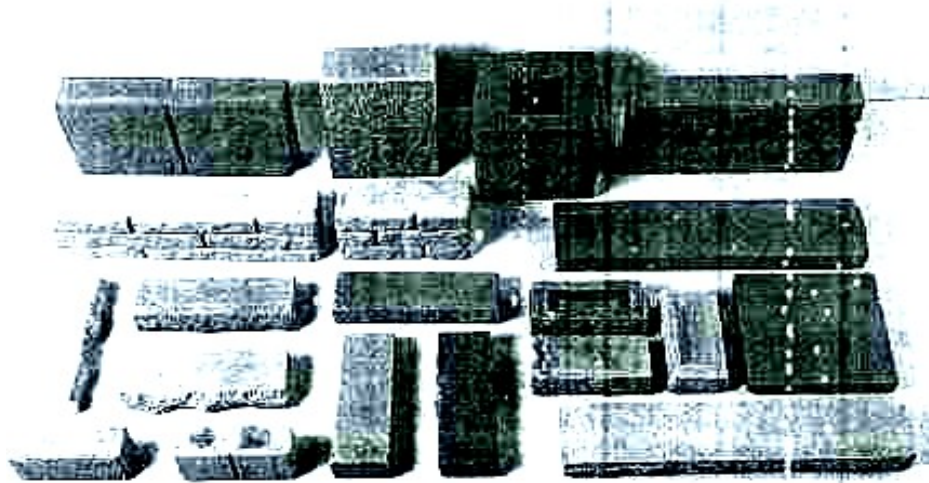


Fig. 5.— Denominación de las aristas de los ladrillos.

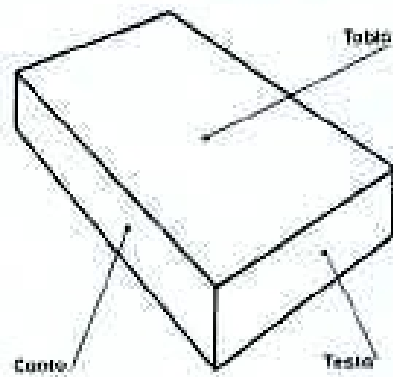
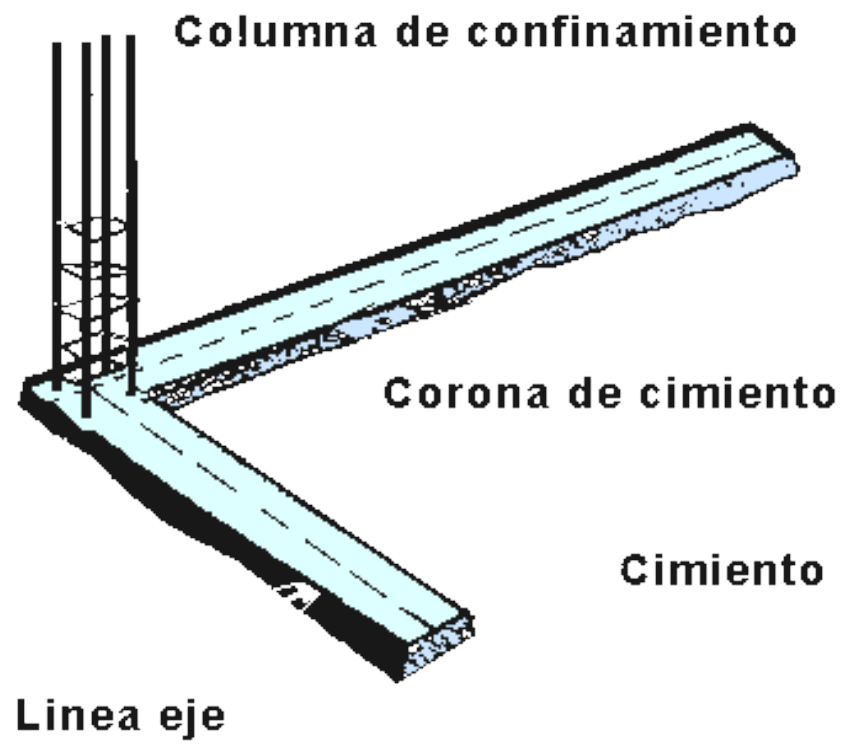


Fig. 6.— Denominación de las caras de los ladrillos.

Anexo 29. Replanteo de muros

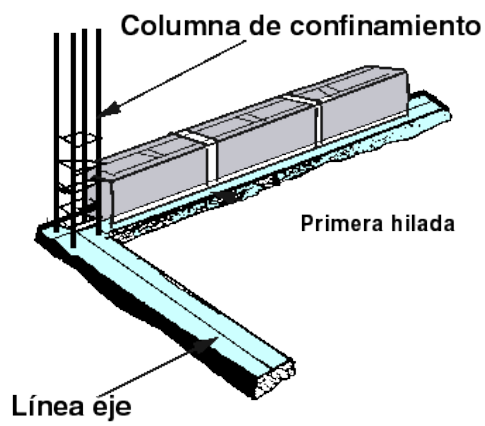
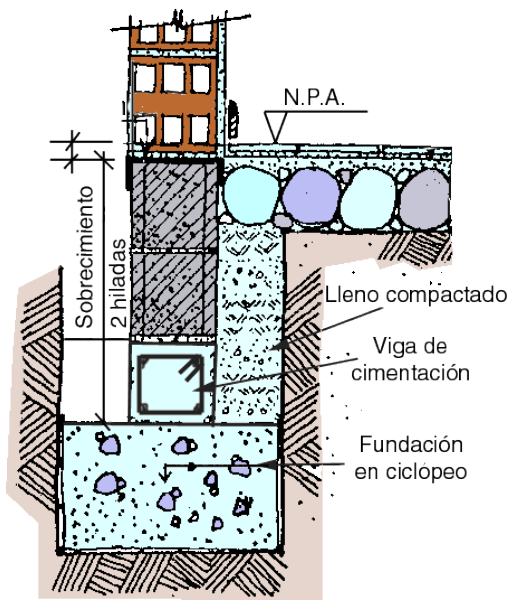


Anexo 30. Preparación mortero

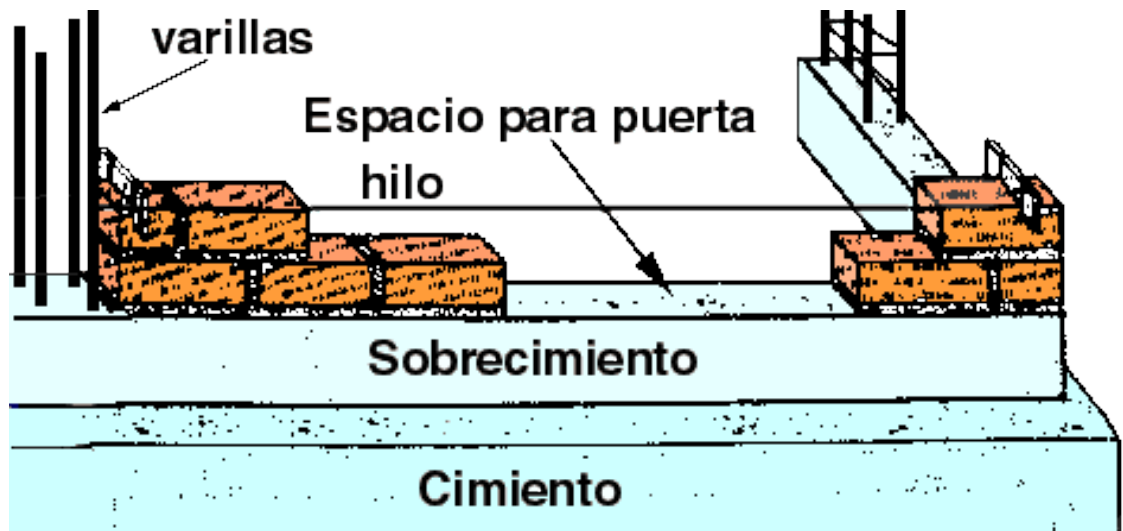


DOSIFICACION VERIFICADA EN OBRA.

Anexo 31. Colocación de bloques

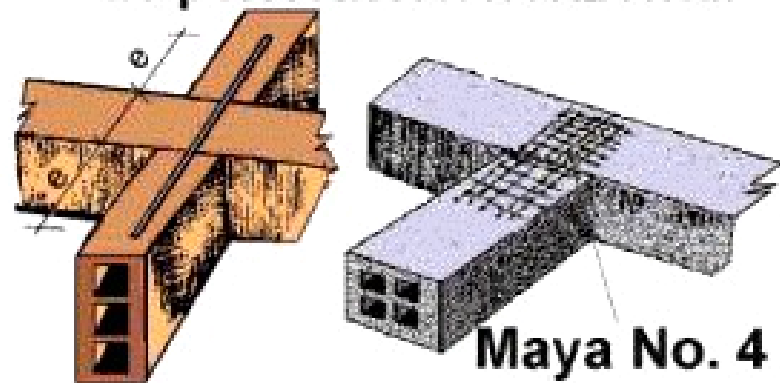


Anexo 32. Pega perforación horizontal

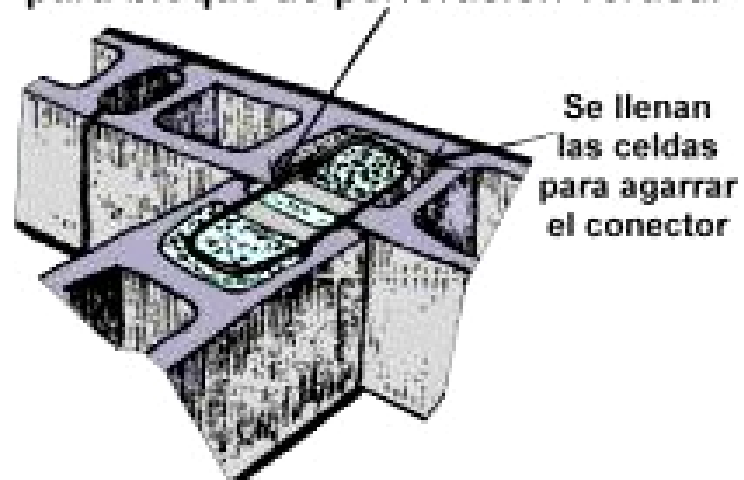


Anexo 33. Conectores ladrillos perforación horizontal

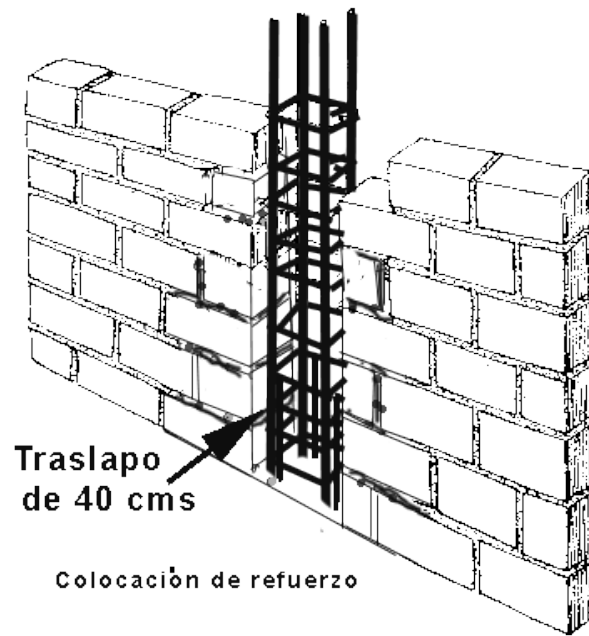
Conectores para ladrillos de perforación horizontal



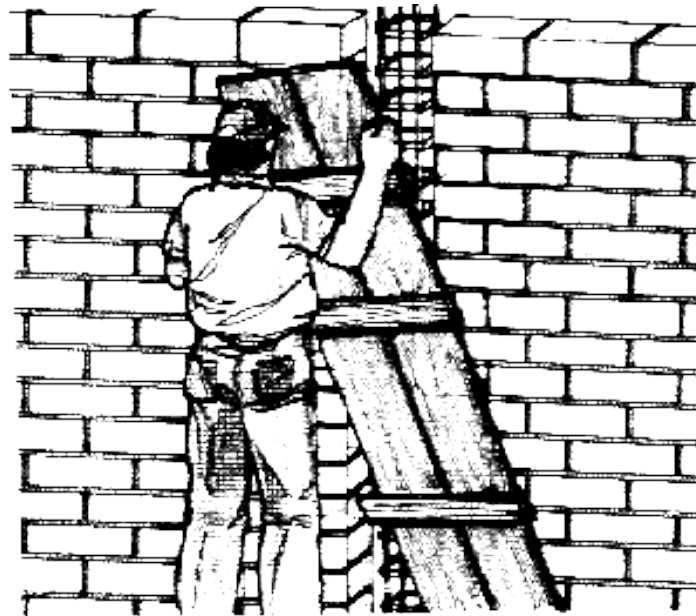
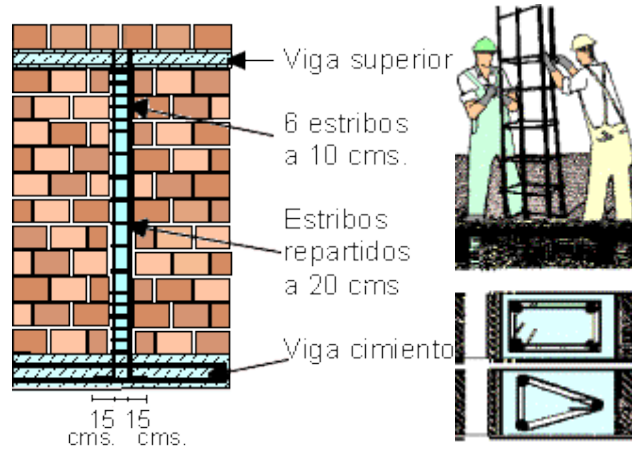
Conector metálico en forma de estribo para bloque de perforación vertical

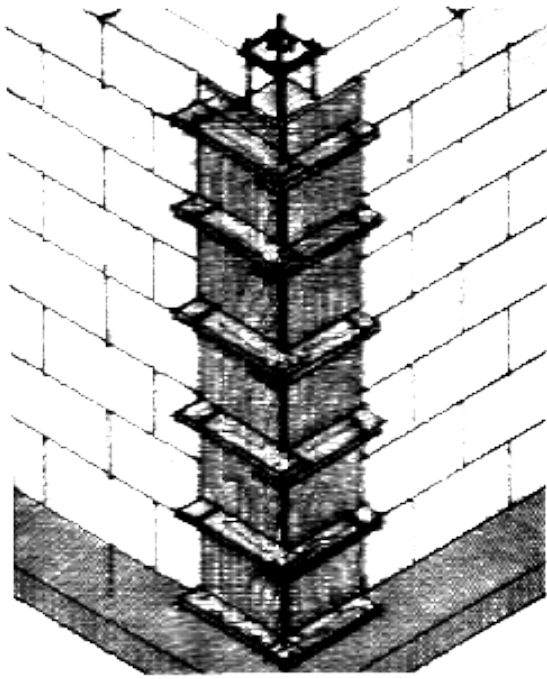


Anexo 34. Columnas de confinamiento

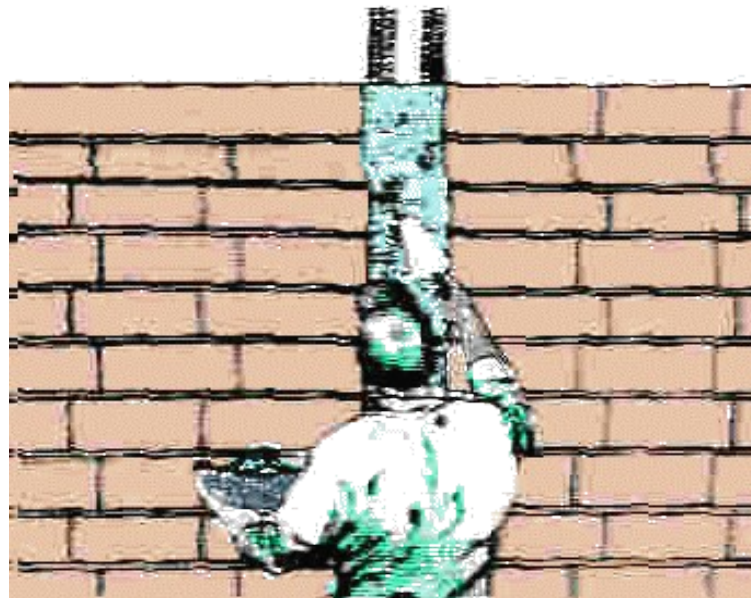
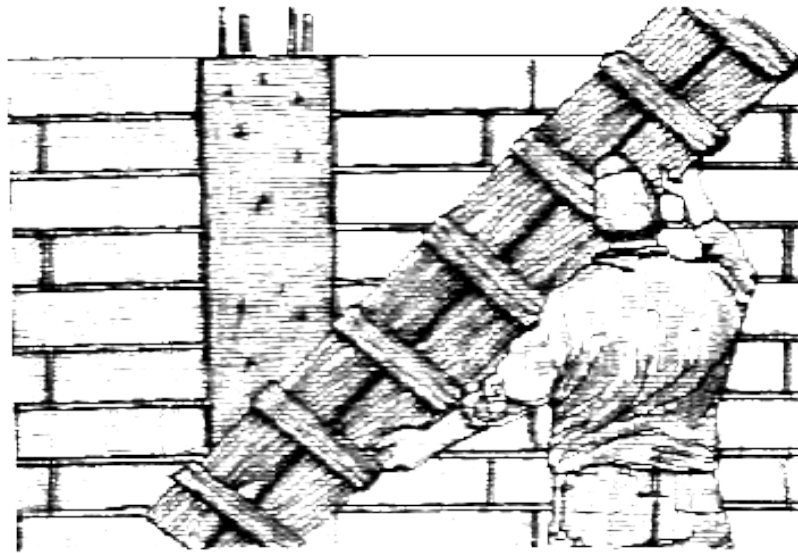


Anexo 35. Formaleta columnas confinamiento





Anexo 36. Desencofrado



Anexo 37. Cuadros mampostería 1 y 2 piso Lanfer S.A, corte de obra 010, corte de obra 012

MAMPOSTERIA PRIMER PISO			
EJES	ANCHO	ALTO	M2
B1 - B2	3,55	3,7	13,1
A2 - A4	6	4	24
A4 - A6	3,56	4	14,2
A6 - A7	2,22	4	8,88
A7 -C7	4,6	4	18,4
C7 - D7	4,7	4	18,8
E7 -F7	4	4	16
F7 - G7	4	4	16
G7 - G5	4,4	4	17,6
G5 - G4	1,68	1,82	3,06
G4 - F4	1,9	2,9	5,51
F4 - D4	4,2	4	16,8
D4 - D3	2,8	3,7	10,4
D3 - D2	3	4	12
D2 - D1	3,6	4	14,4
TOTAL MUROS 1 PISO			209

MAMPOSTERIA SEGUNDO PISO			
EJES	ANCHO	ALTO	M2
B1 - B2	3,55	3,5	12,4
A2 - A4	6	3,5	21
A4 - A6	3,56	3,5	12,5
A6 - A7	2,22	3,5	7,77
A7 -C7	4,6	3,5	16,1
C7 - D7	4,7	3,5	16,5
E7 -F7	4	3,5	14
F7 - G7	4	3,5	14
G7 - G5	4,4	3,5	15,4
G5 - G4	1,68	1,82	3,06
G4 - F4	1,9	2,9	5,51
F4 - D4	4,2	3,5	14,7
D4 - D3	2,8	3,5	9,8
D3 - D2	3	3,5	10,5
D2 - D1	3,6	3,5	12,6
TOTAL MUROS 2 PISO			186

Cuadro Corte de Obra 010.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	5000,00
1	EXCAVACION PARA NIVELACION	M3	98,86
2	CONCRETO COLUMNAS	M3	12,68
3	VIGAS DESCOLGADAS	M3	8,94
4	VIGAS AMARRE BAÑO	ML	0,25
5	VIGAS CONTRAPESO PORTICO	M3	0,18
6	CICLOPEO	M3	2,00
7	VIGAS TANQUE SUBTERRANEO	M3	0,69
8	MURO EN LADRILLO	M2	8,36
9	CONCRETO ESCALERA	M3	2,63
10	MURO BLOQUE No 5	M2	183,01
11	ANTEPISO 1ER PISO	M2	282,49
12	COLUMNETAS BAÑO	ML	0,22
13	PAÑETE MUROS	M2	213,15

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	19
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	4
3	VIAJES DE ARENA	UND	7

Cuadro Corte de Obra 012

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDA D	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	6518,88
2	PUNTOS SANITARIOS	UND	11,00
3	PUNTOS HIDRAULICOS	UND	28,00
4	AGUAS LLUVIAS	ML	5,00
5	DESAGUE EN 1" AIRES POR EL PISO	ML	24,00
6	COLOCACION GABINETES	UND	2,00
7	PAÑETECOLUMNAS 2DO PISO	ml	151,71
8	PAÑETE VOLADIZO	m2	18,90
9	PAÑETE VIGAS	ml	67,85
10	PAÑETE PORTICO	ml	39,00
11	SARDINEL	ml	9,90
12	ANTEPISO ANDEN	m2	28,22
13	ANTEPISO 2DO PISO	m2	197,18
14	ANTEPISO 3ER PISO	m2	263,87
15	MURO SOBRE VIGA	m2	2,84
16	PAÑETE BALCON	m2	6,83
17	PAÑETE MUROS ESCALERA	m2	95,99
18	MUROS ESCALERA	m2	91,11

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDA D	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	8,00
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	1
3	VIAJES DE ARENA	UND	7

Anexo 38. Proceso fotográfico mampostería Lanfer S.A



Es necesario mantener ordenado el material a trabajar y sobretodo mantenerlo lo mas cerca posible para mejorar el rendimiento.



Para la realizacion de la mamposteria se debe contar con equipo como andamios, tableros, carretas, baldes entre otros.



Es de suma importancia revisar la nivelacion del muro constantemente para evitar posibles desniveles.



Este eje corresponder al G7- G5 junto a los baños del primer piso.



La función básica de los muros es soportar cargas, son elementos que trabajan a compresión, estos son muros rígidos que soportan su propia carga y ayudan en los sismos.



Esta imagen corresponde a los muros interiores y las divisiones de los baños de el primer piso.



Esta imagen corresponde a los muros no estructurales del proyecto de los baños, estos muros aíslan, crean o separan espacios dentro de un proyecto.



Los muros que encierran la escalera de servicio se realizaron en ladrillo de obra con el fin de brindarle una mayor solidez y estabilidad a esta parte de la obra.



Un dato importante, cada edificación debe contar con sus propios muros, jamás se deben utilizar los muros vecinos como propios.



Una vez realizada la colocación de los bloques se procede a pañetar el muro, para dejarlo listo para estuco y pintura.

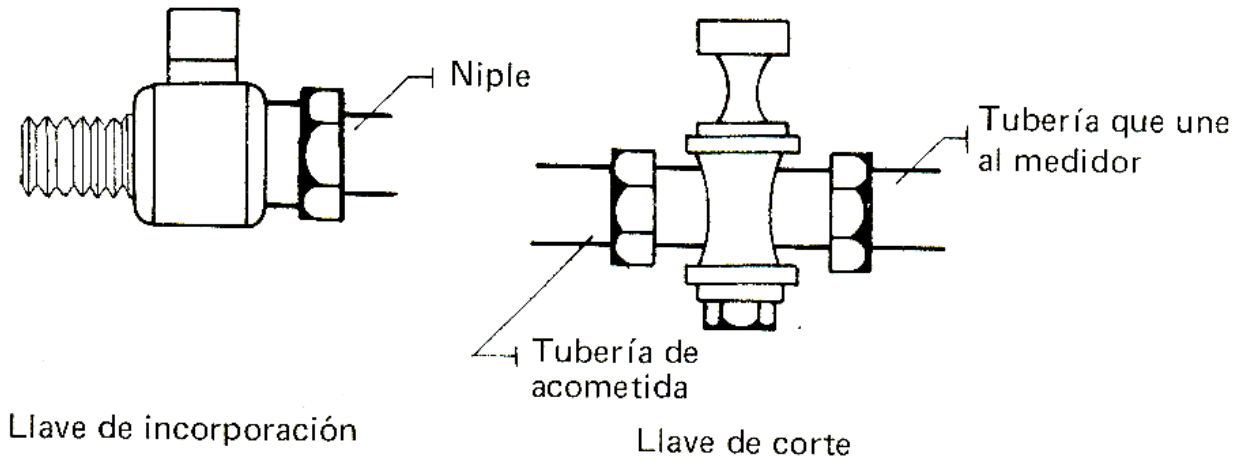


No importa la actividad que se realice, siempre se debe mantener la obra en constante limpieza, cada cosa en su respectivo lugar, no como se aprecia en la fotografía.



La colocación de el bloque y el pañete son actividades que se pueden realizar en simultanea de acuerdo al equipo de trabajo que se utilice y la forma de trabajo.

Anexo 39. Llave de incorporacion o corte



Anexo 40. Uniones

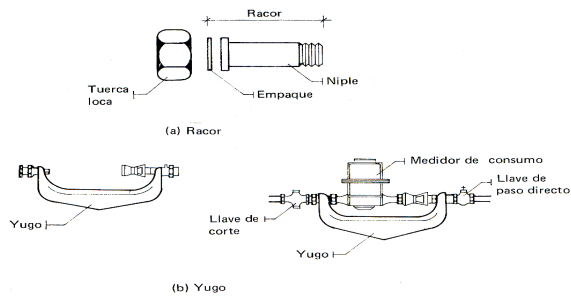


Figura 2.3 Uniones. a) Racor. b) Yugo.

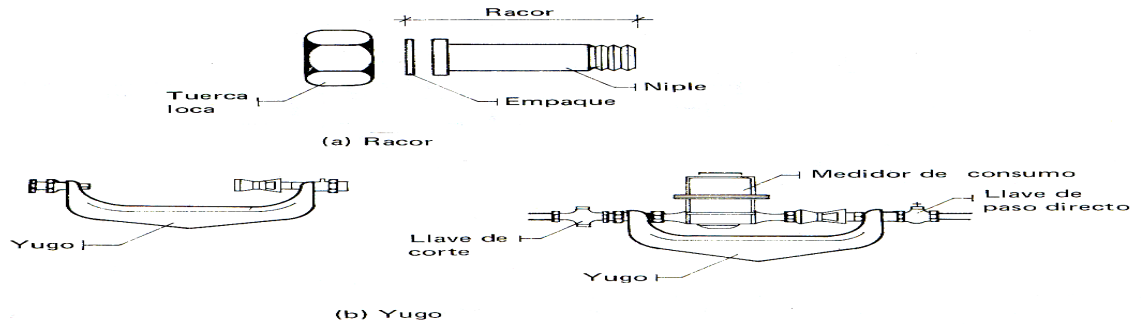
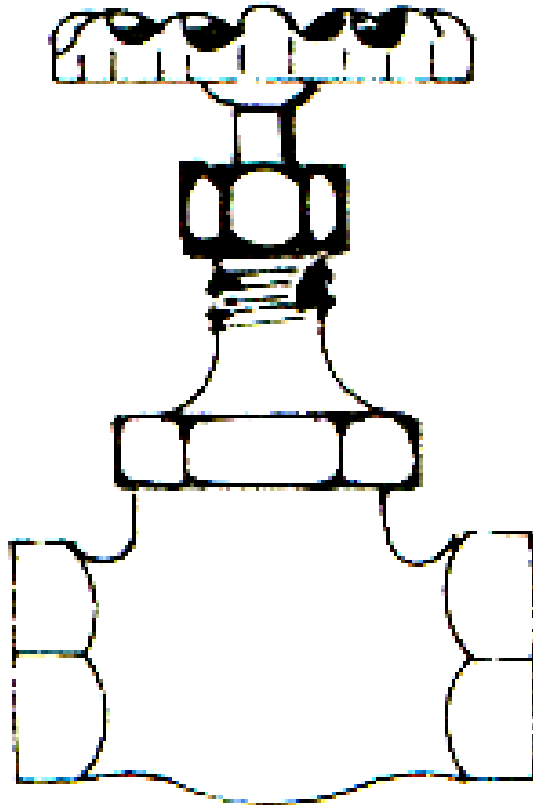
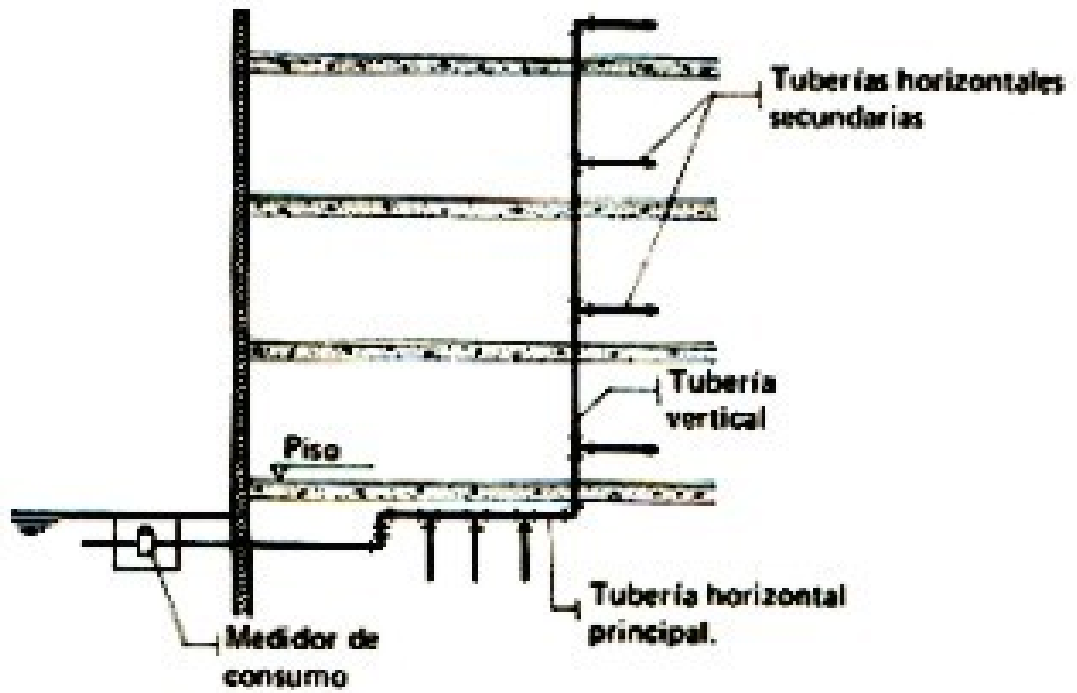


Figura 2.3 Uniones. a) Racor. b) Yugo.

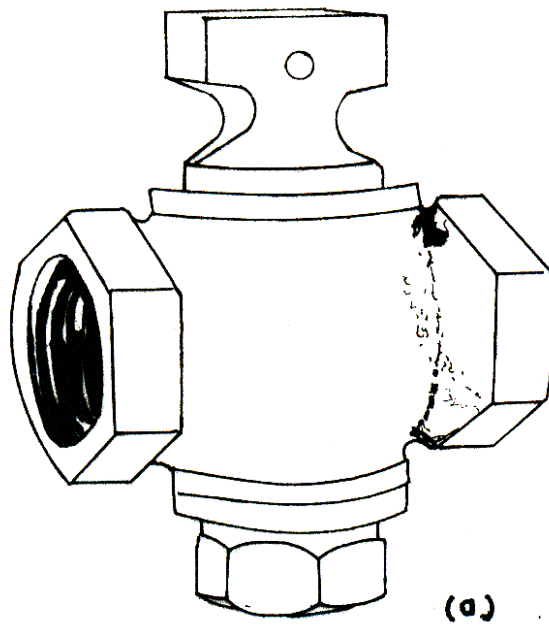
Anexo 41. Registro o llave de paso



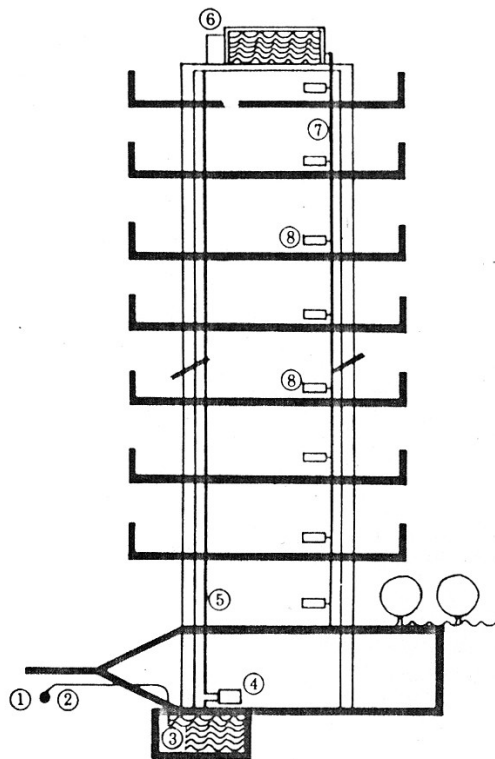
Anexo 42. Redes interiores



Anexo 43. Llave de corte

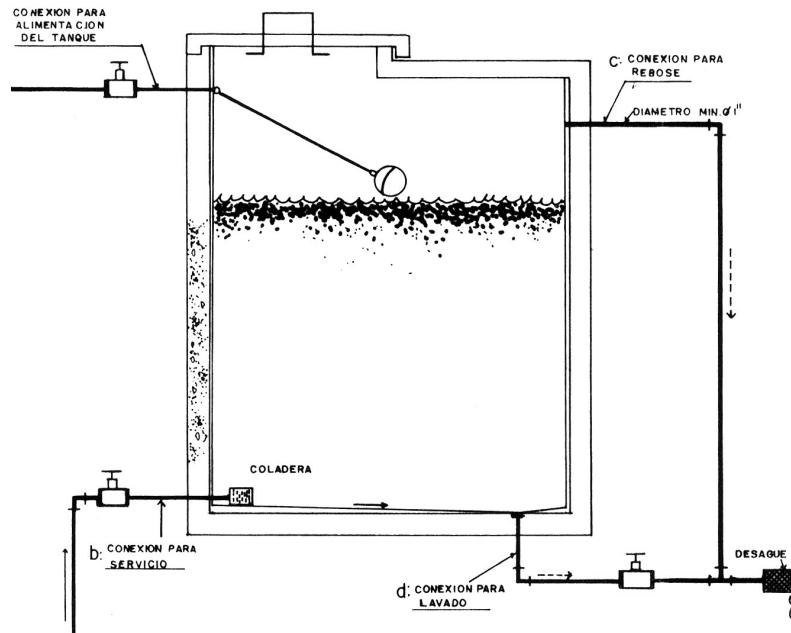
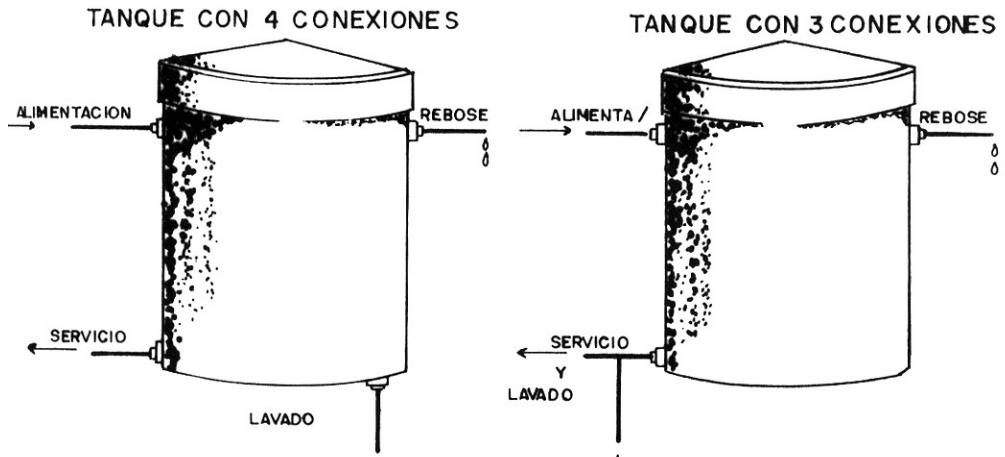


Anexo 44. Método de abastecimiento por gravedad



- 1 Red Pública → Acueducto.
- 2 Acometida.
- 3 Tanque Subterráneo.
- 4 Bomba de Suministro.
- 5 Columna de Alimentación al Tanque por Presión.
- 6 Tanque elevado
- 7 Columna de Alimentación por Gravedad
- 8 Medidores

Anexo 45. Conexiones típicas de un tanque elevado



Anexo 46. Cuadro corte hidráulico- sanitario

DESCRIPCION	UNID.	ML.
Instalación Sanitaria		
Inodoro	2	
Lavamanos reventilación	2	
Orinal	1	
Lava traperos	1	
Puntos Extractores	4	
Demolición Punto Inodoro	1	
Ventilación colgante escalera 2 pulg.	1	
Instalación Hidráulica		
Inodoro	2	
Lavamanos	2	
Llaves de corte	2	
Orinal	1	
Demolición Punto Inodoro	1	
Punto para Tanque aéreo 1/2	1	
Punto Tanque Subterráneo	1	
Punto Succión Bombas 1 1/2	1	
Punto Impulsión Bombas	1	
Arreglo Contador	1	
Arreglo acometida detrás del contador	1	
Llave provisional agua obra	1	

Desagues Aires Acondicionados	5	
Empalmes Tubería A.A a Aguas Lluvias	5	
Cambio Bajantes Aguas Lluvias	2	
Acometida Agua Lluvias a la calle		5
Acometida Aguas Negras		24
Gabinetes Contra incendios	2	
Instalación a Acueducto	1	
Reparación Tubos partidos Orinal y Sanitario	2	
Colocación Medidor	1	
Desmonte Llave Provisional Obra	1	
Montaje Tanque Aéreo	1	
Metraje Tubería Hidráulica 1/2 presión		10
Metraje Tubería Hidráulica 1 pulg. presión		10
Metraje Tubería Hidráulica 2 pulg. presión		10
Metraje Tubería Hidráulica 1 1/4 pulg. Presión		10

Instalación Aparatos Baños		
Inodoro	2	
Lavamanos	2	
Orinal	1	
	2	

Anexo 47. Cuadro corte de obra 009-010

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	6518,88
2	PUNTOS SANITARIOS	UND	11,00
3	PUNTOS HIDRAULICOS	UND	28,00
4	AGUAS LLUVIAS	ML	5,00
5	DESAGUE EN 1" AIRES POR EL PISO	ML	24,00
6	COLOCACION GABINETES	UND	2,00
7	PAÑETECOLUMNAS 2DO PISO	ml	151,71
8	PAÑETE VOLADIZO	m2	18,90
9	PAÑETE VIGAS	ml	67,85
10	PAÑETE PORTICO	ml	39,00
11	SARDINEL	ml	9,90
12	ANTEPISO ANDEN	m2	28,22
13	ANTEPISO 2DO PISO	m2	197,18
14	ANTEPISO 3ER PISO	m2	263,87
15	MURO SOBRE VIGA	m2	2,84
16	PAÑETE BALCON	m2	6,83
17	PAÑETE MUROS ESCALERA	m2	95,99
18	MUROS ESCALERA	m2	91,11

2. MATERIALES PETREOS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	VIAJES DE ESCOMBROS	UND	8,00
2	VIAJES DE TRITURADO	UND	1
3	VIAJES DE ARENA	UND	7

Anexo 48. Proceso fotográfico instalación hidráulica- sanitaria



Esta instalación corresponde a la anterior edificación, se encuentra ubicada sobre el andén, allí se realizara la caja de inspección de 1*1.



Esta tubería en 4pulg. Corresponde a las aguas negras antes de cambiar de diámetro a 6 pulg. Y entrar a una caja.



Esta imagen corresponde a tubería de los baños de el primer piso, son dos inodoros, un orinal, dos lavamanos y un lava traperos.



Se muestra la instalacion de los puntos hidraulicos y sanitarios de los baños de el primer piso, en tuberia de 4 pulg. Y la parte hidraulica en tuberia de ½.



Aquí se muestra la instalación de los puntos sanitarios de el baño de mujeres de el primer piso



Esta instalación hace parte de la acometida de aguas lluvias que se conecta directamente con los bajantes para evacuar las aguas lluvias de toda la edificación.



Se muestra el bajante de la columna A7 y la conexión en tubería H.G de el gabinete contra incendios de el primer piso.



Se realizan los cálculo correspondientes para hallar la pendiente con la que se instalara la tubería, para evitar que el agua se estanque o se devuelva.



Corresponde al bajante de aguas lluvias de la columna D4 y a la tubería de 1/2 de la parte eléctrica de el primer piso.



Esta imagen enseña el empalme de reventilacion que tiene salida a la ultima placa, el tubo de succión de el tanque subterráneo al aéreo , aguas lluvias y negras.

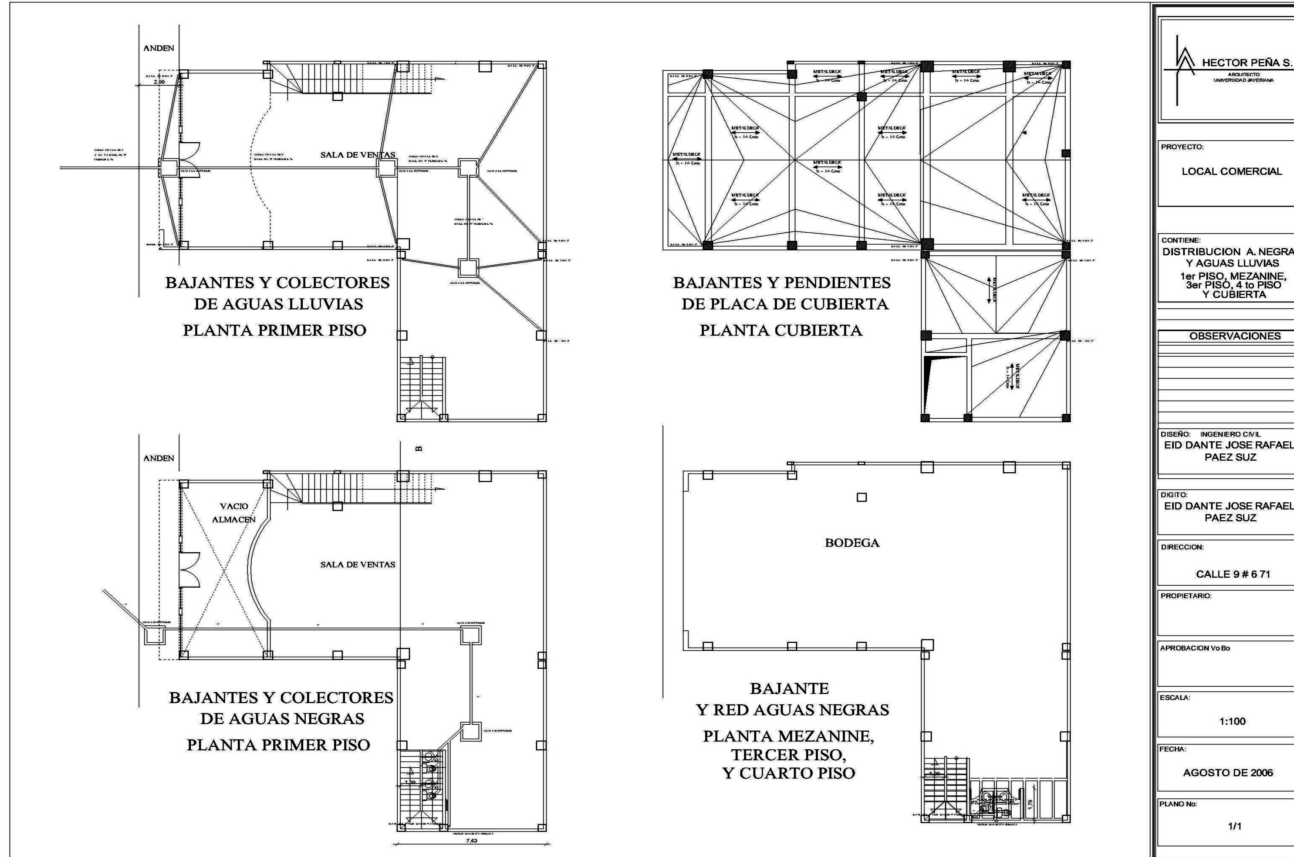


En esta ocasion la tubería de aguas negras se ramifica a través de una y para recibir las aguas negras de los baños del segundo piso y poder continuar a recibir las del tercer.



Muestra parte de el recorrido de la tubería de aguas negras que se conecta finalmente a la caja de la entrada de el almacén, la tubería es de 6 pulg.

Anexo 49. Planos hidráulicos sanitarios Lanfer S.A.



PROYECTO:	LOCAL COMERCIAL
CONTIENE:	DISTRIBUCION A NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS 1er PISO, MEZANINE, 3er PISO, 4to PISO Y CUBIERTA
OBSERVACIONES:	
DISEÑO:	INGENIERO CIVIL EID DANTE JOSE RAFAEL PAEZ SUZ
DIGITO:	EID DANTE JOSE RAFAEL PAEZ SUZ
DIRECCION:	CALLE 9 # 6 71
PROPIETARIO:	
APROBACION Vº Bº:	
ESCALA:	1:100
FECHA:	AGOSTO DE 2006
PLANO No:	1/1

Anexo 50. Corte instalación eléctrica

CORTE INSTALACION ELECTRICA		
Descripción	Unid.	Mts.
Salida Alumbrado	90	
Salida tomas	38	
Salido Aviso Fachada	1	
Salida Teléfono	4	
Salida Sistemas	2	
Salida Pedestal Pórtico	2	
Salida TV.	3	
Salida Señal De Humo	8	
Salida Alarmas	12	
Salida Tomas Voladizo	2	
Salida Sirena	1	
Salida Sonido	9	
Acometida Aire 3/4		89
Acometida Primer Piso		22
Acometida Segundo Piso		29
Acometida Tercer Piso		36
Acometida Aire 2 pulg.		44
Cajas de paso 30*30	2	
Tablero de 18 circuitos	1	
Tablero de 12 circuitos	2	
Salida Cámaras	12	
Acometida Cámara en 3/4		120
Acometida Sonido en 1/2		155
Acometida Alarmas en 1/2		186
Acometida sistema solo ducto en 3/4		70
Acometida Aire en 3/4		60
Acometida Lámparas 200w		60
Acometida Teléfono en 1/2		35
Acometida TV. en 1/2		55
Acometida Tablero Bomba	1	
Salida Especial Pórtico a 220w	1	
Acometida Pórtico		24
Acometida Pedestales		14
Acometida General en 1 pulg. Con 4 N2		10
Tablero General	1	
Caja Contador	1	
Montaje Lámparas	40	

Anexo 51. Proceso fotográfico instalación eléctrica



La imagen muestra las curvas en pvc, accesorio eléctrico utilizado para cambiar de dirección.



Para la instalación de la lamparas se deben tomar las medidas, trasladarlas a drywall, por medio de cimbras, perforarlo y proceder a instalarlas.



Esta es la imagen de la conexión de un toma de 110w con una caja de 4*2 tubería de ½ y curvas de ½.



El drywall es el encargado de ocultar toda la acometida eléctrica que se realiza bajo la placa para conectar toda la parte electrica de la obra.



Una vez realizada toda la acometida eléctrica de el suelo esta se conecta al totalizador de la obra.



Es necesario antes de perforar los huecos de las lamparas corregir las medidas y verificar que estén cerca los cables para las conexiones de las lamparas.

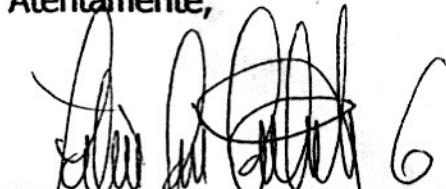
Anexo 52. Soporte técnico aire acondicionado

FABIO JOSE CRISTANCHO GUERRERO
C.C.No.13.171.343 de Villa Rosario

Por concepto de: INSTALACION, MONTAJE DE CUATRO AIRES ACONDICIONADOS DE 60.000 BTU MARCA LG, PISO TECHO Y UNA RESPECTIVA PUNTO DE TUBERIA PARA OTRO AIRE.

Valor tonelada: \$70.000 x 20.^{TON}~~000~~ = \$1.400.000
Punto de tubería 150.000
Menos anticipo 500.000

Atentamente,



FABIO JOSE CRISTANCHO GUERRERO
C.C.No.13.171.343 de Villa Rosario
Telf.310-8648639- 5702312

Anexo 53. Instalaciones aires acondicionados Lanfer S.A



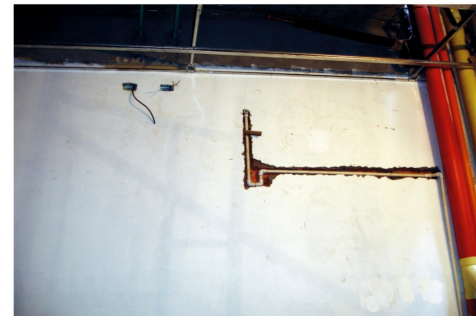
Instalación y montaje de uno de los aires acondicionados antes de realizar las pruebas finales de funcionamiento.



Antes del respectivo montaje de los aires acondicionados se realiza la acometida, esta vez se aprovecho la utilización de drywall para no regatear tanto el muro.



Cuando se vea la necesidad de realizar regatas en los muros es de suma importancia solo romper lo necesario para no incrementar gastos a no ser que corran por cuenta del contratista.



Esta imagen muestra claramente el proceso de la tubería para la instalación del aire acondicionado.

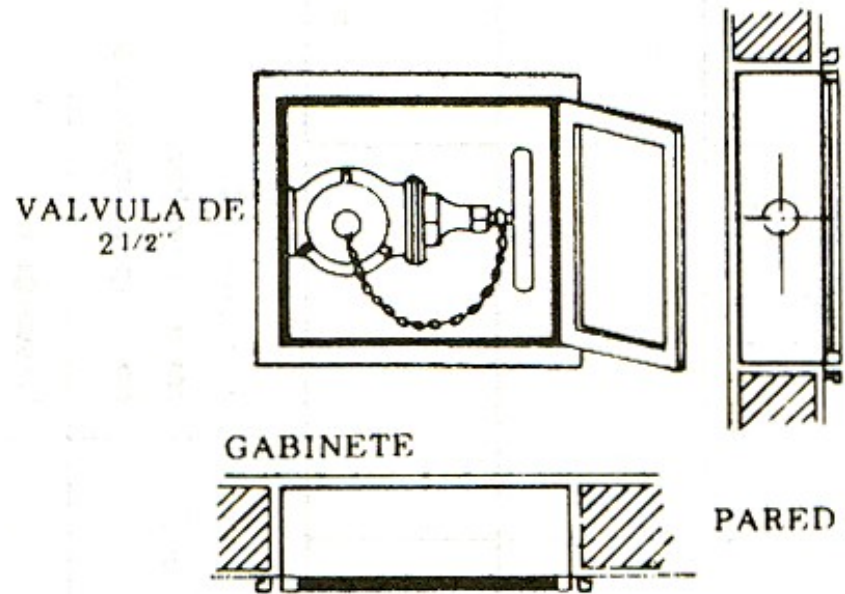


Los aires acondicionados en este caso se instalaran por piso, esta es una de las salidas a través del eje de la columna A7, de esta manera se inter comunican.

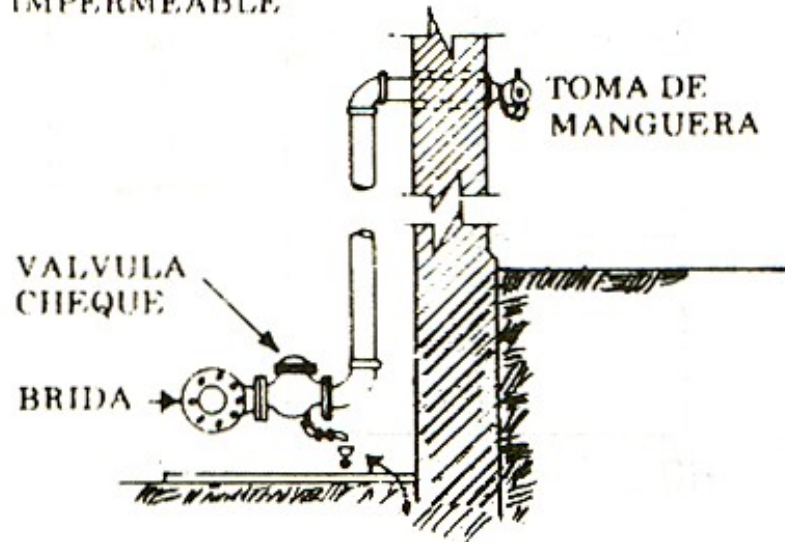


Las maquinas de los aires acondicionado deben ubicarse en una parte estable y solida para evitar que este empiece a fallar.

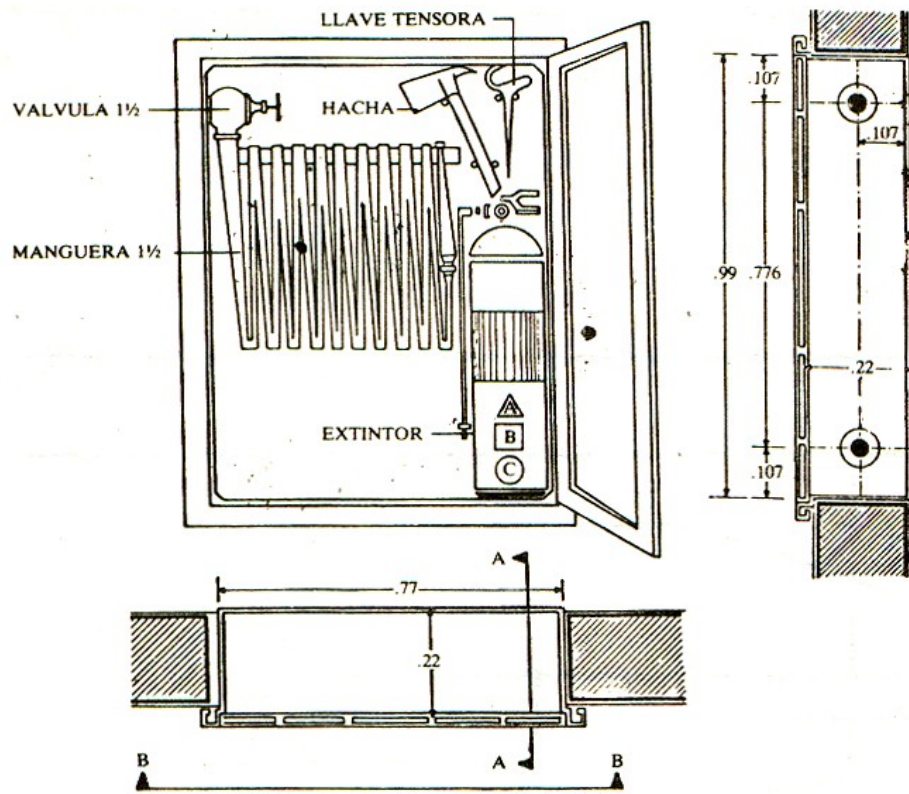
Anexo 54. Elementos de extinción de incendios



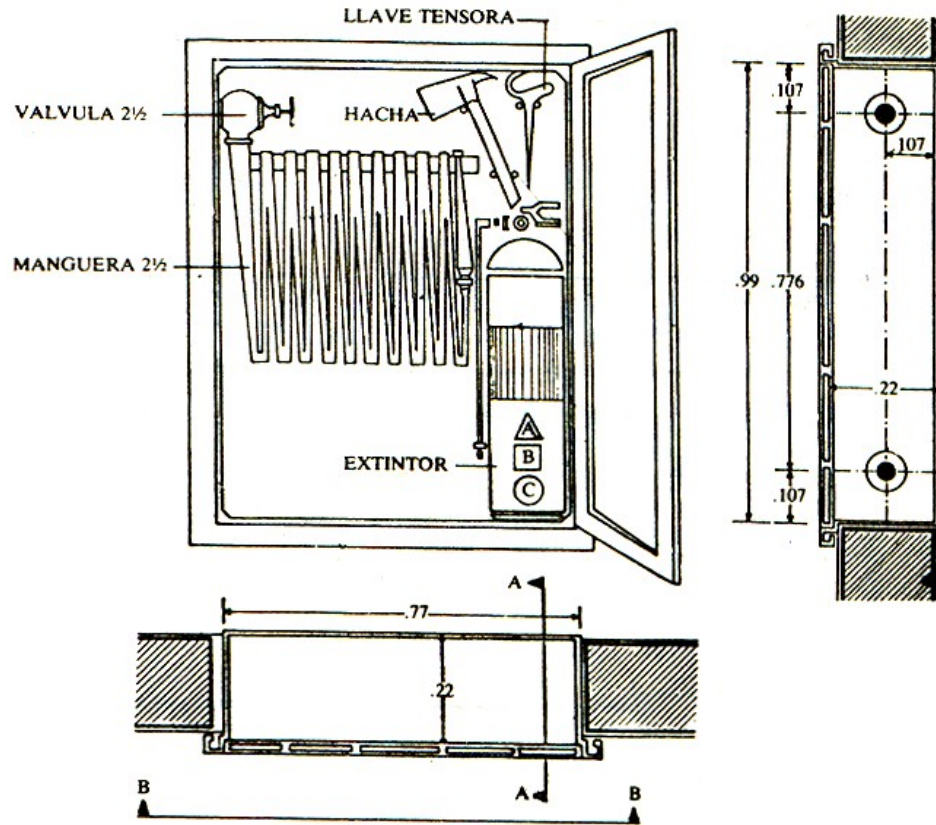
3-8 CM DE MORTERO
IMPERMEABLE



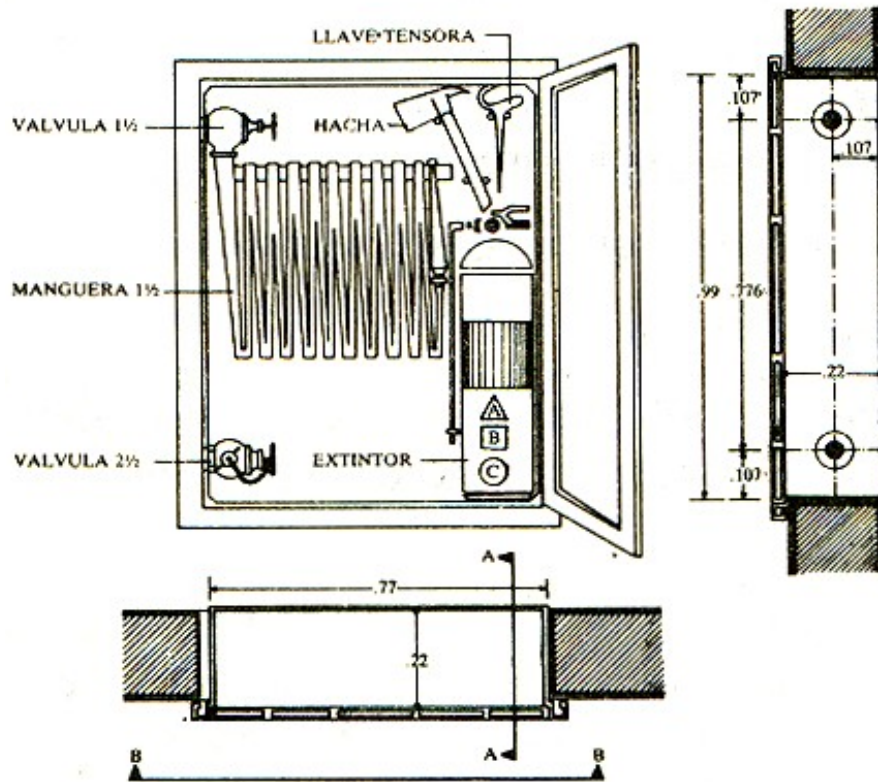
Anexo 55. Gabinete contra incendios clase I



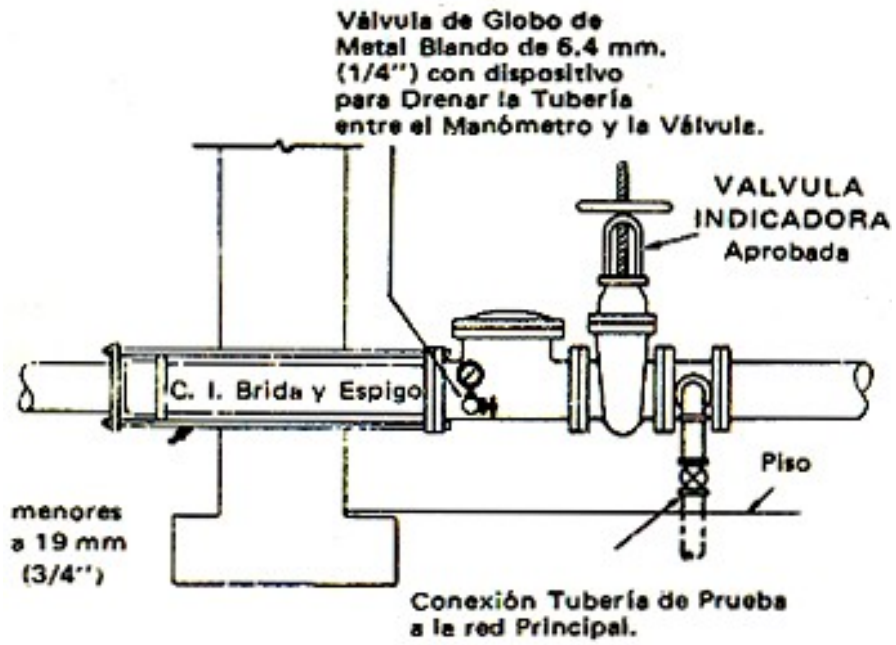
Anexo 56. Gabinete contra incendios clase II



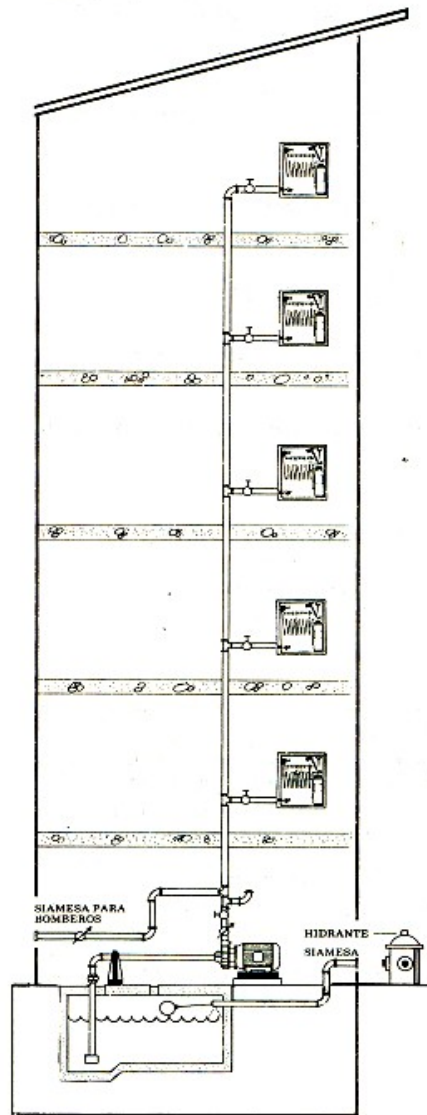
Anexo 57. Gabinete contra incendios clase III



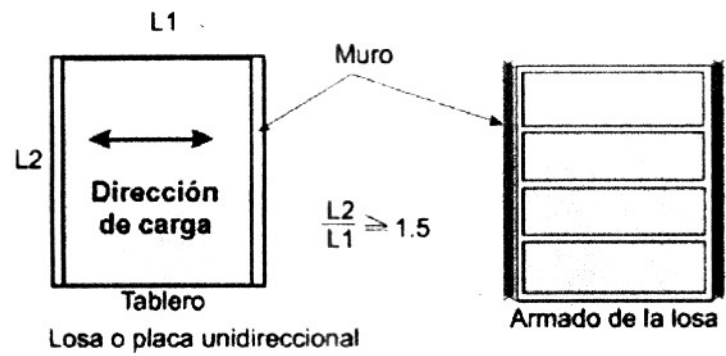
Anexo 58. Suministro y distribución de agua para incendio



Anexo 59. Suministro de distribución vertical contra incendios

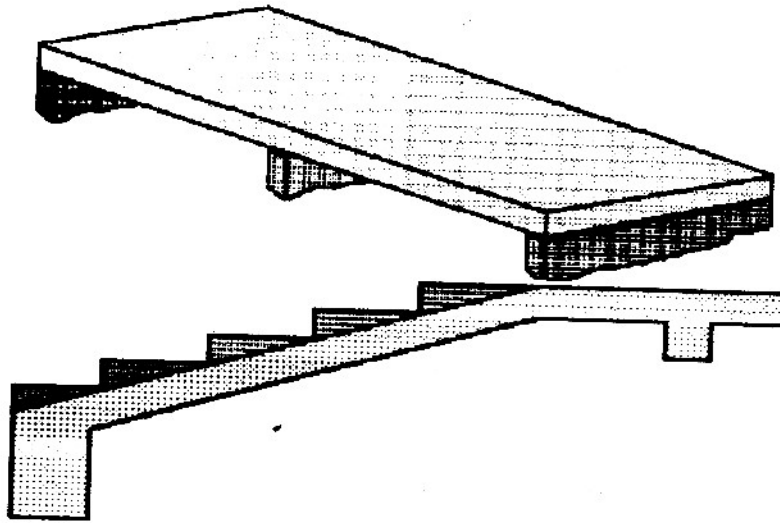


Anexo 60. Losas unidireccionales

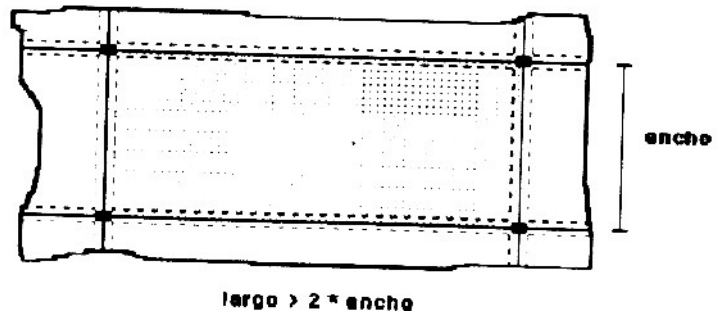


Anexo 61. Losas rectangulares apoyadas en dos y cuatro extremos

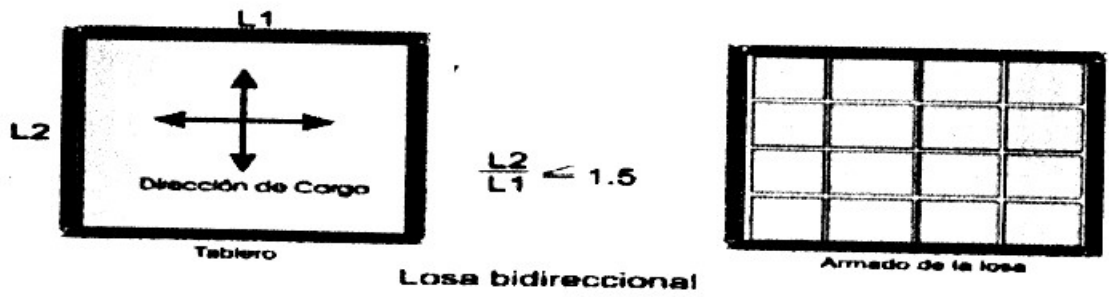
Losa Apoyada en dos extremos.



Losa Apoyada en cuatro extremos.

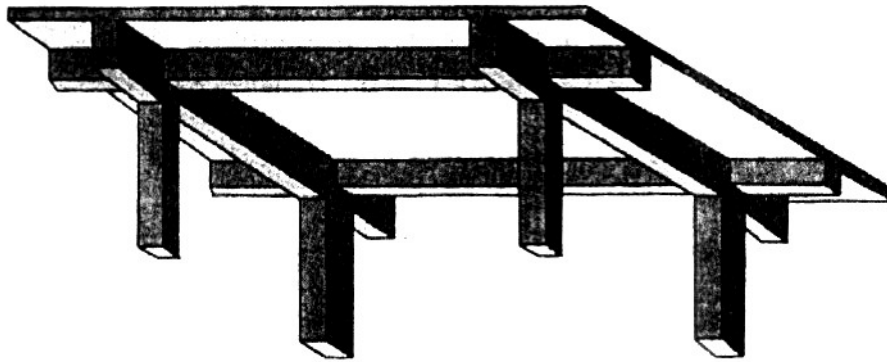


Anexo 62. Losas bidireccionales

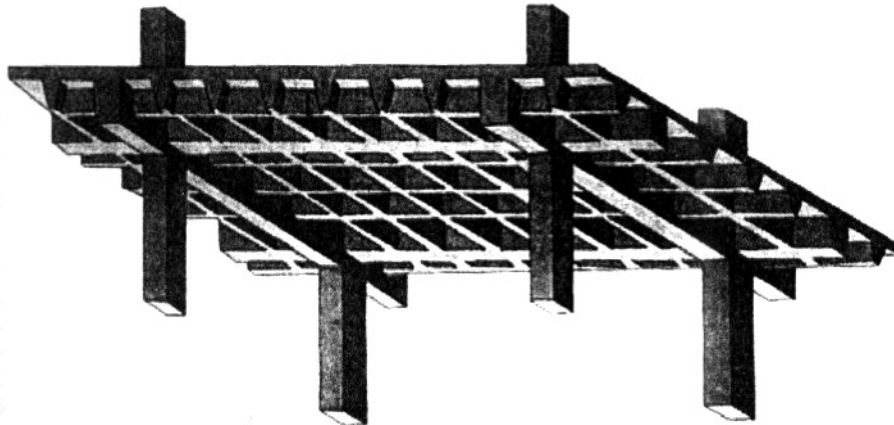


Anexo 63. Clasificación de las losas

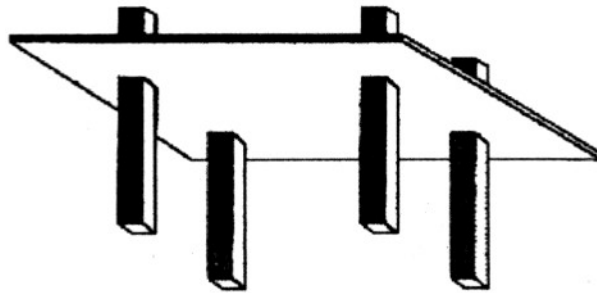
LOSA MACIZA ARMADA EN DOS DIRECCIONES SOPORTADA EN SUS CUATRO BORDES.



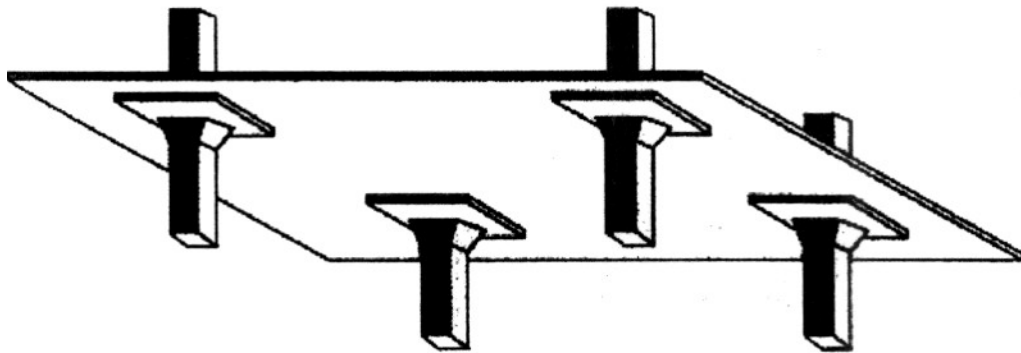
LOSA ALIGERADA ARMADA EN DOS DIRECCIONES SOPORTADA POR VIGAS EN SUS CUATRO BORDES.



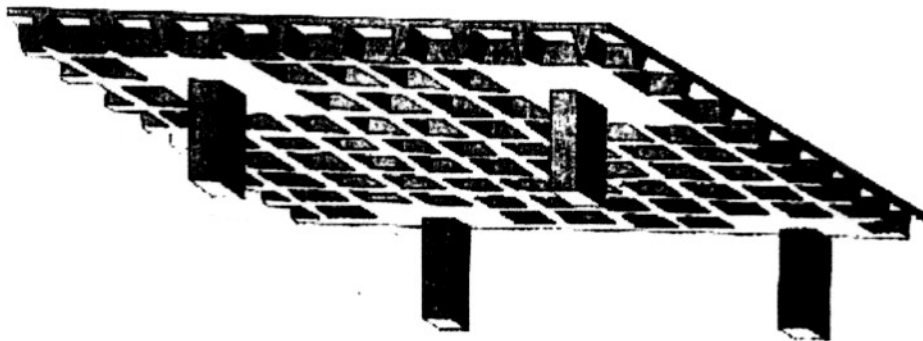
LOSA MACIZA ARMADA EN DOS DIRECCIONES SOPORTADA EN COLUMNAS SIN CAPITEL.



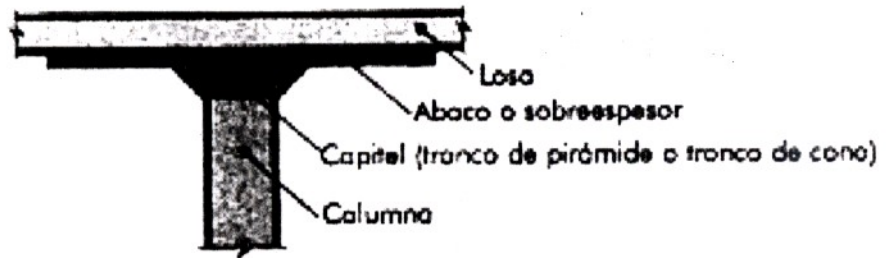
LOSA MACIZA ARMADA EN DOS DIRECCIONES SOPORTADAS EN COLUMNAS CON CAPITEL Y ABACOS.



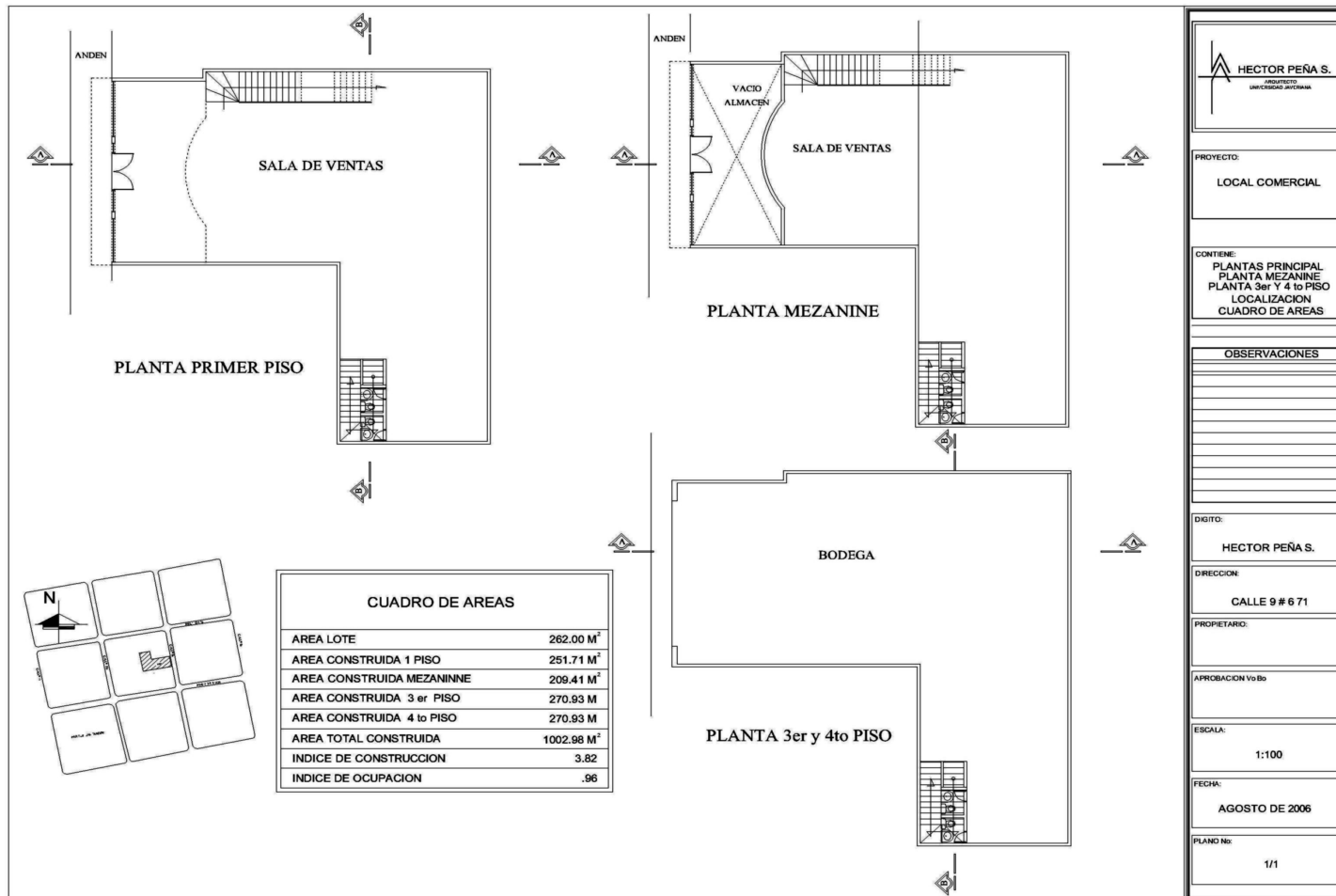
LOSA ALIGERADA ARMADA EN DOS DIRECCIONES SOPORTADA EN COLUMNAS (RETICULAR CELULADO)



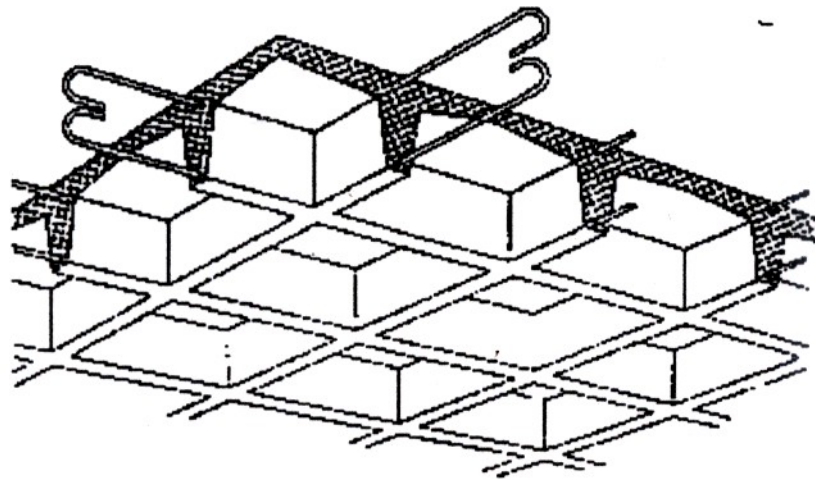
Anexo 64. Placas en dos direcciones apoyadas en columnas



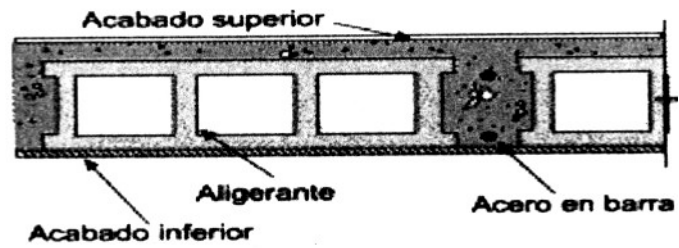
Anexo 65. Planos planta arquitectónicos Lanfer S.A.



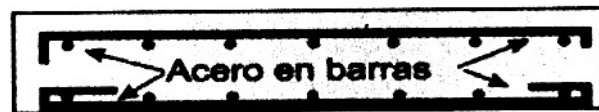
Anexo 66. Placas fungiformes



Anexo 67. Placas concreto reforzado

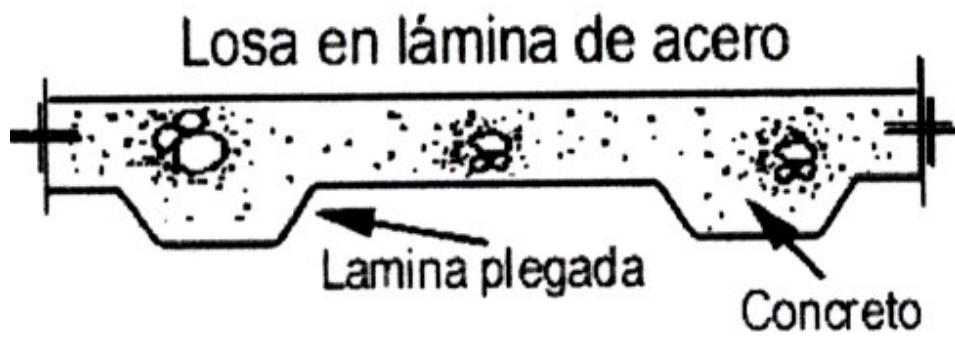


Losa de concreto reforzado

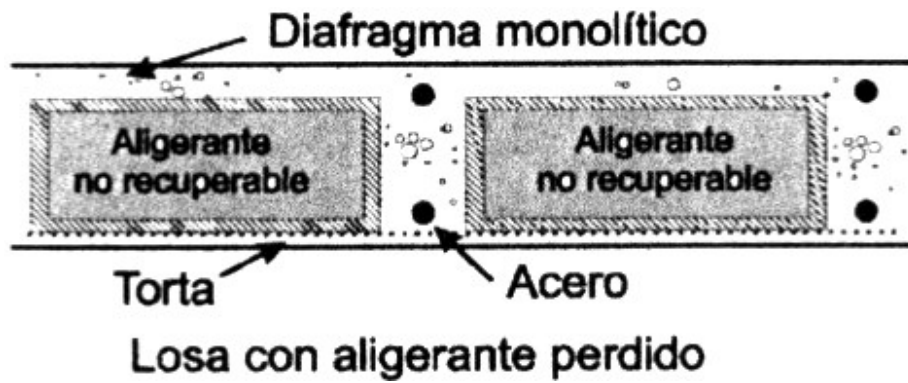
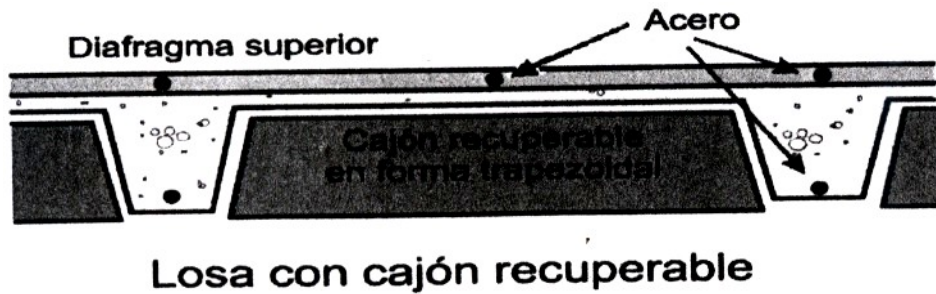


**Losa de concreto reforzado
Vista longitudinal**

Anexo 68. Placas metálicas



Anexo 69. Losas aligeradas

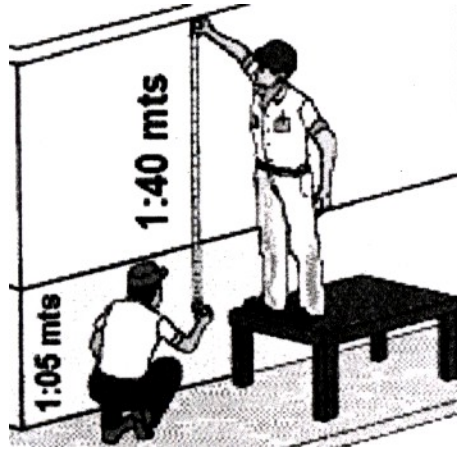


Anexo 70. Encofrado

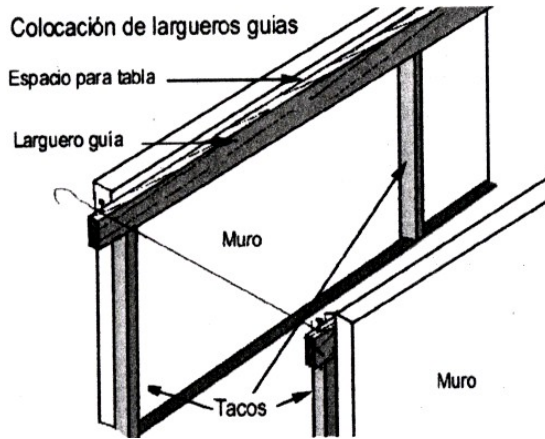


Anexo 71. Encofrado en madera

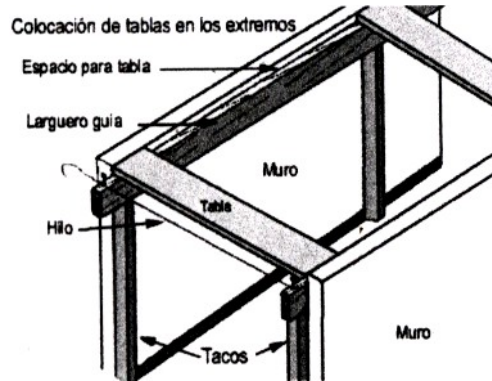
Niveles a Altura Recomendada.



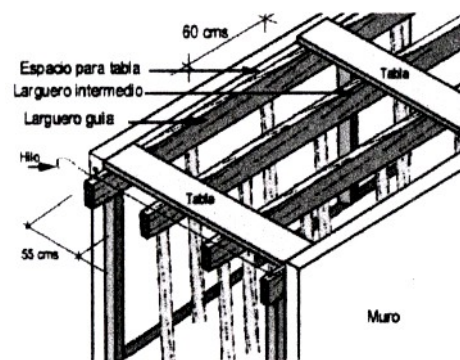
Colocación de Largueros Guías.



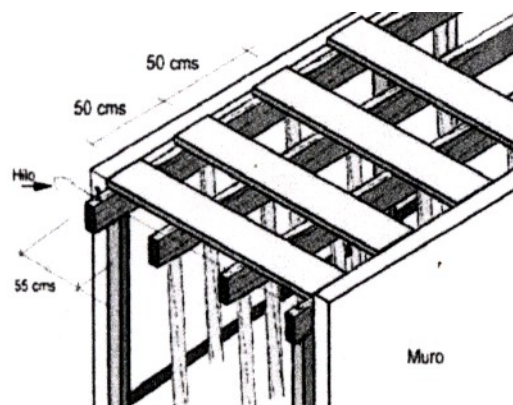
Colocación Tablas.



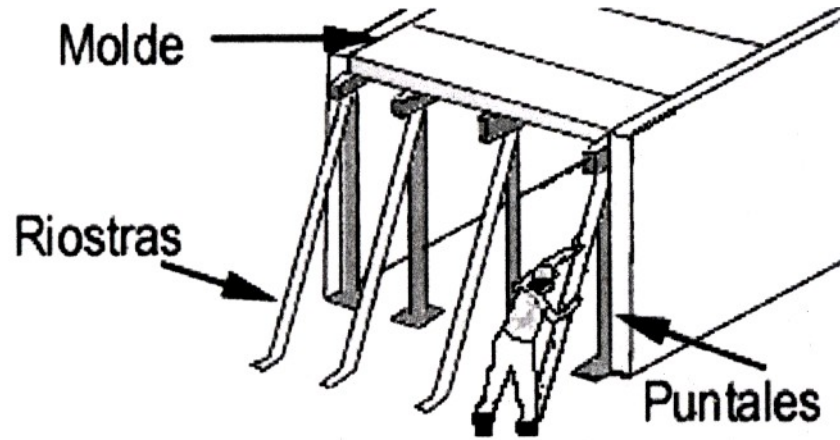
Colocar hilos guías.



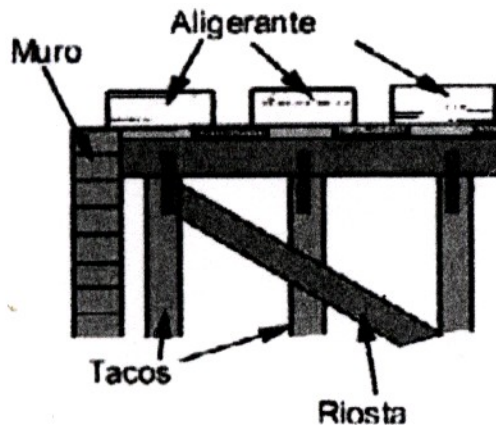
Repartir Largueros.



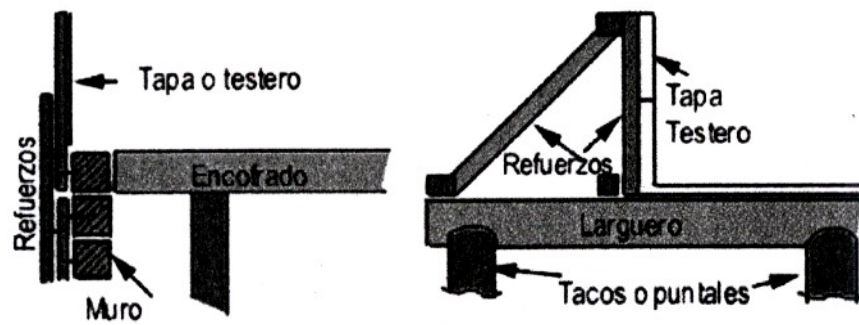
Colocación de Riostras.



Colocación de Aligerantes.

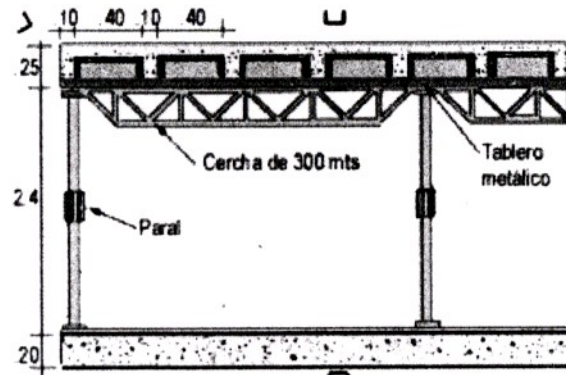


Colocación de Testeros.

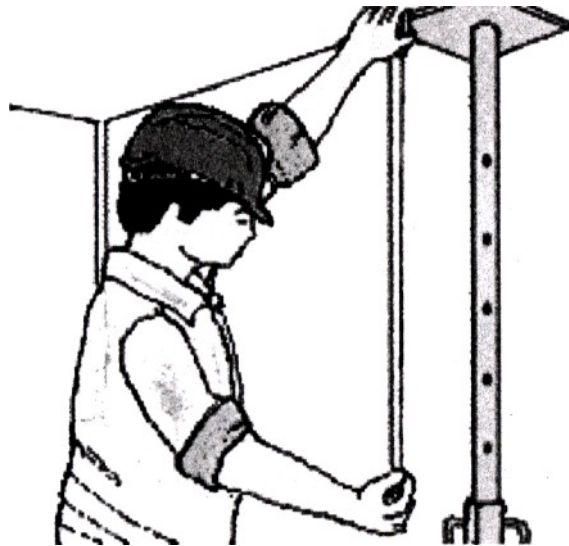


Anexo 72. Encofrado metálico

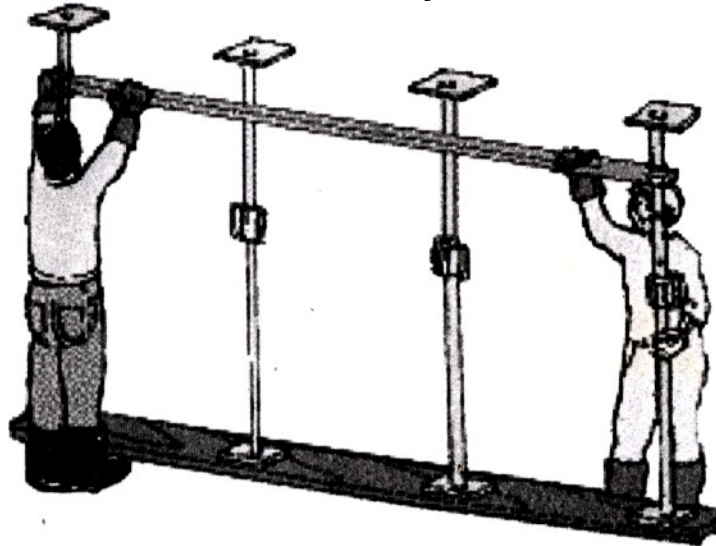
Selección de Elementos a Utilizar.



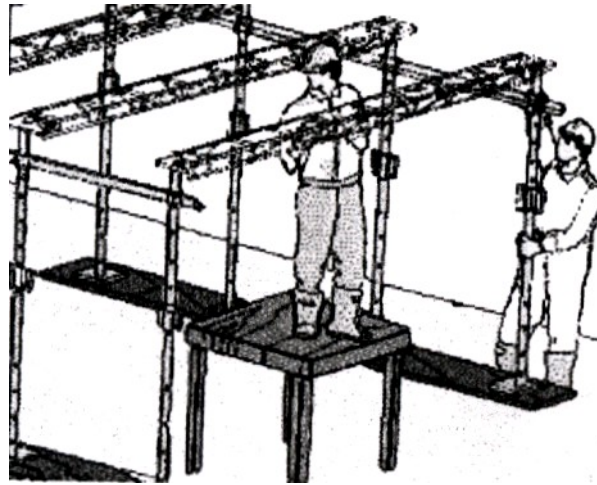
Verificación de Medidas



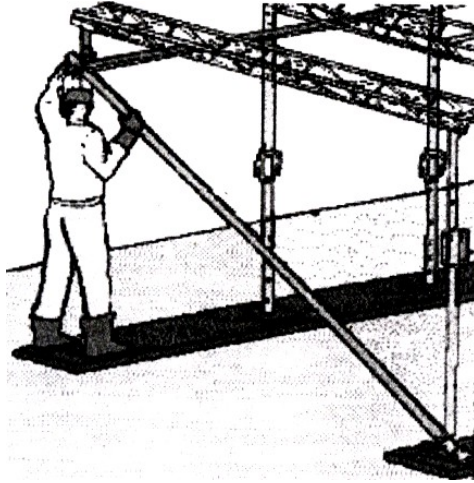
Armado de Tacos y Párales.



Instalación de Cerchas.



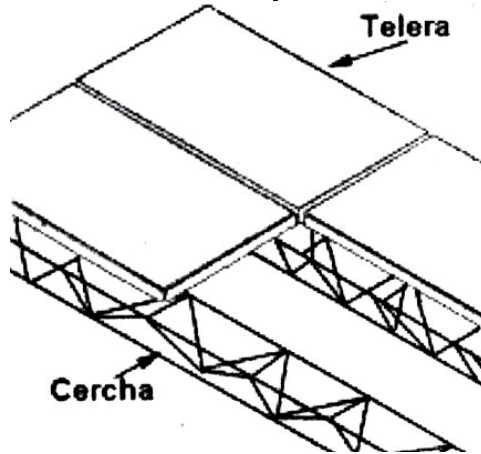
Colocación de Riostras.



Revisión Niveles del Encofrado.

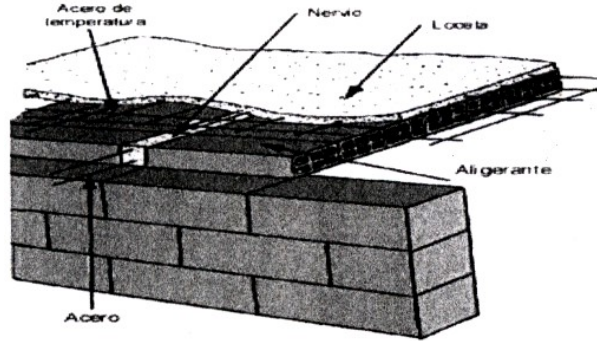


Colocación de tapas o testeros

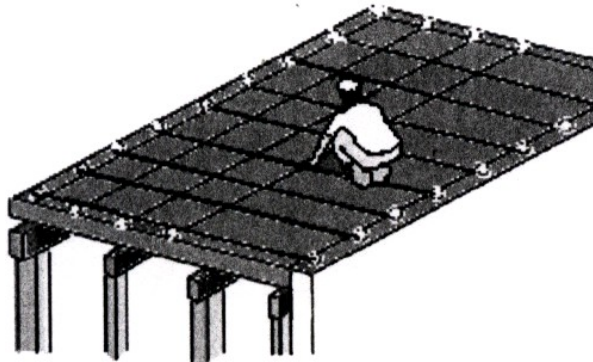


Anexo 73. Refuerzos para losas

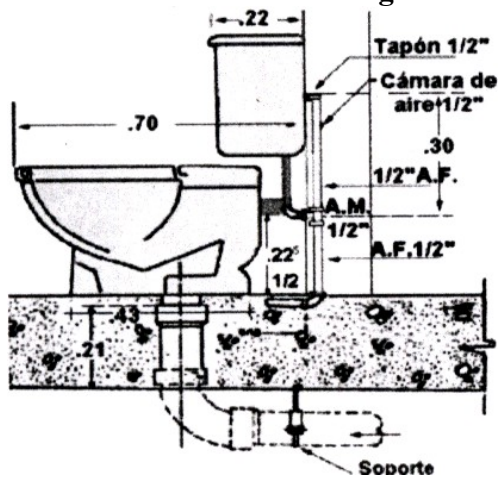
Colocación acero de Temperatura.



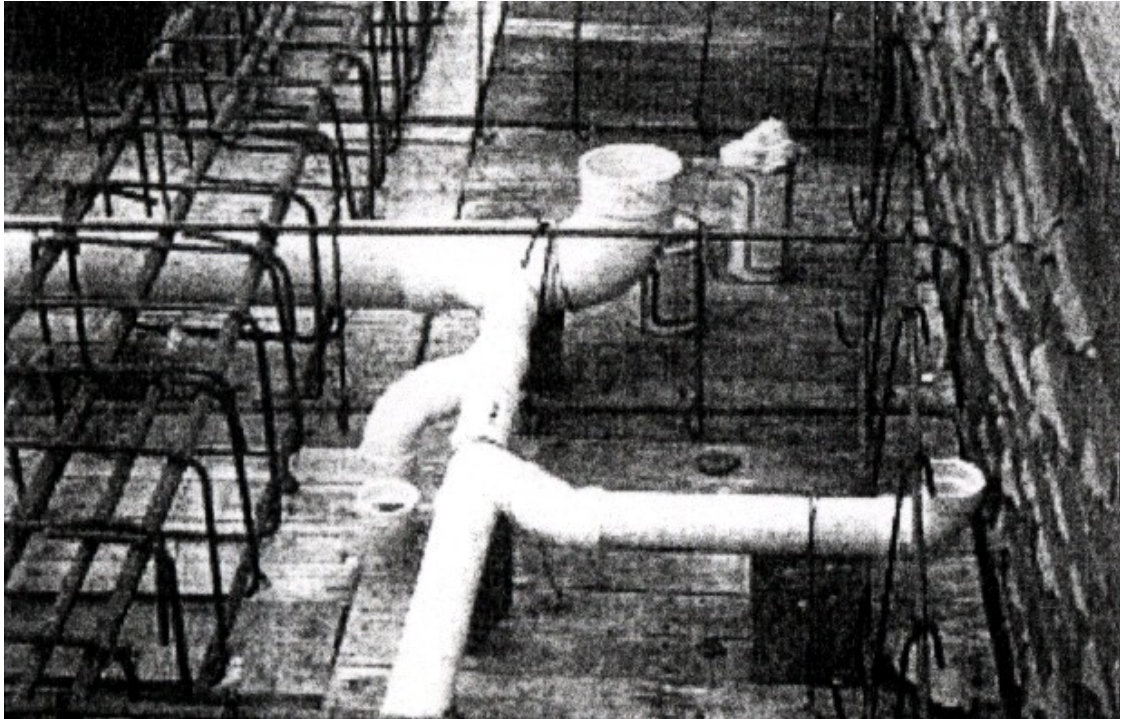
Colocación Parrilla en dos Direcciones sin Aligerante



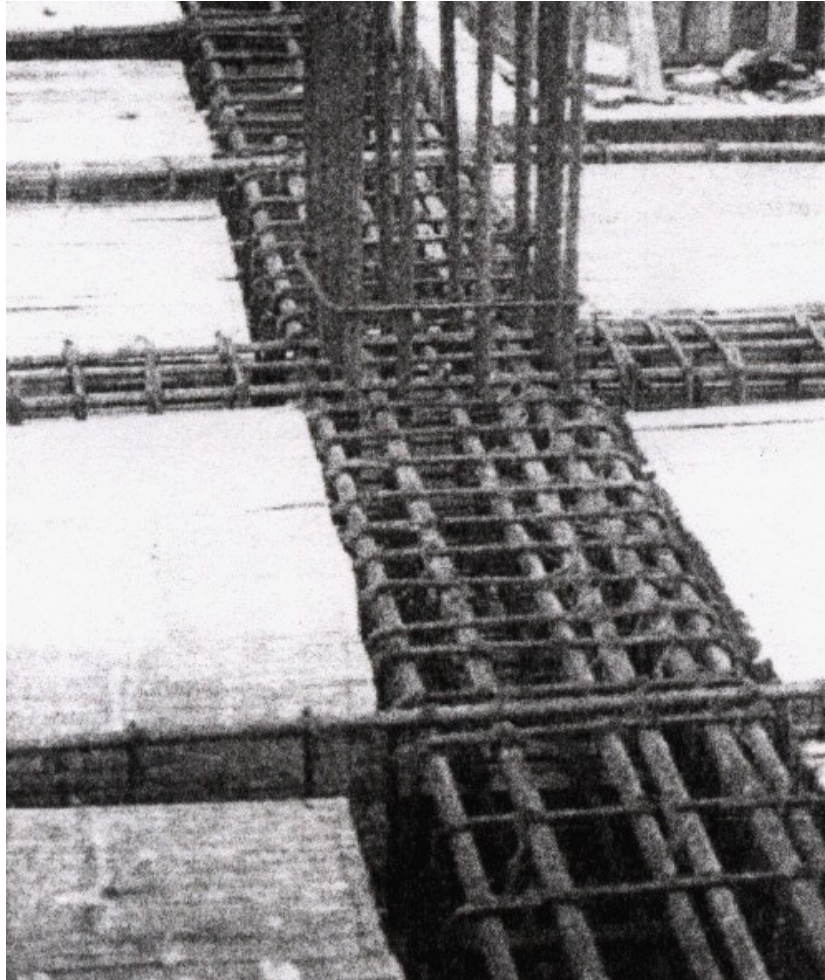
Colocación Ductos Desagues.



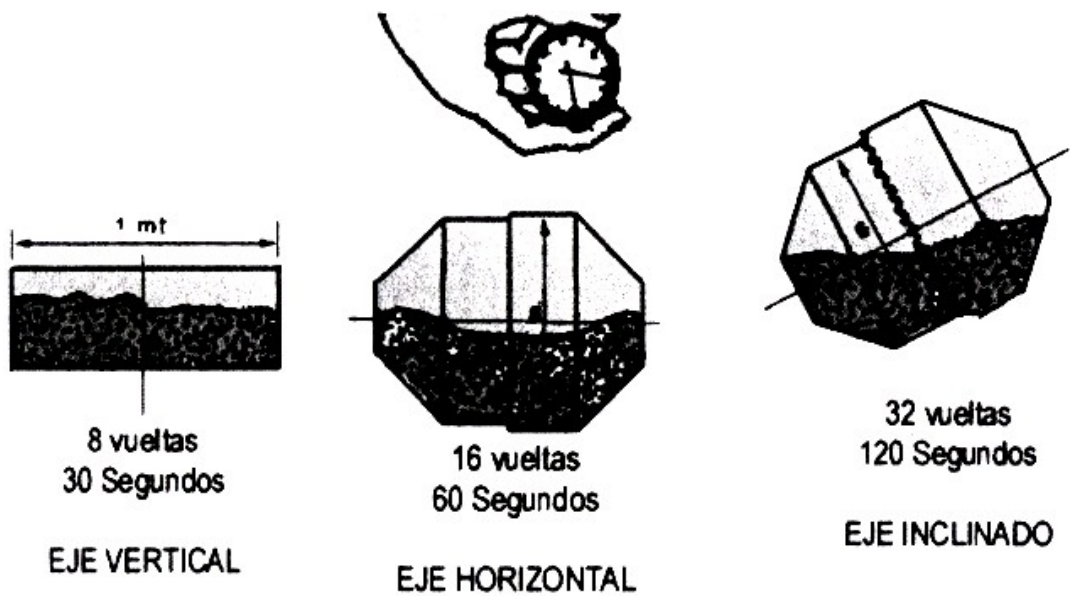
Anexo 74. Instalación hidráulica en placa



Anexo 75. Aligeramiento



Anexo 76. Duración del amasado

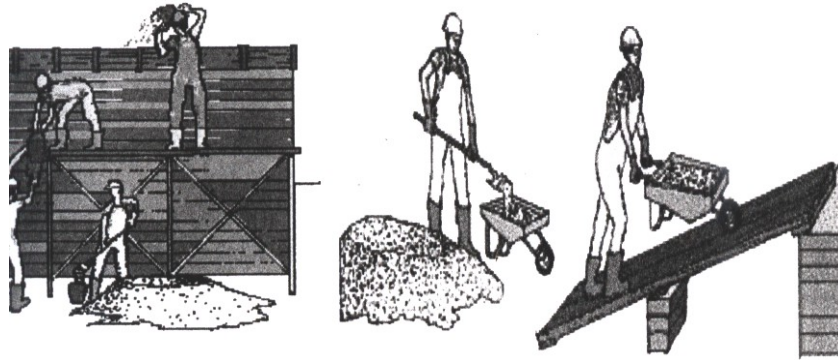


Anexo 77. Preparación concreto manualmente

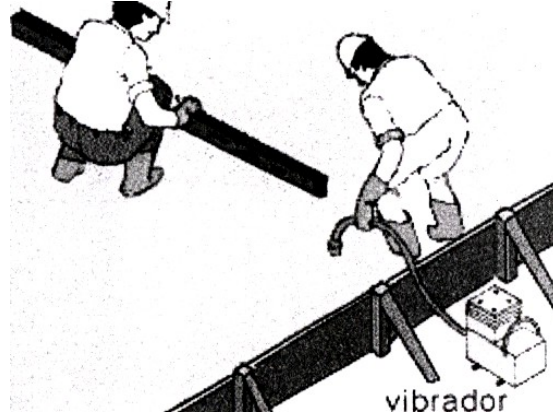
Combinación Mezcla



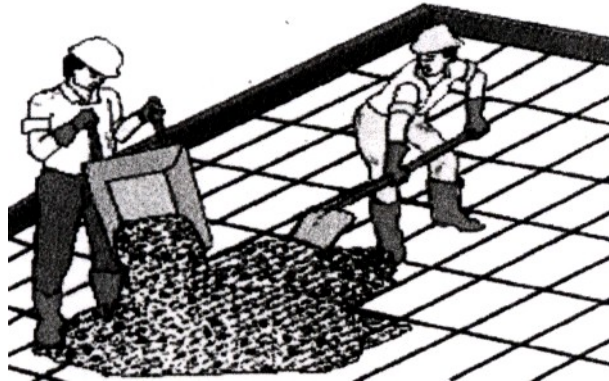
Transporte Concreto U hormigón



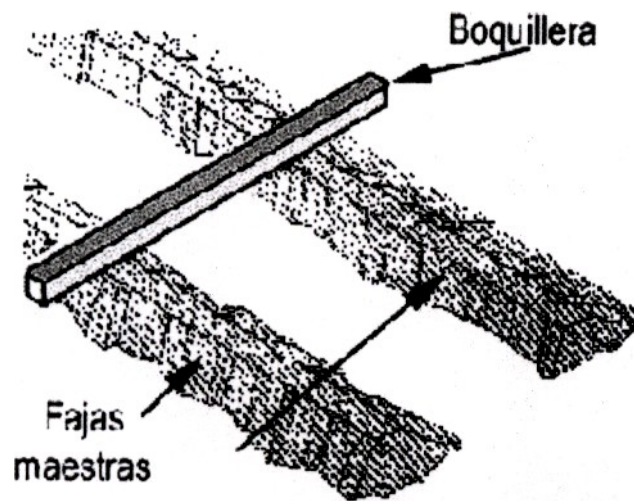
Colocación del Concreto



Vibrador Y chuzado.



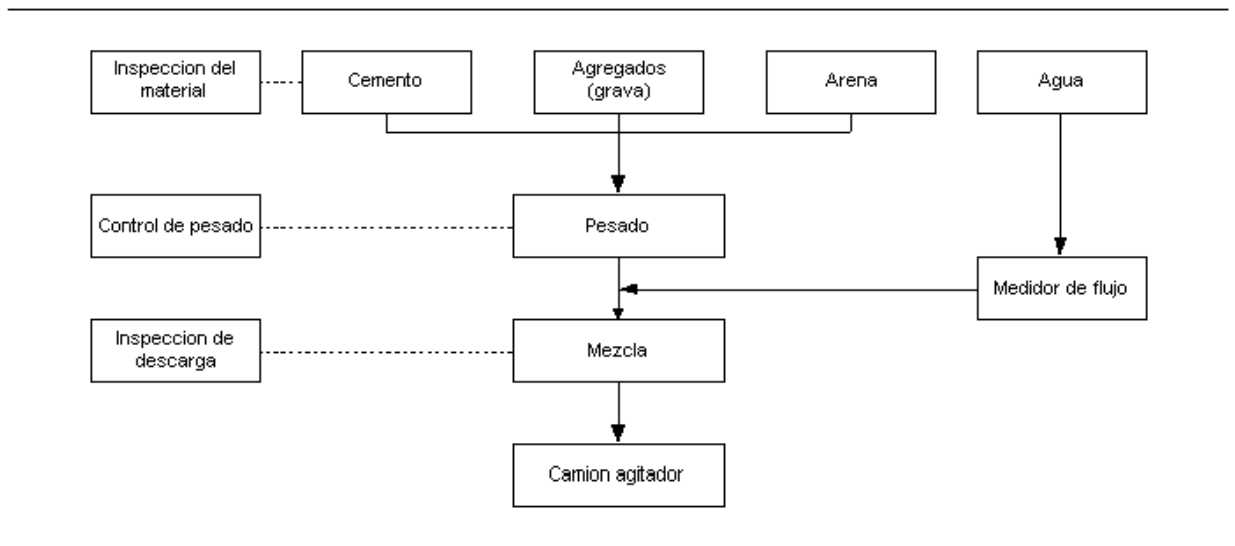
Nivelación con Boquillera



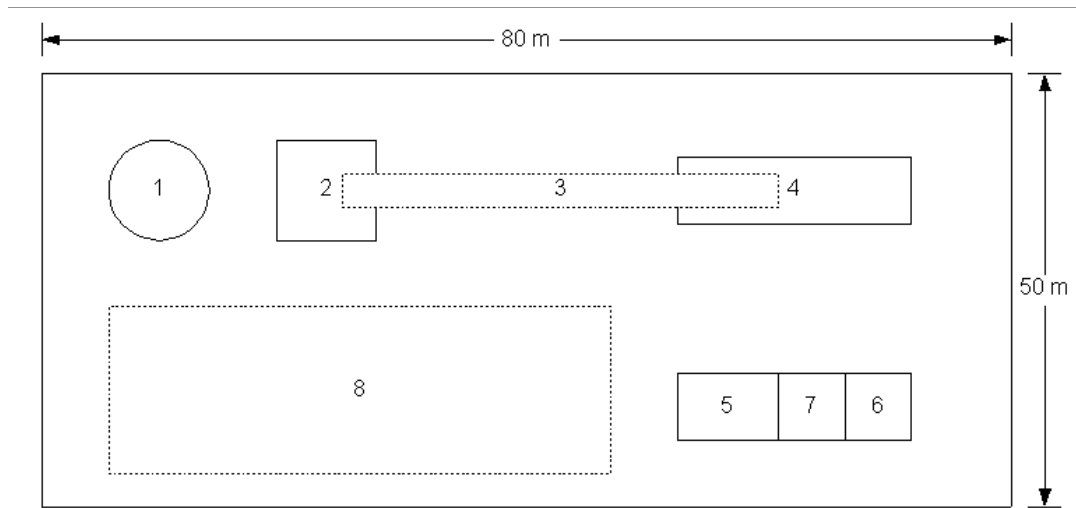
Anexo 78. Especificaciones técnicas concreto bombeable

Tipo de concreto	Bombeable	Unidades
Código	B	
Resistencias de especificación	70, 105, 140, 175, 210245, 280, 315, 350, 385, 420	Kg/cm ²
Edades de especificación	28	Días
Tamaño máximo de gravilla	Código C=1 Código M=3/4 Código F=1/2	Pulgadas
Tiempo de manejabilidad	2,5	Horas
Asentamiento de diseño	15 y 20	Centímetros
Tiempo de fraguado	Inicial=2,5 Final=4	Horas
Densidad	2.200 a 2.400	Kg/m ³
Contenido de aire	Máximo 3	%
Relación A/C	0,73 a 0,48	

Anexo 79. Diagrama de flujo proceso concreto pre mezclado



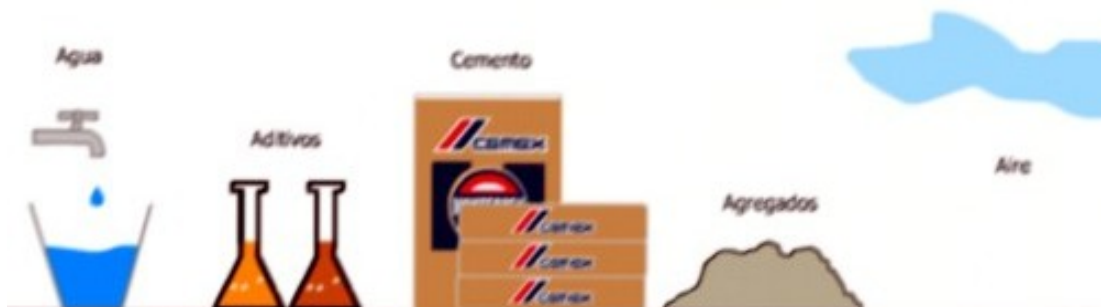
Anexo 80. Ubicación de la planta



1. Silo.
2. Sección de mantenimiento.
4. Sección de mantenimiento
6. Laboratorio.
8. Área de carga de los camiones agitadores.

Anexo 81. Proceso concreto premezclado

Materia prima para producir concreto



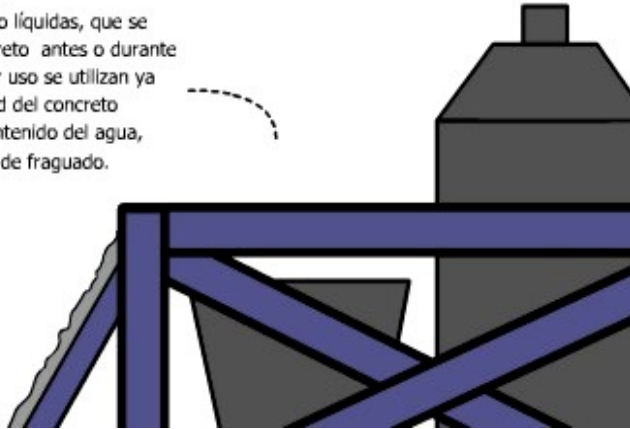
Los agregados

Son piedras y arenas de diferentes tamaños que se obtienen de las canteras y representan del 60% al 75% aproximadamente, del volumen total del concreto.



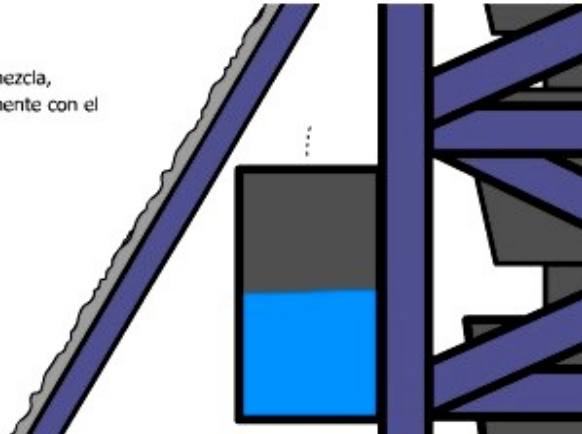
Los aditivos

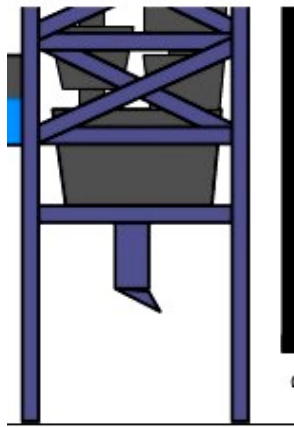
Son sustancias químicas sólidas o líquidas, que se pueden agregar a la mezcla del concreto antes o durante el mezclado. Los aditivos de mayor uso se utilizan ya sea para mejorar la durabilidad del concreto endurecido, o para reducir el contenido del agua, también aumentan el tiempo de fraguado.



El agua

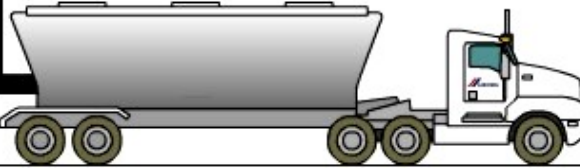
Es el líquido más valioso para una mezcla, siendo su función el reaccionar químicamente con el cemento.





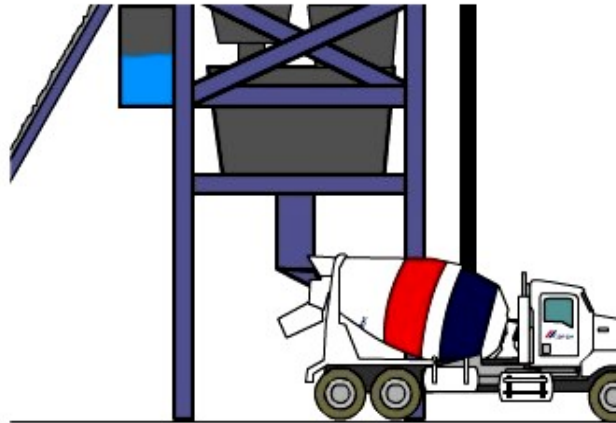
Cemento

Es el material de mayor importancia en una mezcla, puesto que es el elemento que proporciona resistencia al concreto. Los cementos de uso más común son el Portland gris tipo I y el C-2 puzolánico, aunque también se emplean los tipos II y IV.



Mezcla de concreto

Durante la etapa de mezclado, los diferentes componentes se unen para formar una masa uniforme de concreto. El tiempo de mezclado es registrado desde el momento en que los materiales y el agua son vertidos en la revolvedora de cemento y esta empieza a rotar.



El transporte del concreto

Al transportar el concreto, la unidad revolvedora se mantiene en constante rotación, con una velocidad de 2 a 6 vueltas por minuto.



Anexo 82. Certificados Cemex





06:00

No. DESPACHO
53312196

CEMEX CONCRETOS DE COLOMBIA S.A. NIT. 800182002-3

FECHA
DIA MES AÑO
28/10/2008

Planta Cucuta

COD. CLIENTE - OBRA		NOMBRE CLIENTE - OBRA	
40834344	41388874	FE A SARMIENTO HECTOR IGNACIO EDIFICIO LOCAL CL 9	
CODIGO MEZCLA		DIRECCION OBRA	
1-210-3-R-07-08-1-3-000	ASE 8"	CL 9 N 8-89	TELEFONO 5777957
EN LETRAS		TOTAL PEDIDO	
2		7	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO			
NORMAL RESISTENCIA 210 KG CM2 TAMA O MAXIMO = 3 4"			
VEHICULO		NOMBRE DEL CONDUCTOR	
28372	35040006	JURADO LIZCANO AMILKAR	
HORA		ADICIONALES	
06:07		ACELERADO # 7 DIAS BOMBEABLE SIN VARIANTE CDD PLASTIMENT TMS	
OBSERVACIONES			
SERV. DE BOMBEO SELLO 0310014 AMILKAR			
<p>IMPORTANTE: No garantizamos la resistencia de la mezcla a la cual se le agregue agua, mortero de cemento o aditivos quimicos. El asentamiento de diseño tiene una tolerancia de una pulgada. La firma de este comprobante por el comprador o su(s) representante(s) indica que han recibido la mezcla a satisfacción por cubicación y diseño.</p>			

Saulo OMAR

DESPACHADOR PLANTA

- CLIENTE -

[Signature]
RECIBIDO OBRA



DEPARTAMENTO DE COLOCACION - REPORTE DE SERVICIO

REALIZADO POR: moisa
 EQUIPO: Auto Bomba = 625 HORA: 2:19 AM FECHA: 29/10/2006
 CLIENTE: pe. A sarmiento Hector ignacio
 DIRECCION: Edificio Local calle 9 n°

DATOS DEL SERVICIO		OBSERVACIONES DE LA OBRA
METROS	TIPO DE MEZCLA	
<u>42</u>	<u>12103R 07 0613 000</u>	

PLANTA DESPACHADORA: San Luis cocota

DETALLE DEL SERVICIO

No. VIAJES	MIXER No.	HORA LLEGADA	INICIO DESCARGUE	FINAL DESCARGUE	mt. TOTALES	mt. ACUMULADOS	REMISION	OBSERVACIONES
1	<u>070</u>	<u>2:33</u>	<u>2:38</u>	<u>2:46</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>53312186</u>	
2	<u>072</u>	<u>2:50</u>	<u>2:55</u>	<u>3:43</u>	<u>6</u>	<u>12</u>	<u>1772189</u>	
3	<u>270</u>	<u>2:55</u>	<u>3:00</u>	<u>4:04</u>	<u>6</u>	<u>18</u>	<u>1112190</u>	
4	<u>260</u>	<u>3:16</u>	<u>3:20</u>	<u>4:39</u>	<u>6</u>	<u>24</u>	<u>1112193</u>	
5	<u>479</u>	<u>3:00</u>	<u>3:10</u>	<u>4:40</u>	<u>6</u>	<u>30</u>	<u>1772192</u>	
6	<u>473</u>	<u>3:15</u>	<u>3:22</u>	<u>5:20</u>	<u>6</u>	<u>36</u>	<u>2792191</u>	
7	<u>270</u>	<u>6:00</u>	<u>6:05</u>	<u>6:25</u>	<u>6</u>	<u>42</u>	<u>7772194</u>	
8	<u>536</u>	<u>6:36</u>	<u>6:38</u>	<u>6:59</u>	<u>2</u>	<u>42</u>	<u>7772195</u>	
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
SALIDA PLANTA	LLEGADA OBRA	EQUIPO LISTO	INICIO SERVICIO	FINAL SERVICIO	METROS TOTALES	LLEGADA PLANTA	RESPONSABLE OBRA	
	<u>2:39</u>	<u>2:39</u>	<u>2:40</u>		<u>42</u>			

Anexo 83. Cuadro corte de obra placa, proceso fotografico placas Lanfer S.A.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	5000,00
2	CONCRETO COLUMNAS	M3	6.56
3	VIGAS DESCOLGADAS	M3	6.841
4	CONCRETO ESCALERA	M3	3.327
5	CONCRETO PLACA	M2	197.1759
6	CONCRETO VIGAS	M3	1.96
7	PUNTO SANITARIO	UND	20,00
8	ACOMETIDA LEC	GL	1,00

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	FIGURACION DE HIERRO	KG	5000,00
2	CONCRETO COLUMNAS 2 piso	M3	7,83
3	VIGAS DESCOLGADAS	M3	8,94
4	COLCHON DE GRAVA	M3	0,97
5	CONCRETO PLACA	M2	263,87
6	ARMADO PLACA VOLADIZO	M2	58,80
7	PUNTO SANITARIO	UND	20,00
8	EXCAVACION TANQUE Y VIGAS PORTICO	M3	40,79
9	MURO BLOQUE No 5	M2	214,95
10	PAÑETE PLACA	M2	26,00
11	PAÑETE MURO	M2	214,95
12	PAÑETE COLUMNAS 1 PISO	M2	76.37



Una vez fundidas las columnas se procede a armar las camas para las vigas de la placa, para esto es necesario poseer un terreno firme para la colocación de parales.



Los parales deben estar con apoyos lo suficientemente fuertes para que resistan las cargas vivas y muertas antes durante y después de la fundida, se pueden utilizar también parales diagonales.



Jamas se debe permitir que un trabajador este en altura sin protección, un accidente puede ocasionar demasiado inconvenientes al desarrollo de la obra.



Las camas de las vigas se realizan sobre los apoyos de las columnas, tableros metálicos o de madera soportados por cerchas y parales.



Una vez realizadas las camas para las vigas se procede a la armada de las vigas y nervios de la placa según especificaciones técnicas de los planos.



Es importante notificar a los vecinos si existen ventanas que den hacia la obra, pues se encuentra prohibido tener ventanas hacia otras construcciones.



Cuando no se posee un terreno firme, se pueden utilizar tablonetes de madera gruesa para servir de base, y se retranca con ladrillos, siempre y cuando esto se verifique, antes, durante y después de la fundida.



Los tableros son herramientas de trabajo que requieren de ciertos cuidados, no se deben dejar al agua y al sol, ni deben recibir cargas no puntuales, pues pueden deformarlos.



Para la elaboración de las vigas de la placa se utilizan los mismos elementos que para las de cimentación, pero las especificaciones de los planos pueden variar.



Cuando se manejan tableros de madera, se debe tener en cuenta que muchos están en mal estado, estos deben repararse antes de fundir la placa, para evitar fugas de concreto.



Las vigas descolgadas de placa son aquellas que podemos apreciar en la parte inferior de la placa fundida, sus especificaciones aparecen en los planos.



Las vigas descolgadas necesitan testeros laterales y camas que definan el contorno general de la viga.



No importa la actividad que se este realizando, la obra siempre debe estar en orden, los tableros deben tener acceso directo para evitar contratiempos.



Los materiales y el quipo utilizado durante la fundida deben ser de excelente calidad para evitar accidentes.



Los andamios poseen tijeras de seguridad que deben estar amarradas correctamente para evitar que estos se caigan cuando reciban peso.



Para sostener los tableros de la placa se deben utilizar cerchas metálicas o listones de madera de buena calidad que soporten las cargas de la placa.



Cuando existen instalaciones aledañas a la construcción se debe advertir el peligro que corren durante la fundida, para tomar los respectivos correctivos.



Cuando existen vacíos para levantar la placa, se utilizan listones de madera, y se debe tomar la parte rígida mas cercana para utilizarla como apoyo.



Vista interna de los hierros de la columna C7.



Para amarrar una viga a una columna es necesario verificar que los ganchos se realicen según la medida de los planos, pues ellos son los que actúan durante los sismos.



Las vigas perimetrales deben testerearse para la fundida, con buena y resistente madera, se utiliza tabla y media y se adecua según la necesidad.



Las uniones de los hierros se realizan con el bichiroque, elemento que se realiza en obra, y alambre negro o #18.



El bichiroque es la herramienta que se utiliza para amarrar los hierros con alambre, es una varilla de $\frac{3}{4}$ o $\frac{1}{2}$ con un gancho afilado al final.



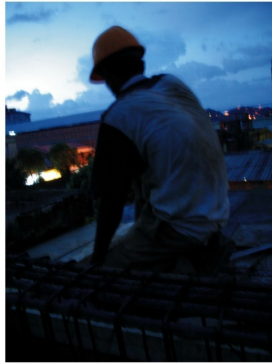
Los nervios deben quedar sujetos adecuadamente a las vigas perimetrales.



Cuando existen daños en la formaleta se puede utilizar laminas de hoja lata para cubririrlas antes de la fundida



Es importante realizar los nervios tal y como se especifican en los panos para no alterar las cargas de la placa.



Las actividades como amarre de hierro se deben realizar durante el día, si se realizan durante la noche se debe contar con una excelente luz artificial.



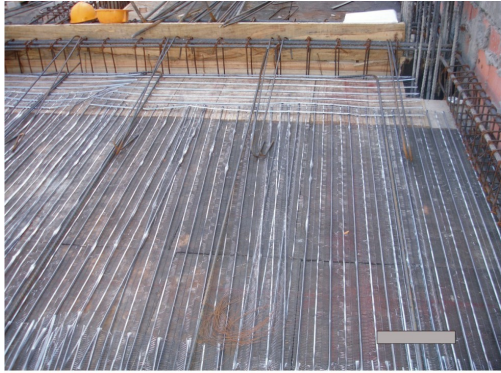
Otro aspecto que se debe verificar antes de la fundida es la cantidad y la colocación de los flejes en las vigas de la placa.



Otro de los aspectos a tomar en cuenta para el día de la fundida es contar con una buena instalación eléctrica, tanto para iluminación como para vibradores.



La colocación de los hierros de las vigas se debe realizar solo como se presentan en los planos, cualquier inquietud, se maneja directamente con el calculista.



Una vez elaboradas las vigas se dispone la colocación de la malla de venas a lo largo de las vigas.



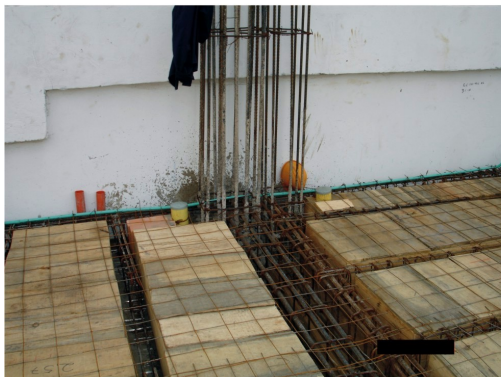
Las vigas y viguetas se deben amarrar a la malla con vena para que trabajen como una sola.



Estas actividades se pueden realizar simultáneamente en este caso la elaboración de la placa se dividió en 3 tramos que se trabajaron conjuntamente.



Una vez colocada la malla de vena se procede a echar la torta que se realiza con un mortero pobre, este será la cara inferior de la placa.



Lanfer s.a se maneja como una placa aligerada con aligeramiento perdido, esto se realizó a través de casetones de madera impermeabilizados perdidos en placa, distribuidos de manera uniforme.



El aligeramiento como muestra la imagen se coloca en los vacíos entre las vigas y los nervios, busca reducir cargas y costos en la obra, es un método muy comercial.



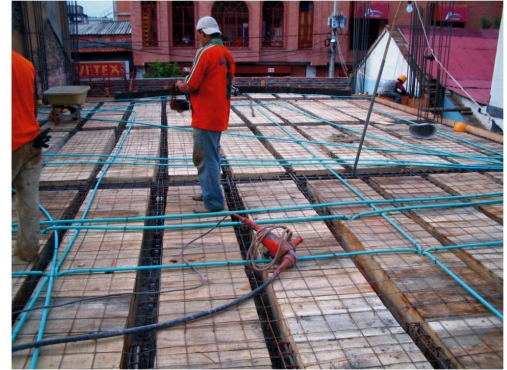
Luego de colocar todo el aligeramiento se procede a colocar y amarrar la malla electro soldada a lo largo de toda el área de la placa.



Una vez colocada la malla se procede a realizar la acometida eléctrica, esta se debe hacer en tubería p.v.c pesada es decir para placa.



La acometida eléctrica es un ramal que organiza toda la parte eléctrica de la placa y termina en pequeñas insinuaciones de tubería que sobresalen de la placa.



Se buscan los puntos eléctricos o de iluminación, se perforan los casetones, se introducen la tubería, no se deben realizar mas de 3 curvas por tubo.



Otro punto que se realiza son las arañas de los baños, esta zona debe estar despejada de casetones, allí se plasma el diseño de los baños, una vez realizado debe utilizar tapones de limpieza para evitar que se llene de concreto.



Es importante verificar que existan todos los puntos ya que después de fundida la placa es muy difícil poderlos instalar.



Una vez realizada la instalación, se procede a adecuar los casetones, los espacios restantes se pueden rellenar con bloque de ladrillo y por ultimo se coloca la malla electro soldada.



Se debe verificar que ninguna tubería quede destapada antes de la fundida, ya que durante la misma estos ductos se pueden taponar y perder.



La primera parte de el equipo en llegar es la auto bomba, que es la encargada de darle la fuerza y controlar la salida del concreto.



La autobomba es un camión que cuenta con unos contra pesos laterales que se ubican mecánicamente sobre el piso para evitar que el carro se mueva o levante por la presión.



Los carros de el concreto pre mezclado cuentan con un brazo mecánico que se despliega para luego utilizar la manguera o trompa de elefante y poder vaciar el concreto.



Cada mixer, posee una capacidad para 6m³ de concreto, previamente realizados en planta, y ademas cuentan con sellos de seguridad que solo se le quitaran delante de el constructor para garantizar su calidad.



Una vez eliminados los sellos se procede a la conexión de las maquinas para empezar el vaciado de el concreto.



La concretera, en este caso cemex, cuenta con un controlador que es quien dirige la dirección y la fuerza de la manguera y el concreto durante la fundida.



Cuando se funde la placa en la noche se debe contar con buena iluminación y se debe prever que los cables no interferirán con la fundida.



El vaciado de concreto se inicia por las vigas principales seguido de las viguetas, el vibrado es fundamental para la compactación de la mezcla.



El sentido de el vaciado de concreto debe ser coordinado y ordenado cada obrero debe tener claro su papel dentro de la fundida y así agilizarla.



Para manejar la manguera se puede utilizar un palo de escoba amarrado a la trompa de la manguera que facilita su manejo, esto se debe hacer con 2 ayudantes.



Es de vital importancia nivelar la mezcla de concreto para evitar que se acumulen en partes.



Durante la vaciada del concreto se debe cuidar de tapar toda la instalación eléctrica par que quede inmersas dentro de la placa.



Parcialmente se debe medir el grosor de la mezcla y se debe nivelar con codales, hasta alcanzar el grosor especificado.



Se debe rellenar bien los espacios de vigas y columnas sin dejar los flejes dentro de la placa.



El proceso de fundida puede durar varias horas, el proceso debe contar con alimentación y descanso para el personal.



Vista desde alejandría para ver la totalidad de la placa.



Las trancas de la placa se deben revisar antes durante y después de la fundida para evitar accidentes.



Después de la fundida de la placa se debe rociar con agua para ayudar al fraguado de la placa.



Una vez fundida la placa se puede empezar a figurar y amarrar los hierros de las columnas de el siguiente piso.



Es un error muy grande acumular cargas puntuales en una placa recién vaciada, si existe la necesidad de acumularle cargas estas deben estar repartidas uniformemente.



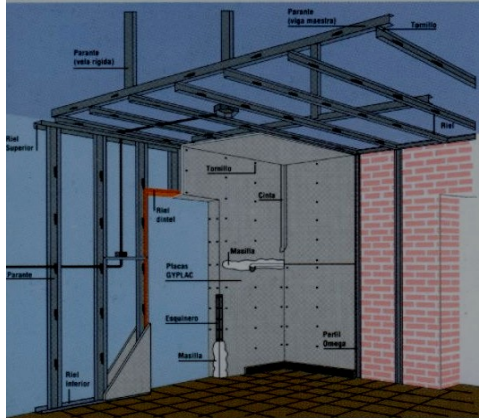
Para mayor facilidad se pueden trasladar los implementos de trabajo sin causar aglomeraciones de cargas que puedan debilitar la placa.



Una buena opción para luego subir los materiales es instalar un muerto en la placa antes de fundirla, para que luego sirva de apoyo para subir los materiales de trabajo.

Anexo 84. Especificaciones técnicas Gyplac

Figura 1 : Elementos constitutivos del sistema GYPLAC



ESPECIFICA

PLACAS GYPLAC		
	Paredes y revestimientos	1/2" (12,7 mm)
	Cielorrasos junta invisible	5/8" (15,9 mm)
	Alta resistencia a la humedad	3/8" (9,5 mm)
	Alta resistencia al fuego	1/2" (12,7 mm)
	Alta resistencia al fuego	1/2" (12,7 mm)

PLACA DE ROCA DE YESO GYPLAC

Composición

Núcleo de roca de yeso bihidratado ($\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) al cual se adhieren molecularmente en ambas caras láminas de papel de fibra resistente.

Resistencia a los esfuerzos

La natural dureza de la roca de yeso, unida a la resistencia de la celulosa de las láminas de recubrimiento, le confiere a las placas una particular solidez.

Propiedades térmicas

Posee un coeficiente de conductibilidad térmica igual a 0,38 Kcal/m h C. Incorporando aislantes térmicos como lana de vidrio u otro, el sistema cumple con las más variadas exigencias.

Propiedades acústicas

Excelente aislación acústica en comparación con otros materiales tradicionales, teniendo en cuenta su reducido peso. (Ver cuadro comparativo: Comportamiento acústico de las paredes GYPLAC)

Resistencia a la combustión

El núcleo de yeso bihidratado retarda la acción del fuego a causa de las dos moléculas de agua de su composición cristalográfica.

En las paredes divisorias, cielorrasos y revestimientos de paramentos obtienen resistencias de una hora y media, dos horas y aún mayores con respecto al fuego.

PAREDES

PARED SIMPLE

Formada por una estructura de acero galvanizado con rieles y parantes separados cada 48.80 cm. a la cual se atornillan placas GYPLAC de 12.5 o 15 mm.

PARED DOBLE

Formada por una estructura de acero galvanizado con rieles y parantes separados cada 40.6 ó 61.0 cm. a la cual se atornillan placas GYPLAC de 12.5 o 15 mm. Utilizada para mejorar el aislamiento acústico e ignífugo entre unidades funcionales.

MEDIA PARED

Formada por una estructura de acero galvanizado con rieles y parantes separados cada 40.6 ó 48.8 cm. a la cual se atornillan placas GYPLAC de 12.5 ó 15 mm. en una sola cara. Utilizada en cerramiento de ductos, revestimientos con aislamientos, etc.

Figura 2 : Tipos de paredes GYPLAC

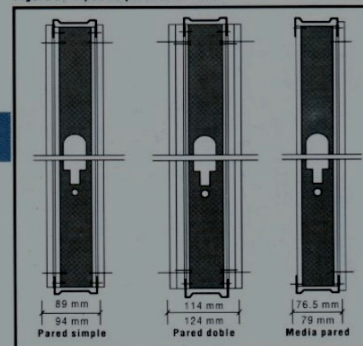
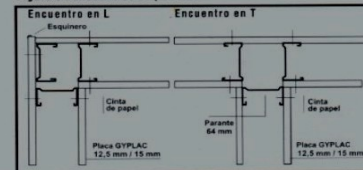


Figura 3 : Encuentros de paredes



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PLACAS GYPLAC		
	Paredes y revestimientos	1/2" (12,7 mm)
	Cielorrasos junta invisible	5/8" (15,9 mm)
	Alta resistencia a la humedad	1/2" (12,7 mm)
	Alta resistencia al fuego	1/2" (12,7 mm)

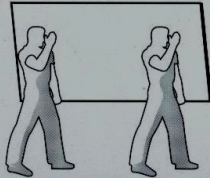
ALMACENAMIENTO

Debe realizarse en posición horizontal en paquetes de 60 placas, separadas por fajas o listones de madera, en depósitos cerrados, protegidas de la humedad, sobre una superficie limpia, seca y plana, separadas del suelo un mínimo de 5 cms.



TRANSPORTE

El transporte en vehículo debe realizarse en forma horizontal. En paquetes de 60 planchas separadas por fajas o listones de madera. En forma manual debe acarriarse por dos operarios ubicados en el mismo lado de la placa aproximadamente a 60 cms. de los bordes. Nunca tomar las placas por los extremos.



PAREDES

PARED SIMPLE

Formada por una estructura de acero galvanizado con rieles y parantes separados cada 48.80 cm. a la cual se atornillan placas GYPLAC de 12.5 o 15 mm.

PARED DOBLE

Formada por una estructura de acero galvanizado con rieles y parantes separados cada 40.6 o 61.0 cm. a la cual se atornillan placas GYPLAC de 12.5 o 15 mm.

Utilizada para mejorar el aislamiento acústico e ignífugo entre unidades funcionales.

MEDIA PARED

Formada por una estructura de acero galvanizado con rieles y parantes separados cada 40.6 o 48.8 cm. a la cual se atornillan placas GYPLAC de 12.5 o 15 mm. en una sola cara. Utilizada en cerramiento de ductos, revestimientos con aislamientos, etc.

PESO DE LAS PLACAS GYPLAC						
USOS	Espesor mm	Ancho m	Largo m	PESOS		
				Unitario Kg/m ²	Total Kg	
Placa para pared y revestimiento	Standard	12,7	1,22	2,44	9,5	28,31
	Standard	15,9	1,22	2,44	12,0	35,76
	Alta resistencia a la humedad	12,7 RH	1,22	2,44	9,5	18,31
	Alta resistencia al fuego	12,7 RF	1,22	2,44	9,5	28,31

PESO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
USOS	ESTRUCTURA	PESO Kg/m ^l
Pared y Cielorraso Jta. invisible	Parante 38	0,44
	Riel 39	0,31
	Parante 64	0,53
	Riel 65	0,40

Figura 1: Fijación y trabazón de placas

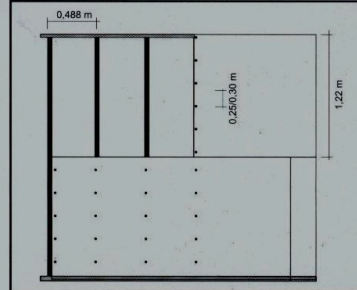


Figura 2: Tipos de paredes GYPLAC

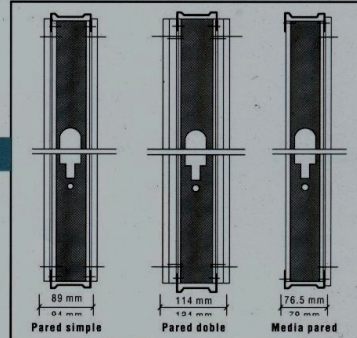
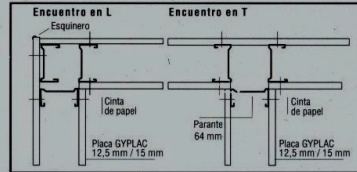
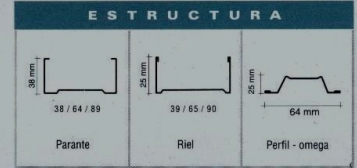


Figura 3: Encuentros de paredes



COMPORTAMIENTO ACUSTICO DE LAS PAREDES GYPLAC



CIELORRASOS CON JUNTA INVISIBLE

Se utilizan placas de 9.5 mm ó 12.5 mm que se atornillan a la estructura de perfiles de acero galvanizado. El acabado de juntas es empastado al igual que para las paredes y revestimientos.

Figura 4: Cielorraso junta invisible suspendido

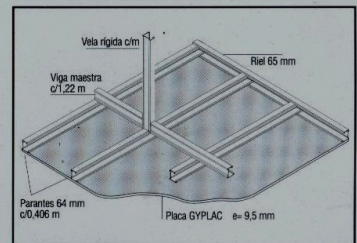
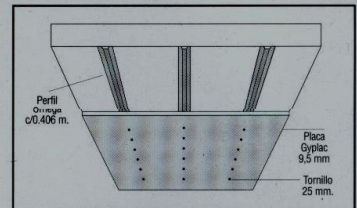


Figura 5: Cielorraso junta invisible



Terminaciones



Anexo 85. Cuadro de representaciones y usos

PRESENTACIONES Y USOS			
Tipo de placa	Formato (Mm.)	Peso (kg)	Aplicación
Estándar (ST)	1220 x 2440 x 12.7 (1/2")	28.5	Paredes, cielos rasos y revestimientos
	1220 x 2440 x 15.9 (5/8")	36	
	1220 x 2440 x 8 (5/16")*	20	Superficies curvas
Resistente a la humedad (RH)	1220 x 2440 x 12.7 (1/2")	28.5	Paredes y revestimientos
	1220 x 2440 x 15.9 (5/8")	36	
Resistente al fuego (RF)	1220 x 2440 x 12.7 (1/2")	28.5	Paredes, cielos rasos y revestimientos
	1220 x 2440 x 15.9 (5/8")	36	

Anexo 86. Cuadro dimensiones cielo raso y dimensiones generales

Dimensiones Cielo Raso

SUPERBOARD DECOREX			
Formato (mm)	Espesor (mm)	Peso (Kg./un)	Descripción
605x605	4	2.00	Decorex Coral
1214x605	4	4.50	Decorex Coral
1214x605	4	4.10	Decorex Ranurada
1220x1220	4	10.34	Decorex Ranurada
605x605	4	2.00	Decorex Hard
1214x605	4	4.50	Decorex Hard

Dimensiones Generales

FORMATO (mm)	ESPESOR (mm)	PESO (Kg./un)	USOS RECOMENDADOS / DESCRIPCIÓN
605x605	4	2.03	Cielos rasos suspendidos o clavados
1214x605	4	4.34	Cielos rasos suspendidos o clavados
1220x1220	4	8.79	Cielos rasos clavados
605x605	5*	2.52	Cielos rasos suspendidos o clavados
1214x605	5*	5.18	Cielos rasos suspendidos o clavados
1220x1220	5*	10.08	Cielos rasos clavados
2440x1220	6	24.72	Cielos rasos, revestimientos interiores, paneles Modulit
2440x1220	8	31.96	Paredes interiores, ductos de servicio, aleros, cielos rasos atornillados, casetas sanitarias Colombit
2440x1220	11	47.51	Fachadas, bases para techos, mesones
2440x1220	14	59.75	Fachadas, bases para techos, entrepisos, estanterías, mesones
2440x1220	17	71.98	Entrepisos, estanterías, mesones
2440x1220	20	84.83	Entrepisos, estanterías, mesones

Anexo 87. Proceso fotográfico cielo raso Lanfer S.A.



Antes de empezar a colocar el drywall, es necesario dar por terminado las acometidas que van en placa, para no tener que realizar reparaciones después.



Para el montaje del drywall, se debe realizar una cuadrícula según el tamaño deseado del cielo raso, en este caso es el mismo de la lamina 1.2*2.4.



Se debe buscar que los puntos de amarre y unión en la instalación del drywall, sean resistentes y estáticos para soportar las cargas de las laminas.



Este espacio corresponde a la escalera metálica de el primer piso, se decidió no elaborarla todavía, así que se vio la necesidad de utilizar drywall temporal.



Cuando se coloca la armadura o esqueleto para el drywall se debe dejar un espacio de 12 a 15 cm entre la placa y la estructura para dejar libre el paso a las acometidas, sobretodo en cas de reparaciones.



Siempre se debe revisar que los contratistas estén utilizando materiales de calidad que certifiquen el trabajo y eviten posibles daños con el paso del tiempo.



En espacios como este, vacíos, por seguridad se debe reforzar la estructura que porta las laminas de drywall y se debe colocar un aviso de aviso de vacío peligroso.



En estos casos, cuando el drywall llega al final de bordes se debe tener sumo cuidado con los remates, para esto se utilizan perfiles de drywall en la placa que corten los remates.



En la elaboración de cualquier item es necesario contar con el correcto orden de la obra, cada elemento debe estar en su sitio para evitar accidentes durante el montaje.



A la hora de elaborar la cuadrícula de soporte del drywall también se deben tener en cuenta las vigas descolgadas para dejar la distancia prudencial en caso de arreglos.



Para la elaboración del cielo raso se pueden utilizar andamios fijos o con rodachines, que faciliten el desplazamiento del contratista y aligeran el tiempo de montaje.



Una vez se inicia la elaboración de este item se debe tener claro la totalidad de los lugares en donde se utilizara el drywall, en este caso cielo raso y bajantes, para tener el calculo exacto del material y evitar desperdicios.



Para la instalación de lamparas también es necesario medir correctamente los espacios antes de cortar las laminas de drywall, ubicar los puntos exactamente.



Una vez instaladas las laminas se procede a unir las mediante la cinta establecida por el proveedor y a resanar las laminas antes de pulirlas y pintarlas.



Es importante resanar tanto las uniones de las laminas, así como los amarres a la estructura, esto se debe realizar con suma precaución para que no se noten al finalizar.



Cualquier anexo de drywall debe ser tratado con suma precaución, en este caso son anexos a las columnas que tienen como función tapar los bajantes de aguas lluvias.



Es trabajo del residente de obra velar por los acabados de la edificación, revisar constantemente su elaboración y no recibir el producto si el resultado no satisface sus expectativas.



Una vez detallada la actividad se procede a instalar la iluminación del local, según los parámetros establecidos, y se deben realizar las pruebas correspondientes de funcionamiento.



La obra blanca es uno de los pasos mas importantes de la construcción porque es el resultado que se le enseña a los usuarios, así que se debe ser supremamente cuidadoso con estos detalles.



Durante y después de la instalación del drywall se deben realizar pruebas para la iluminación, las cámaras y los controladores de humo.



Para la iluminación se deben calcular la cantidad de lamparas y la iluminación necesaria en este caso para brindarle un atmósfera propicia a los compradores.



El drywall no solo alberga la iluminación del almacén si no también alarmas y dispositivos de humo.



Las lamparas cuentan con unos marcos de aluminio de soportes hechos en obra, siempre buscando un mejor acabado para la obra. Hechos en perfiles de aluminio.



La finalidad de que lanfer s.a sea totalmente blanco corresponde a la necesidad de crear espacios mas amplios e iluminados para la satisfacción de los clientes.

Anexo 88. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Según el rubro
Materiales mínimos:	Cemento tipo Pórtland, árido fino, cal hidratada, agua y aditivos (de ser el caso); que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, mezcladora mecánica.
Mano de obra:	mínima calificada

Anexo 89. Especificaciones generales

Uso	Cemento	Arena	Cal hidratada	Resist. Mínima
Pañete exterior liso	1	4	-	140 Kg./cm2.
Pañete interior liso muros.	1	4	-	140 Kg./cm2.
Pañete interior liso placa.	1	4	-	140 Kg./cm2.
Pañete exterior rustico.	1	4	-	140 kg./cm2

Dosificación para Morteros para Pañetes		
Uso del revoque	Cemento y arena por volumen	Factor agua /cemento
Muros interiores	1:5	Menor que 0.5
Muros exteriores	1:3	Menor que 0.5
Superficies de concreto	1:5	Menor que 0.5
Losas de concreto	1:4	Menor que 0.5
Cielos rasos	1:4	Menor que 0.5
Revoque rústico	1:5	Menor que 0.5

ESPESORES DE LOS PAÑETES		
Base en el cual se coloca	Espesor en muro en mm	Espesor en cielos en mm
Malla de refuerzo	22	16
Muros	13	10
Concreto	13	13

Anexo 90. Tablas detalladas de pañete

PAÑETE COLUMNAS PRIMER PISO			
columna	Dimensiones	altura	m3
B1	,45*,45	3,85	0,77
B2	,45*,45	3,65	0,73
A2	,15*,30	3,65	0,16
C3	,45*,45	3,7	0,74
A4	,50*,50	3,65	0,91
A6	,60*,60	3,65	1,31
A7	,40*,40	4	0,64
C7	,4*,4	4	0,64
D7	,40*,40	3,65	0,58
E7	,35*,35	3,8	0,46
F7	,50*,50	3,8	0,95
G7	,35*,35	4	0,49
G5	,35*,35	4	0,49
G4	,35*,35	4	0,49
F4	,50*,50	3,8	0,95
E4	,35*,35	3,8	0,46
D4	,60*,60	3,65	1,31
D3	,45*,45	3,7	0,74
D2	,45*,45	3,65	0,73
D1	,45*,45	3,85	0,77

Total pañete columnas 1 piso 14,3

PAÑETE COLUMNA SEGUNDO PISO			
columna	Dimensiones	altura	m3
B1	,45*,45	3,72	0,75
B2	,45*,45	3,23	0,65
A2	,15*,30	3,23	0,14
A4	,50*,50	3,18	0,79
A6	,60*,60	3,18	1,14
A7	,40*,40	3,53	0,56
C7	,4*,4	3,53	0,56
D7	,40*,40	3,18	0,5
E7	,35*,35	3,33	0,4
F7	,50*,50	3,33	0,83
G7	,35*,35	3,53	0,43
G5	,35*,35	3,53	0,43
G4	,35*,35	3,53	0,43
F4	,50*,50	3,33	0,83
E4	,35*,35	3,33	0,4
D4	,60*,60	3,18	1,14
D3	,45*,45	3,23	0,65
D2	,45*,45	3,23	0,65
D1	,45*,45	3,72	0,75

Total pañete columnas 2 piso	12,03
-------------------------------------	--------------

PAÑETE MUROS PRIMER PISO			
EJES	ANCHO	ALTO	M2
B1 - B2	3,55	3,7	13,1
A2 - A4	6	4	24
A4 - A6	3,56	4	14,2
A6 - A7	2,22	4	8,88
A7 - C7	4,6	4	18,4
C7 - D7	4,7	4	18,8
E7 - F7	4	4	16
F7 - G7	4	4	16
G7 - G5	4,4	4	17,6
G5 - G4	1,68	1,82	3,06
G4 - F4	1,9	2,9	5,51
F4 - D4	4,2	4	16,8
D4 - D3	2,8	3,7	10,4
D3 - D2	3	4	12
D2 - D1	3,6	4	14,4

TOTAL PAÑETE MUROS 1 PISO	209
--------------------------------------	------------

PAÑETE MUROS SEGUNDO PISO			
EJES	ANCHO	ALTO	M2
B1 - B2	3,55	3,5	12,43
A2 - A4	6	3,5	21
A4 - A6	3,56	3,5	12,46
A6 - A7	2,22	3,5	7,77
A7 - C7	4,6	3,5	16,1
C7 - D7	4,7	3,5	16,45
E7 - F7	4	3,5	14
F7 - G7	4	3,5	14
G7 - G5	4,4	3,5	15,4
G5 - G4	1,68	1,82	3,058
G4 - F4	1,9	2,9	5,51
F4 - D4	4,2	3,5	14,7
D4 - D3	2,8	3,5	9,8
D3 - D2	3	3,5	10,5
D2 - D1	3,6	3,5	12,6

TOTAL PAÑETE MUROS 2 PISO	185,8
--------------------------------------	--------------

PAÑETE ANEXO OBRA

Descripción	M2
pañete vacio 1 placa	33,86
pañete voladizo	19,8
pañete viga encima pórtico	3,84
pañete semi circulo 1 placa	2,9
pañete viga semi circulo 1 placa	3,93
total pañete Anexos	64,33

Anexo 91. Especificaciones generales de la actividad

Unidad:	Metro cuadrado (m2.).
Materiales mínimos:	Cemento, caolín, yeso, agua; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, llana metálica, guantes de caucho, brocha.
Mano de obra	mínima calificada

Anexo 92. Cuadro corte de obra estuco y pintura

ESTUCO Y PINTURA			
Descripción	m2	ml	unid.
Muros 1 piso	213,15		
Columnas 1 piso	93,68		
Muro nuevo hueco	3,05		
Pintura gabinetes contra incendios			2
Pintura marcos metálicos puertas			2
Baños	1,84		
Muro baño 2 piso	20,53		
Escalera por debajo	4,45		
viga D1-D2		3,19	
viga B1-B2		4,79	
Voladizo	19,8		
Viga pórtico	20,94		
Semi circulo	2,9		
Viga semi circulo	3,93		
Cielo raso 1 piso	190,21		
Muros 2 piso	183,01		
Columnas 2 piso	60,15		
Muros y vigas escaleras	60,12		
pasta fachada	50		
Total Estuco y Pintura M2	927,76		
Total Estuco y Pintura Ml	7,98		
Total Estuco y Pintura Unid.	4		

Anexo 93. Proceso fotográfico estuco y pintura



Una vez terminada la mampostería se procede a pañetar el muro para comenzar con la obra blanca, de aquí en adelante se le darán los acabados finales a la obra.



Desde este momento es importante darle un acabado fina a la obra para no tener problemas con el estuco y como es obvio con la pintura que es el acabado final.



Este es un item que se debe realizar en simultanea en todos los muros y se debe contar con cuadrillas especializadas en su elaboración.



Si la estructura en este caso la columna posee algún tipo de desperfecto, este es el momento de arreglarla y darle la forma definitiva.



Una vez elaborado el pañete se procede a estucar y a dar la primera mano de pintura, la finalización de este item, la pintura final se realizara una vez estén acabados el resto de actividades de la obra.



En esta actividad se debe tener sumo cuidado con los filos y bordes, en este caso el de la viga que une el eje B1-B2.

Anexo 94. Proceso fotográfico enchapes



Una vez terminada la mampostería se procede a pañetar el muro para comenzar con la obra blanca, de aquí en adelante se le darán los acabados finales a la obra.



Desde este momento es importante darle un acabado fina a la obra para no tener problemas con el estuco y como es obvio con la pintura que es el acabado final.



Este es un item que se debe realizar en simultanea en todos los muros y se debe contar con cuadrillas especializadas en su elaboración.



Si la estructura en este caso la columna posee algún tipo de desperfecto, este es el momento de arreglarla y darle la forma definitiva.



Una vez elaborado el pañete se procede a estucar y a dar la primera mano de pintura, la finalización de este item, la pintura final se realizara una vez estén acabados el resto de actividades de la obra.



En esta actividad se debe tener sumo cuidado con los filos y bordes, en este caso el de la viga que une el eje B1-B2.

Anexo 95. Tabla de preparación de superficies

TABLA PARA PREPARACION DE SUPERFICIES

MATERIAL	TRATAMIENTO
Revoque, repello, concreto, mezcla arena/cemento, baldosa	Resanar, dejar secar limpiar bien y sellar con la pintura que se va a aplicar, diluida como para primera mano.
Estucos en ambiente interior	Resanar, dejar secar, lijar suavemente en seco con papel 180, eliminar los residuos y sellar con la pintura que se va a aplicar, diluida como para primera mano.
Cales o carburos en superficies a la intemperie	Eliminar completamente con rasqueta, cepillo de alambre u otros medios los residuos existentes y sellar con la pintura que se va a aplicar, diluida como para primera mano.
Cales o carburos en ambientes interiores no expuestos a la humedad	Resanar, dejar secar, lijar suavemente en seco, con papel 180, eliminar residuos y sellar con pintura diluida como para primera mano.
Piedra y ladrillo a la vista, a la intemperie, o en ambientes interiores	Limpia, secar bien y sellar como en revoques
Madera en ambientes interiores	Dejar secar la madera, resanar, lijar suavemente con papel 180 eliminar residuos y aplicar sellador, tapa poros o tinte
Madera a la intemperie	Dejar secar la madera, resanar, lijar suavemente con papel 180 eliminar residuos y aplicar base barniz.
Hierros y metales ferrosos no pulidos	Eliminar mugre, grasas, aceites y humedad con estopa humedecida en disolvente limpio. El óxido se remueve con cepillo de alambre (grata) rasqueta o papel de lija. Luego se le aplica pintura anti corrosiva según ambiente a utilizar.
Tejas y láminas de asbesto cemento y pisos de concreto.	Se lava aplicando una solución de 1 parte de ácido muriático en 9 partes de agua, se enjuaga bien y se deja secar para aplicar luego la pintura deseada.
PVC rígido	Se lija suavemente en seco con papel 180 y se limpia con tiner.
Estas recomendaciones son dadas por la empresa Pintuco en su manual práctico.	

Anexo 96. Proceso fotográfico pintura Lanfer S.A.



Una vez terminada la mampostería se procede a pañetar el muro para comenzar con la obra blanca, de aquí en adelante se le darán los acabados finales a la obra.



Desde este momento es importante darle un acabado fina a la obra para no tener problemas con el estuco y como es obvio con la pintura que es el acabado final.



Este es un ítem que se debe realizar en simultanea en todos los muros y se debe contar con cuadrillas especializadas en su elaboración.



Si la estructura en este caso la columna posee algún tipo de desperfecto, este es el momento de arreglarla y darle la forma definitiva.



Una vez elaborado el pañete se procede a estucar y a dar la primera mano de pintura, la finalización de este ítem, la pintura final se realizara una vez estén acabados el resto de actividades de la obra.



En esta actividad se debe tener sumo cuidado con los filos y bordes, en este caso el de la viga que une el eje B1-B2.

Anexo 97. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Metro cuadrado (m2.)
Materiales mínimos:	Porcelanato, resistencia al desgaste: 5 (para zonas de alto tráfico); cemento Pórtland, aditivo pegante, emporador (porcelana) o pegacor, agua, silicona; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, cortadora manual de cerámica, amoladora.
Mano de obra:	mínima calificada

PEGACOR MAX	
Pegante con aditivos tipo látex para porcelanato y revestimientos no porosos.	
REFERENCIA	90101
NOMBRE Y REF. DEL COLOR	Gris (150)
UNIDAD DE EMPAQUE	25 Kg.
MÓDULO DE PEDIDO	25 Kg

Anexo 98. Tipo de dentado de llana

tipo de baldosa	utilizar llana con dientes de	consumo de pegacor
11*22cm	4mm*4mm	2 kg/m2
20,5*20,5cm	6mm*6mm	3 kg/m2
33*33cm	8mm*8mm	3,5 kg/m2
41*41cm o mas	10mm*10mm	4,5 kg/m2

Anexo 99. Proceso fotográfico porcelanato



La elaboración de esta actividad requiere de mano de obra especializada, se inicia trazando una línea maestra que guíara el proceso de instalación del porcelanato.



Las esquinas serán las últimas a realizar ya que siempre requieren de baldosas recortadas a medida del sobrante, esto jamás se realizará a mano sino con equipo especial.



Una vez instalado el piso se procede a cortar y realizar los guarda escobas de todo el establecimiento.



A medida que se va pegando el porcelanato se debe cubrir con cartón para evitar que las personas que atraviesen el lugar puedan dañarlo o ensuciarlo.



Esta actividad también requiere de los mejores materiales, como porcelanato, pegacor y con color para brechas. Todo con el fin de garantizar el resultado.



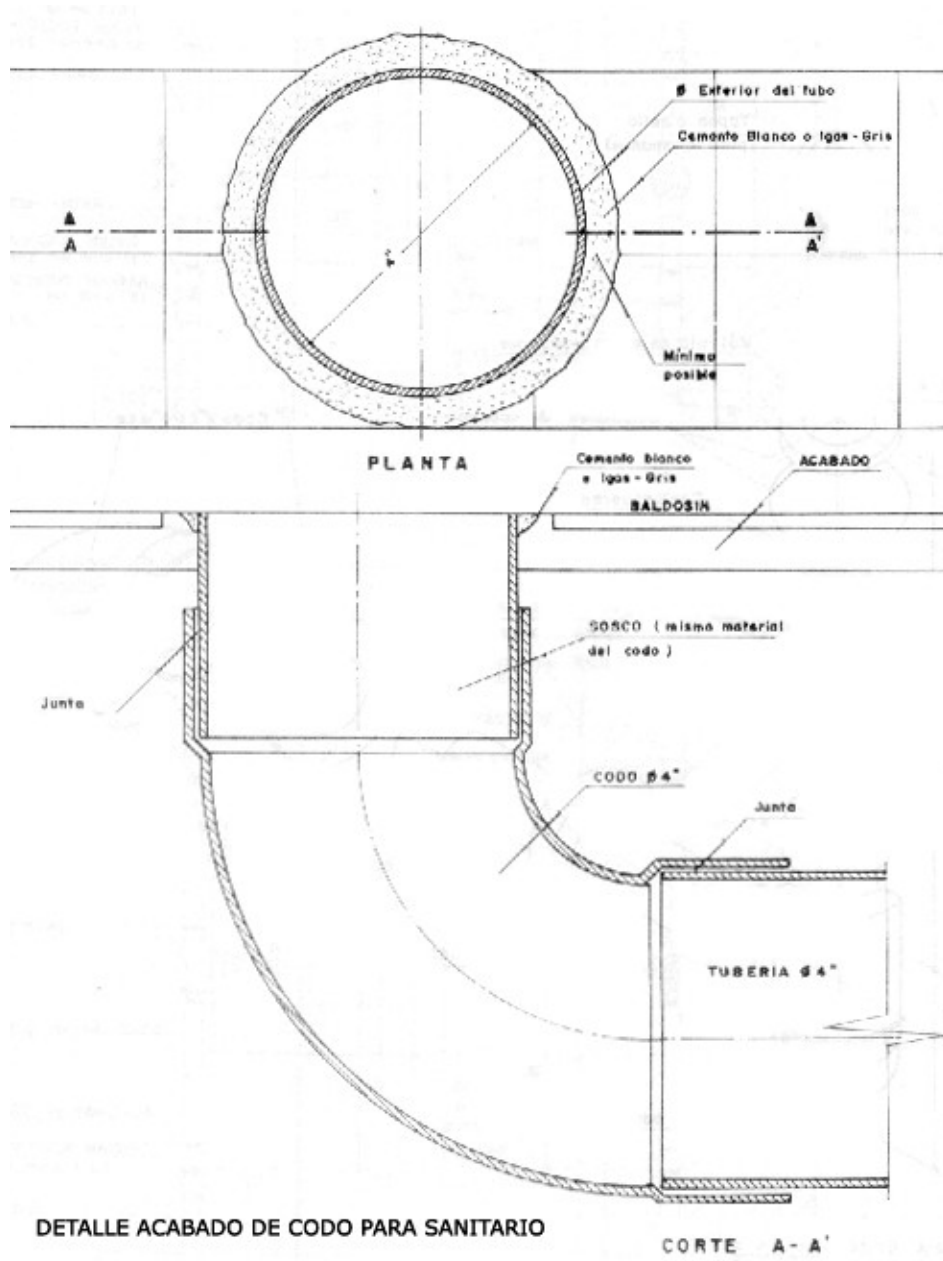
Para terminar esta actividad se recomienda no suministrarle peso inmediatamente instalado y luego de que el local este libre de actividad brillarlo y sellarlo.

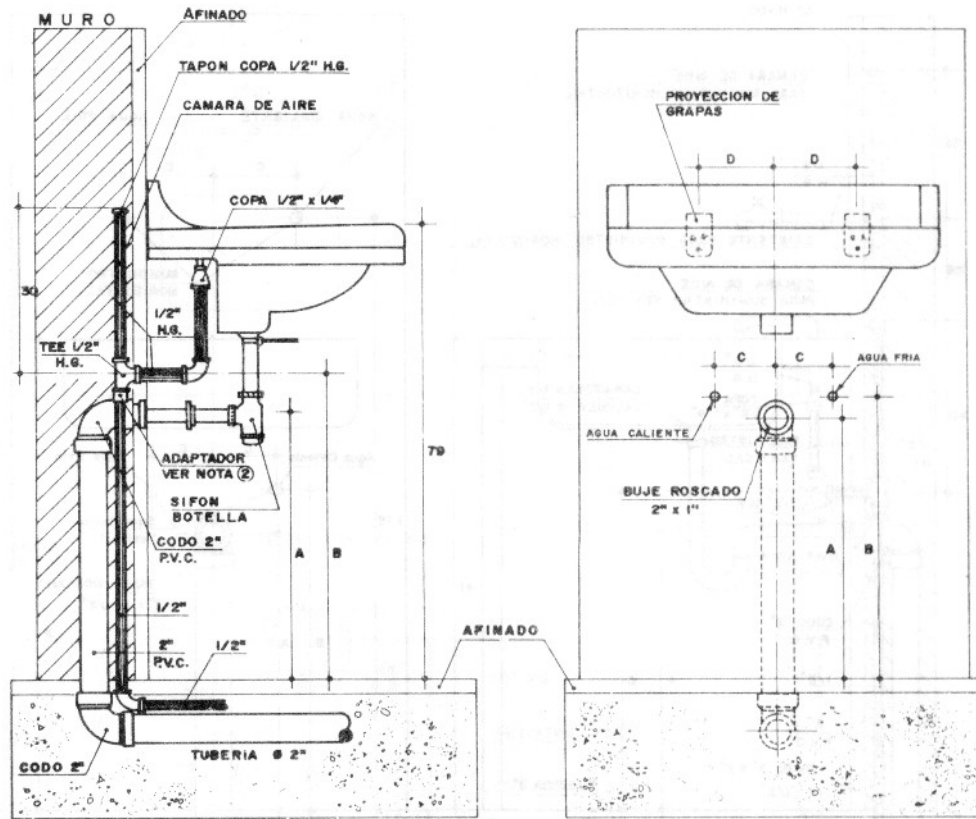
Anexo 100. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	Unidad (u).
Materiales mínimos:	Madera Preservada, clavos, pega de madera, tarugos de madera, lija de madera, tornillos de madera, tacos fisher, bisagras niqueladas de 75 x 37 Mm.
Equipo mínimo:	Herramienta menor, taladro, herramienta y maquinaria para carpintería.
Mano de obra	mínima calificada

Anexo 101. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	unidad
Materiales mínimos:	Inodoro Corona color: Blanco con los herrajes completos, llave angular y tubería de abasto, empaque para el desagüe, tacos y tornillos de fijación, sellantes; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor especializada, taladro.
Mano de obra:	mínima calificada





Anexo 103. Cuadro de especificaciones de la actividad

Unidad:	unidad
Materiales mínimos:	Inodoro Corona color: Blanco con los herrajes completos, llave angular y tubería de abasto, empaque para el desagüe, tacos y tornillos de fijación, sellantes; que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.
Equipo mínimo:	Herramienta menor especializada, taladro.
Mano de obra:	mínima calificada

Anexo 104. Proceso fotográfico vidrios



La instalación de los vidrios de la fachada es quizás una de las actividades mas importantes de la obra, ya que manifiesta la seguridad del establecimiento.



El montaje de los vidrios debe contar con unas bases de seguridad ancladas al piso para sostener la totalidad del peso de los vidrios, esto se debe realizar con cuidado



El montaje de los vidrios se realiza por tramos o secciones cada uno asegurado mediante ángulos al piso, canaletas a los muros y arañas entre ellos mismos.



De la misma manera en el pórtico también se realizaron anclajes para sostener las puertas en vidrios y sistemas para mantenerlas abiertas o cerradas.



Es deber del contratista no solo entregar la instalación completa de la actividad si no también entregar los vidrios limpios libres de cualquier agente externo que pueda deteriorarlos.



Este procedimiento debe ser realizado por profesionales que garanticen las normas de seguridad y la correcta ejecución de la actividad.

Anexo 105. Proceso fotográfico andenes



Entre las obras exteriores esta la elaboración del andén, que empieza con el sardinell que se realiza en 9.9 ml y demarca la entrada al almacén.



El sardinell demarca el andén correspondiente al almacén y el paso obligado de todos los transeúntes del sector, es por esto que este ítem también debe tener un diseño y debe ser elaborado correctamente.



Jamás se debe olvidar que existe una responsabilidad con los vecinos, así que si alguna de sus partes es averiada debe ser restaurada de inmediato.



En la entrada del almacén se diseñó el nombre en gravilla negra para resaltar la entrada del almacén en un toque sobrio gracias a sus combinaciones.